

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA E  
METODOLOGIA DA CIÊNCIA**

**METÁFORAS E MODELOS DA MENTE: DAS TEORIAS DO SÉCULO XX À TEORIA  
MODULAR DE JERRY FODOR  
O Estatuto Epistemológico das Metáforas e Modelos em Filosofia da Mente.**

**Kleber Bez Birolo Candiotto**

**SÃO CARLOS  
2008**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA E  
METODOLOGIA DA CIÊNCIA**

**KLEBER BEZ BIROLO CANDIOTTO**

**METÁFORAS E MODELOS DA MENTE: DAS TEORIAS DO SÉCULO XX À TEORIA  
MODULAR DE JERRY FODOR  
O Estatuto Epistemológico das Metáforas e Modelos em Filosofia da Mente.**

*Tese apresentada no programa de pós-graduação  
em Filosofia e Metodologia da Ciência da  
Universidade Federal de São Carlos como  
requisito parcial para a obtenção do título de  
Doutor em Filosofia.*

**Orientação: Prof. Dr. João de Fernandes  
Teixeira**

**SÃO CARLOS  
2008**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

C217mm

Candiotto, Kleber Bez Birolo.

Metáforas e modelos da mente: das teorias do século XX à teoria modular de Jerry Fodor / Kleber Bez Birolo Candiotto. -- São Carlos : UFSCar, 2008.  
243 f.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2008.

1. Filosofia da mente. 2. Ciência cognitiva. 3. Fodor, Jerry A.. I. Título.

CDD: 128.2 (20<sup>a</sup>)

**KLEBER BEZ BIROLO CANDIOTTO**

**METÁFORAS E MODELOS DA MENTE: DAS TEORIAS DO SÉCULO XX À TEORIA  
MODULAR DE JERRY FODOR  
O Estatuto Epistemológico das Metáforas e Modelos em Filosofia da Mente.**

Tese apresentada no programa de pós-graduação em Filosofia e Metodologia da Ciência da Universidade Federal de São Carlos como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Filosofia.

Aprovado em 19 de maio de 2008.

**BANCA EXAMINADORA**

Presidente: Dr. Richard Theisen Simanke  
Substituto ao orientador - UFSCar

1ºExaminador: Dr. Cleverson Leite Bastos – PUC-PR

2ºExaminador: Dr. Bortolo Valle – PUC-PR

3ºExaminador: Dr. Paulo de Tarso Gomes – UNISAL

4ºExaminador: Dr. Jorge de Albuquerque Vieira – PUC-SP

**À esposa Lucimara e à minha nova  
inspiração, Ana Luiza,  
dedico.**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao professor e mestre, Dr. João de Fernandes Teixeira pelo constante apoio e por acreditar na realização desta pesquisa.

Ao colega Dr. Cleverson Leite Bastos, pela indescritível contribuição no desenvolvimento deste trabalho e, acima de tudo, pela sua grande amizade e companheirismo.

Ao professor Dr. Richard Simanke, a quem muito colaborou no andamento de meu doutorado.

Ao professor e amigo Dr. Bortolo Valle, por me encaminhar na pesquisa filosófica de maneira rigorosa e clara.

Aos professores Dr. Paulo de Tarso Gomes e Dr. Jorge de Albuquerque Vieira que gentilmente aceitaram fazer parte da comissão examinadora.

Ao colegiado e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Filosofia da UFSCar.

E, por fim, a minha esposa Lucimara, pelo apoio, pela dedicação e, especialmente, pela paciência.

*Durante muito tempo, ficou mal aos filósofos psicologizarem, e aos psicólogos filosofarem.*

J. A. Fodor

*Cabe à filosofia da mente fundamentar (e não competir com) teorias neurofisiológicas, psicológicas, computacionais da cognição, procurando clarificar as suposições metafísicas que estas inevitavelmente fazem.*

D. C. Dennett

*... a ciência do cérebro deve ser concebida como uma ciência de como nós representamos nosso próprio cérebro, ou seja, de como falamos de uma entidade construída através do conhecimento neurocientífico – uma entidade teórica.*

J. F. Teixeira

## RESUMO

A pesquisa é uma discussão e uma análise do estatuto epistemológico das principais elaborações teóricas em filosofia da mente. Para isso, desenvolvemos algumas noções fundamentais da teoria da investigação científica para determinar o grau de segurança, certeza e cientificidade que acompanham algumas das descrições, metáforas, modelos e teorias em filosofia da mente. Organizamos, em seguida, um itinerário dos principais modelos e metáforas nas pesquisas sobre a mente desde o nascimento da Psicologia do século XIX até as Ciências Cognitivas das três últimas décadas. Identificamos os critérios de alternâncias na ciranda de metáforas e modelos que se revezaram nas pesquisas sobre a mente. Então, alcançamos o que denominamos de *um triplo domínio de modelos* que se instaurou ao longo do final do século XX e início do século XXI: o *representacional e de processamento de informação*, advindo das ciências cognitivas; a *neurociência cognitiva*, que retoma questões filosóficas como mente, intencionalidade; e o biológico, especificamente da *psicologia evolucionista*. Procuramos demonstrar os fundamentos epistemológicos, metodológicos e as competências deste novo domínio de modelos, assim como seus limites e alcances. E assim chegamos à tese propriamente dita: a proposição de que *a noção representacional e modular de mente de Jerry A. Fodor é uma perspectiva para a qual converge tal triplo domínio*. Entendemos que as contribuições de Fodor são fundamentais para um programa de pesquisa em filosofia da mente, uma vez que procura definir estratégias metodológicas e, também, rever questões epistemológicas essenciais. Referente às discussões sobre a mente, Fodor ressalta a necessidade de um apoio filosófico para a psicologia assim como um trânsito de teses da psicologia para a filosofia, o que evitaria teorias reducionistas e ilusões conceituais. A contribuição epistemológica de Fodor é uma referência na busca de explicações sobre os estados mentais que evitam a proliferação de termos e de noções.

Palavras-chave: estatuto epistemológico, Psicologia, Ciências Cognitivas, Jerry A. Fodor.

## ABSTRACT

The aim of this research is to present a discussion and an analysis of the epistemological statute of the main theories regarding the philosophy of mind. In order to do that, we have developed some basic notions of the scientific investigation theory to determine the degree of assurance, certainty and scientificity that go with some of the descriptions, metaphors, models and theories concerning the philosophy of mind. After that, we organized an itinerary of the main models and metaphors in mind research, from the birth of 19<sup>th</sup> century Psychology to the Cognitive Sciences of the last three decades. We have identified the alternance criteria regarding the metaphors and models that have been used in research about the mind. Then, we reached what we have called *a triple dominion of models*, which has been used along the 20<sup>th</sup> and in the beginning of the 21<sup>st</sup> centuries: the representational and information processing model, deriving from the Cognitive Sciences; the Cognitive Neuroscience, which resumes philosophical issues such as mind and intentionality; and the biological model, specifically the one concerning Evolutionist Psychology. We have tried to demonstrate the epistemological and methodological bases and the competences of this new dominion of models, as well as their limits and reach. In this way, we come to the thesis itself: the proposition that Jerry A. Fodor's representational and modular notion of the mind is a perspective that converges on such triple dominion. We understand that Fodor's contributions are basic for a research program in the philosophy of mind, considering that the program aims at defining methodological strategies and it also reviews essential epistemological issues. Regarding the discussions about the mind, Fodor emphasizes that psychology requires philosophical support and that there should be a flow of theses from psychology to philosophy as well; in this way, reductionist theories and conceptual illusions would be avoided. Fodor's epistemological contribution is a reference regarding the explanation of mental states, avoiding the proliferation of terms and notions.

**Key words:** epistemological statute, Psychology, Cognitive Science, Jerry A. Fodor.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
<b>1 O ESTATUTO EPISTEMOLÓGICO DE “TEORIA”, “MODELO” E “METÁFORA” EM CIÊNCIA.....</b>	<b>17</b>
1.1 ESTATUTO DE CONCEITO .....	17
1.2 DEFINIÇÃO.....	19
1.3 EXPLICAÇÃO, DEMONSTRAÇÃO, INTERPRETAÇÃO, DESCRIÇÃO E DEFINIÇÃO .....	20
<b>1.3.1 Explicação / Demonstração.....</b>	<b>25</b>
<b>1.3.2 Interpretação .....</b>	<b>31</b>
<b>1.3.3 Descrição.....</b>	<b>32</b>
1.4 TEORIA.....	33
<b>1.4.1 Os Componentes formais de uma teoria.....</b>	<b>35</b>
<b>1.4.2 Esboço-padrão de uma teoria científica.....</b>	<b>36</b>
<b>1.4.3 Teoria e Verdade.....</b>	<b>36</b>
<b>1.4.4 Dois exemplos de teoria formal .....</b>	<b>38</b>
1.5 MODELO.....	41
<b>1.5.1 Esboço formal de modelo.....</b>	<b>42</b>
<b>1.5.2 Teoria Modelista de Verdade: a semântica como teoria dos         modelos.....</b>	<b>45</b>
1.6 TEORIA MODELO PADRÃO EM CIÊNCIA.....	48
1.7 MODELOS E TEORIAS.....	49
<b>1.7.1 Como sinônimo de teoria .....</b>	<b>50</b>
<b>1.7.2 Como sistema científico não-teórico .....</b>	<b>50</b>
<b>1.7.3 Como tipo particular de formulação teórica .....</b>	<b>52</b>
<b>1.7.4 Como interpretação de sistema formal .....</b>	<b>52</b>
<b>1.7.5 Como sistema isomórfico.....</b>	<b>53</b>
<b>1.7.6 Como objeto da ciência.....</b>	<b>53</b>
1.8 O ESQUEMA DE BUNGE .....	54
1.9 A INSUFICIÊNCIA DOS MODELOS .....	54
<b>1.9.1 A ênfase nos símbolos .....</b>	<b>55</b>
<b>1.9.2 A Ênfase na forma .....</b>	<b>56</b>
<b>1.9.3 A super-simplificação .....</b>	<b>57</b>
<b>1.9.4 A ênfase no rigor .....</b>	<b>57</b>
<b>1.9.5 Ênfase de estatística .....</b>	<b>58</b>
<b>1.9.6 Ênfase pictórica .....</b>	<b>59</b>

1.10 METÁFORA E HEURÍSTICA .....	60
<b>2 PERSPECTIVAS E MODELOS EM PSICOLOGIA .....</b>	<b>66</b>
2.1 MODELO FUNCIONALISTA .....	70
2.2 MODELO GESTALT .....	72
2.3 MODELO PSICANALÍTICO .....	72
2.4 MODELO FENOMENOLÓGICO .....	78
2.5 MODELO COMPORTAMENTAL .....	80
<b>2.5.1 Behaviorismo Clássico .....</b>	<b>81</b>
<b>2.5.2 Behaviorismo Mediacional .....</b>	<b>82</b>
<b>2.5.3 Behaviorismo Filosófico .....</b>	<b>84</b>
<b>2.5.4 Behaviorismo Radical .....</b>	<b>85</b>
<b>2.5.5 Behaviorismo Social .....</b>	<b>87</b>
2.6 MODELO COGNITIVO .....	88
<b>2.6.1 A Teoria da Informação e o enfraquecimento do modelo     behaviorista.....</b>	<b>89</b>
<b>2.6.2 A Representação do conhecimento e o processamento de     informações.....</b>	<b>93</b>
2.7 MODELO BIOLÓGICO .....	96
2.8 INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA E MÉTODO EM PSICOLOGIA .....	97
<b>2.8.1 Método experimental .....</b>	<b>97</b>
<b>2.8.2 Método correlacional .....</b>	<b>100</b>
<b>2.8.3 Método observacional .....</b>	<b>101</b>
2.9 CONFIABILIDADE E VALIDADE DOS MODELOS E MÉTODOS DA PSICOLOGIA .....	101
<b>2.9.1 Alcance e limites das teorias .....</b>	<b>102</b>
<b>2.9.2 Alcance e limites dos métodos .....</b>	<b>105</b>
<b>3 UM NOVO TRÍPLO DOMÍNIO DE MODELOS EM PSICOLOGIA .....</b>	<b>109</b>
3.1 CIÊNCIAS CONGITIVAS .....	109
<b>3.1.1 Os Precursores .....</b>	<b>111</b>
<b>3.1.2 As Competências .....</b>	<b>112</b>
<b>3.1.3 Os Fundamentos epistemológicos .....</b>	<b>113</b>
<b>3.1.4 Os Fundamentos Metodológicos .....</b>	<b>116</b>
<b>3.1.5 A Metáfora do Computador .....</b>	<b>117</b>
3.1.5.1 Alcances .....	117

3.1.5.2 Limites .....	118
3.2 NEUROCIÊNCIA COGNITIVA .....	119
<b>3.2.1 Neurociência molecular</b> .....	<b>120</b>
<b>3.2.2 Neurociência celular</b> .....	<b>121</b>
<b>3.2.3 Neurociência comportamental</b> .....	<b>122</b>
<b>3.2.4 Neurociência sistêmica</b> .....	<b>123</b>
<b>3.2.5 Neurociência Cognitiva</b> .....	<b>123</b>
3.3 AS COMPETÊNCIAS: REPRESENTAÇÕES E TRANSFORMAÇÕES MENTAIS.....	124
3.4 MODELOS DE REPRESENTAÇÃO .....	126
<b>3.4.1 Imagens e proposições: a metáfora da representação</b> .....	<b>126</b>
<b>3.4.2 Processamento de informação: A metáfora do computador</b> .....	<b>128</b>
<b>3.4.3 Problemas e tomadas de decisão: a metáfora do <i>Insight</i></b> .....	<b>134</b>
3.4.3.1 A abordagem da psicologia tradicional.....	134
3.4.3.2 A abordagem inspirada pela IA: <i>a metáfora da força</i> .....	139
<b>3.4.4 Alcances</b> .....	<b>141</b>
<b>3.4.5 Limites</b> .....	<b>145</b>
<b>3.4.6 Neuroimagem: A metáfora da <i>metáfora da imagem</i></b> .....	<b>147</b>
3.4.6.1 Alcances .....	148
3.4.6.2 Limites .....	148
3.5 A HERANÇA DO FUNCIONALISMO: PSICOLOGIA EVOLUCIONISTA .....	149
<b>3.5.1 Adaptação e Cérebro</b> .....	<b>150</b>
<b>3.5.2 Seleção natural: modelos de mente</b> .....	<b>151</b>
<b>3.5.3 Seleção sexual: A metáfora da mente ornamental</b> .....	<b>153</b>
<b>3.5.4 A mente humana: a metáfora da serpente</b> .....	<b>156</b>
<b>3.5.5 Alcances</b> .....	<b>158</b>
<b>3.5.6 Limites</b> .....	<b>159</b>
<b>4 COGNIÇÃO E LINGUAGEM: FODOR</b> .....	<b>162</b>
4.1 COGNIÇÃO: CONCEPÇÕES.....	163
4.2 DESENVOLVIMENTO MENTAL: PIAGET, CHOMSKY E FODOR.....	165
<b>4.2.1 Semelhanças e aproximações</b> .....	<b>167</b>
<b>4.2.2 Diferenças</b> .....	<b>168</b>
4.3 DESENVOLVIMENTO MENTAL: CHOMSKY E FODOR .....	170

4.4 A NECESSIDADE DE UMA FILOSOFIA DA PSICOLOGIA.....	172
4.5 FODOR: A MODULARIDADE DA MENTE .....	178
<b>4.5.1 Pressupostos da Teoria Modular de Mente.....</b>	<b>179</b>
<b>4.5.2 Módulos cerebrais: hipóteses .....</b>	<b>186</b>
<b>4.5.3 Convergências: a “teoria da modularidade enlouquecida”.....</b>	<b>192</b>
4.5.3.1 Os argumentos .....	193
4.5.3.2 As provas .....	194
<b>4.5.4 Divergências: arquiteturas em “catedrais” (módulos e processador central)</b> .....	<b>197</b>
<b>4.5.5 Limites.....</b>	<b>200</b>
4.5.5.1 Os Fantasmas do Cérebro: os módulos “assombrados” .....	200
4.5.5.1.1 Síndrome de Charles Bonnet .....	201
4.5.5.1.2 Síndrome de Capgras .....	202
4.5.5.1.3 Síndrome de Cotard .....	202
4.5.5.1.4 Síndrome de Anosognosia .....	203
4.5.5.2 O Processador Central: ferramenta de trabalho.....	207
4.5.5.3 O fechamento cognitivo: a “caixa-blindada” .....	207
4.6 MODULARIDADE E LINGUAGEM: PRESSUPOSTOS E PRINCÍPIOS.....	209
4.7 FODOR: O CÔMPUTO OU A TEORIA REPRESENTACIONAL DE MENTE...212	
4.8 O MENTALÊS E A TEORIA DO CONTEÚDO.....	215
4.9 CAUSALIDADE MENTAL, LEIS PSICOLÓGICAS E SOLIPSISMO METODOLÓGICO.....	220
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>226</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>234</b>

## INTRODUÇÃO

Pesquisar e compreender os processos mentais sob o aspecto filosófico e científico tornou-se um desafio nos últimos dois séculos. A ciência passou a considerar possível e importante o estudo da mente, o que culminou numa área específica de estudo, com métodos e procedimentos próprios: a *psicologia*.

Os estudos da mente, neste período, desenvolveram-se mediante o uso de *modelos* e *metáforas*, o que, de uma certa forma, acontece em todos os campos do saber. No entanto, no século XX, o uso excessivo de modelos e metáforas culminou na significativa proliferação de teorias sobre a mente. Mais que um problema ontológico, a questão principal em torno da mente é, a nosso ver, metodológica, epistemológica.

Os modelos, embora necessários na construção de uma teoria, possuem limitações e perigos, uma vez que podem incorrer em *reducionismos*. Teorias, de uma certa forma, levam a um reducionismo e a escolha de um modelo é muitas vezes uma questão de preferência, e o campo da filosofia da mente, justamente por ser um campo novo, não foge a regra. Embora possam ser libertários da inteligência, segundo Teixeira, contudo, podem também induzir a ilusões epistemológicas, gerando o que chamaremos ao longo do texto de “ismos”.

Na investigação científica há três observações a serem consideradas quando do uso de termos como *teoria*, *modelo*, *metáfora*, *racionalidade*. A primeira delas é à observação de Bunge em *La Investigación Científica* (1989) de que:

todos os modelos são criações mentais que podem adequadamente representar objetos reais. Por sua vez, um sistema real pode ser considerado como modelo material de uma teoria. Assim, um sistema de conexões elétricas pode servir como modelo material ou como análogo físico do cálculo proposicional, e pode, portanto, ser usado como um auxiliar para a dedução.

Devido sua variedade de sentidos, o termo “modelo” pode apresentar confusões e equívocos e, por isso, é preciso ter cautela em especificar o seu sentido presente. Bunge ressalta que numerosos epistemólogos fizeram confusões com a ambigüidade da palavra “modelo”, pois tiveram a *crença* de que determinados modelos que constituem ciência e tecnologia são modelos lógicos, ou interpretações de teorias abstratas.

A segunda é de Osherson, em *A Racionalidade e Investigação Científica*, segundo o qual a tarefa da epistemologia exata é a de esclarecer sobre a natureza dos procedimentos

científicos, assim como obter de suas descobertas preceitos de conduta suscetíveis de favorecer seu êxito.

A história da filosofia contemporânea, com efeito, está cheia de recomendações deste gênero. A insistência de Karl Popper sobre a testabilidade das hipóteses é um exemplo disso. A importância dada à teoria de Bayes por certos filósofos é um outro exemplo. Mesmo a lógica pode ser interpretada como uma injunção teórica, a saber, evitar a contradição interna. De maneira geral, chamamos ‘regra de racionalidade’ a um conselho desse gênero, tendo relação com a metodologia que favorece o sucesso científico. [...] As regras de racionalidade deveriam inscrever-se em um modelo preciso de investigação científica. Pois, na ausência de um tal modelo, é impossível verificar a legitimidade de uma dada regra” (OSHERSON In: ANDLER, 1988, p.255).

A terceira observação é de J. F. Teixeira (1998) acerca dos perigos e limitações dos reducionismos e, extremando sua tese, tentaremos demonstrar o quanto modelos e metáforas, embora possam ser libertários da inteligência, podem, contudo, também induzir a ilusões epistemológicas.

Como nosso objetivo é discutir e analisar o estatuto epistemológico das principais elaborações teóricas em filosofia da mente, faz-se necessário desenvolver, de início, algumas noções elementares da teoria da investigação científica.

É na revisão dos estatutos epistemológicos da construção de uma teoria científica que duas questões fundamentais chamaram nossa atenção:

- Como se desenvolveram os principais modelos e metáforas nas pesquisas sobre a mente?
- Quais os critérios de alternâncias na ciranda de metáforas e modelos que se revezam nas pesquisas sobre a mente?

No primeiro capítulo abordaremos questões sobre o *significado* de conceitos como “teoria”, “modelo” e “metáfora”, e empreenderemos assim uma revisão metodológica e epistemológica que nos fornecerá instrumentos e balizas para a avaliação, a partir do segundo capítulo, do desenvolvimento de teorias sobre a mente. Nesta primeira parte da pesquisa temos duas preocupações eminentemente epistemológicas. A primeira, a mais ampla, é determinar qual grau de segurança, certeza e cientificidade acompanham algumas das descrições, metáforas, modelos e teorias em filosofia da mente. A segunda, em especial, é apresentar a proliferação, a nosso ver, contraproducente, em parte, e semanticamente poluente dos “ismos”, ou seja, do “polipeiro” de terminologias e versões sobre a mente. Trataremos de questões epistemológicas que estão diretamente relacionadas com a construção e modelização de teorias nas áreas de

pesquisa consideradas *científicas*. O objeto é compreender os significados de termos como modelo, teoria e metáfora.

No segundo capítulo, faremos um mapeamento, desde os inícios da psicológica científica do século XIX, nas perspectivas cognitiva e a biológica, até os principais modelos da segunda metade do século XX, que se tornaram referências para os estudos da mente. A partir da perspectiva “cognitiva” de Wundt e da perspectiva biológica de Helmholtz e Fechner, a psicologia foi estabelecendo seus modelos de pesquisa, tais como *Gestalt*, *psicanalítico*, *fenomenológico*, *comportamental*, *cognitivo* e *biológico*. Traremos, ao longo deste capítulo, o desdobramento e o desenvolvimento de algumas questões relevantes nas abordagens sobre mente, cérebro e cognição desde o nascimento da psicologia, ao nascimento das neurociências, passando pelo desenvolvimento da psicologia cognitiva e da psicologia evolutiva. A finalidade, aqui, é demonstrar como ao longo, par e passo, do desenvolvimento tecnológico, as metáforas e teorias sobre mente, cérebro e cognição tornam-se mais refinadas e como vão se aproximando cada vez mais das balizas que revisamos no primeiro capítulo.

Pretensiosamente, avaliaremos, levando em conta as concepções que revisamos, os seguintes modelos e teorias: funcionalista, *gestalt*, psicanalítico, fenomenológico, comportamental (behaviorismo clássico, mediacional, filosófico, radical, social). Destacaremos, ainda, o modelo cognitivo, bem como a utilização de métodos e confiabilidade e validade dos modelos até então. Buscaremos demonstrar, para cada um dos modelos e métodos, seus alcances e limites.

Enfatizaremos a consolidação do modelo cognitivo devido a Teoria da Informação de Shannon e a “metáfora computacional” de Neisser, que possibilitaram discussões a nível representacional. A partir daí, passam a ser importantes noções acerca da representação do conhecimento e de processamento de informação. Ainda no segundo capítulo, procuraremos destacar a influência das versões behavioristas para a compreensão dos processos mentais, embora nem todas elas considerassem tais processos mentais relevantes. Ao final deste capítulo, serão apresentados os limites e alcances dos métodos, modelos e metáforas já clássicos em psicologia.

Nosso objetivo, no terceiro capítulo, será identificar e compreender os modelos que predominam contemporaneamente nas pesquisas sobre a mente e os processos mentais. Demonstraremos, então, que, para além da psicologia clássica há o que denominaremos de *um*

*triplo domínio de modelos* que veio se instaurando ao longo do final do século XX e início do século XXI. Nossa intenção é demonstrar, repetimos, os fundamentos epistemológicos, metodológicos e as competências deste novo domínio de modelos, assim como seus limites e alcances. E, nesta ótica, enfocaremos:

- o desenvolvimento das ciências cognitivas;
- os modelos e as metáforas da neurociência, em especial da neurociência cognitiva;
- as contribuições da neuroimagem, a herança do funcionalismo e a psicologia evolutiva.

Identificamos três modelos: o *representacional e de processamento de informação*, advindo das ciências cognitivas; a *neurociência cognitiva*, que retoma questões filosóficas como mente, intencionalidade; e o biológico, especificamente da *psicologia evolucionista*.

Os três modelos trouxeram novas metáforas, fornecendo ferramentas heurísticas para considerações e reavaliações em relação ao que se sabe sobre a mente. Ao apresentarmos este triplo domínio de modelos, que tem sua fundamentação histórica no segundo capítulo e sua fundamentação epistemológica no primeiro, alcançaremos, em nossa opinião, a mais importante parte da pesquisa: a de que *a noção representacional e modular de mente de Jerry A. Fodor é uma perspectiva para a qual converge tal triplo domínio*.

No quarto capítulo, demonstraremos que Fodor, fruto da herança funcionalista de Putnam e da lingüística de Chomsky, desenvolve o modelo teórico da *mente modular* e da *linguagem do pensamento*. Podemos distinguir, no conjunto do projeto de pesquisa de Fodor, dois momentos, cronologicamente demarcados. O Fodor do momento sintático que vai do texto de 1964, *A Estrutura da Linguagem* (Katz e Fodor), ao texto de 1983, *A Modularidade da Mente*, e o Fodor do momento semântico que vai do texto de 1987, *Psicosemantcs*, ao texto de 1998, *Concepts*. Concentraremos a pesquisa nos textos do primeiro momento, por serem mais pertinentes com nossa intenção, a saber, de demonstrarmos como Fodor obedece as exigências epistemológicas, quando do desenvolvimento teórico, e como se enquadra no triplo domínio de modelos identificado no terceiro capítulo. O segundo momento de Fodor é um “meta-aporte”, um momento de elucidação e busca de respostas aos problemas levantados no primeiro Fodor, especificamente em relação ao problema da semântica.

Críticas à parte, justamente por respeitar a epistemologia popperiana e *não admitir nenhuma teoria como completa*, é que nos decidimos por recortar a pesquisa na direção de Jerry Fodor. Fodor é um ponto de convergência, um divisor de águas, e ao mesmo tempo uma ponte entre psicologia evolutiva (fundo biológico), neurociência cognitiva (fundo experimental), teoria computacional (fundo formal, matemático da linguagem) e as novas abordagens quanto à cognição e à possibilidade de um novo modelo teórico da *aprendizagem*.

Três foram as nossas motivações nesta pesquisa:

- A primeira é a questão epistemológica propriamente dita, em observância à exigência do Dennett: *cabe à filosofia da mente fundamentar (e não competir com) teorias neurofisiológicas, psicológicas, computacionais da cognição, procurando clarificar as suposições metafísicas que estas inevitavelmente fazem*.

- A segunda, é de sistematização: há muita literatura esparsa e dispersa sobre temas relativos a filosofia da mente e ciências cognitivas.

- E a terceira, é promover e divulgar o pensamento de um dos teóricos mais importantes da filosofia da mente na filosofia contemporânea.

## 1 O ESTATUTO EPISTEMOLÓGICO DE “TEORIA”, “MODELO” E “METÁFORA” EM CIÊNCIA.

Os termos *teoria* e *modelo* não possuem uma uniformidade de definição no vocabulário da ciência. Conforme Brodbecke (In: NICK & RODRIGUES, 1997, p.187), “[...] aventuro-me a sugerir que dez construtores de modelos darão a questão cinco respostas diferentes, pelo menos na aparência”. Em face de tal ambigüidade de definições, tentaremos fornecer uma tipologia que nos dê subsídios para entendermos a utilização de tais conceitos nas *doutrinas da filosofia da mente*. Tais conceitos são fundamentais na estruturação da epistemologia da *filosofia da mente*. Encontramos na literatura termos como *teorias da mente*, *modelo mentalista*, *modelo dualista*, *modelo holista* e muitos outros que passam a fazer parte do cenário epistêmico da *filosofia da mente*, sem, no entanto, estar “claro” o que de fato é uma teoria, um modelo e uma metáfora, em ciência.

### 1.1 ESTATUTO DE CONCEITO

*Conceito* é entendido como uma entidade psíquica abstrata e universal, que tem como função designar uma categoria ou classe de entidades, relações ou eventos. Assim como a *palavra* ou *termo* é o elemento de uma *sentença*, o conceito é o elemento da proposição. Conceitos são construções lógicas, constructos, não existindo como fenômenos. Não podemos considerar tais abstrações como se fossem fenômenos reais; caso contrário, incorreremos na falácia de *reificação*<sup>1</sup>. Enquanto trilhas pelas quais podemos caminhar mais livremente no espaço lógico, os conceitos, segundo Kaplan (1972, p.55), indicam intersecções ou encruzilhadas na rede de relações. Tais intersecções ou encruzilhadas são os pontos que devemos nos deter, orientando-nos na escolha quanto à direção a seguir. Os conceitos científicos têm a função de indicar as categorias que, a propósito do objeto em questão, estabelecem esclarecimentos mais eficientes que outros conjuntos de categorias.

---

<sup>1</sup> *Falácia de reificação* se dá quando se toma um conceito abstrato como se fosse concreto. Também é conhecida como *falácia da coisificação*.

Hempel compreende e exemplifica a noção de conceito da seguinte forma:

o conceito de comprimento está portanto estabelecido quando estão estabelecidas as operações pelas quais se mede o comprimento: isto é, o conceito de comprimento contém tanto e não mais que o conjunto das operações pelas quais se determina o comprimento; *o conceito é sinônimo com o correspondente conjunto de operações* (1974, p.116, grifos do autor).

A partir desta concepção, um termo científico só tem significado no âmbito das situações empíricas em que pode ser executado o *procedimento operacional*<sup>2</sup> que o define.

Para que a ciência não deixe de cumprir um de seus principais objetivos, a saber, *produzir uma descrição simples e sistematicamente unificada dos fenômenos empíricos*, o estabelecimento de conceitos deve também se dar de forma objetiva e segura. A proliferação de conceitos de comprimento, seguindo o exemplo acima, implica numa imprecisão na *linguagem científica*, comprometendo as teorias que se pautam nestes conceitos. Para a *sistematização científica*, é necessário o estabelecimento de relações, por leis e/ou princípio teóricos, entre os diferentes fenômenos do mundo empírico que passam a ser descritos pelos conceitos científicos. Conceitos são os “elos” de uma corrente ou os “nós” de uma rede teórica constituída de conceitos e princípios. A simplicidade, no sentido de economia de conceitos, é traço importante, e às vezes determinante, da eficiência explicativa de uma teoria científica. Uma teoria é mais eficiente não quando “simplifica” a realidade, mas quando simplifica os *conceitos*.

A significação sistemática, como definida por Hempel, é outra exigência indispensável para a investigação científica, uma vez que a interpretação empírica dos conceitos teóricos pode ser alterada e enfraquecer o poder sistematizador da rede teórica. Dessa forma, a

---

<sup>2</sup> *Procedimento operacional*, conforme Hempel, são os critérios para a construção de uma dada definição operacional. Por isso, as definições operacionais tomam o caráter de regras de medição. “O procedimento operacional mencionado em qualquer definição operacional deve ser escolhido de tal forma que possa ser executado por qualquer observador competente e que o resultado possa ser objetivamente assegurado, sem depender essencialmente de quem realiza o exame. [...] Essas idéias básicas do operacionismo exerceram considerável influência no pensamento metodológico em Psicologia e em Ciências Sociais, onde se acentuou a necessidade de estabelecer critérios operacionais claros para os termos empregados nas hipóteses ou nas teorias. Hipóteses como a de que os mais inteligentes têm tendência a serem emocionalmente menos estáveis, ou como a da habilidade matemática estar fortemente correlacionada à habilidade musical, não podem ser objetivamente verificadas sem critérios claros de aplicação para os termos constituintes. Para esse fim não basta ter uma vaga compreensão intuitiva, que quando muito pode sugerir meios para determinar critérios objetivos. Em Psicologia, tais critérios são comumente formulados em termos de *testes* (de inteligência, de estabilidade emocional, habilidade matemática etc.). Em linhas gerais, o procedimento operacional consiste em administrar o teste de acordo com especificações; o resultado são as respostas das pessoas submetidas ao teste, ou, em regra, uma avaliação qualitativa dessas respostas, obtida de modo mais ou menos objetivo e mais ou menos preciso. [...] Algumas das principais objeções que foram levantadas contra a especulação psicanalítica são concernentes à falta de adequados critérios de aplicação para os termos psicanalíticos e às concomitantes dificuldades para tirar das hipóteses, em que figuram, alguma implicação verificável e inequívoca” (Hempel, 1974, p.114-116).

formação de conceitos e a formação de teorias devem caminhar de mãos dadas na investigação científica.

## 1.2 DEFINIÇÃO

O *status* das entidades teóricas depende de generalizações e de concepções onde os conceitos, termos e constructos empregados não possuem um sentido comum relacionado com a experiência direta e imediata, mas transcende o que se considera familiar. O discurso científico comporta palavras que aparentemente não se referem a nada:

a nada que esteja aí, no mesmo sentido em que estão aí os paus e pedras de nossa experiência cotidiana, como ‘ego’, ‘id’, ‘superego’, ‘campo’, ‘função de onda’, ‘elétron’, ‘capacidade de sobrevivência’, para citar apenas alguns. Estes termos chamam-se *não observacionais* (ou, como também é comum chamá-los, ‘teóricos’) (Hegenberg, 1974, p.145).

Copi (1978, p.105-111) enumera cinco propósitos da definição, entendida como método de:

- *Aquisição de vocabulário*: aprendizagem formal tem seus limites, tornando necessária a instrução formal pautada em explicações deliberadas de sentido “não comum”. Explicar um termo é dar uma definição deste termo: a definição é um recurso suplementar da instrução informal;
- *Resolução de ambigüidades*: em certos contextos, o sentido que se quer dar a uma determinada expressão não é claro, produzindo assim raciocínios falaciosos que criam disputas puramente verbais que são passíveis de serem dirimidas a partir de definições precisas ou consensuais dos termos ambíguos ou anfibológicos envolvidos na questão;
- *Esclarecimento de significado*: termos vagos necessitam ter seus significados esclarecidos. Vagueza não é o mesmo que ambigüidade. A ambigüidade de um termo depende de um contexto e o contexto não esclarece qual de dois significados deve ser usado. Por outro lado, um termo é vago quando, em caso limítrofe, é impossível determinar como o termo se aplica. A indecisão em tais casos limítrofes é resolvida mediante a decisão de definir o termo vago;

- *Explicação teórica*: a definição de um termo depende de propósitos teóricos, isto é, depende de uma formulação teoricamente adequada ou cientificamente útil na caracterização dos objetos aos quais o termo passa a ser aplicado;
- *Influenciar atitudes*: um último propósito da definição de um termo em disputas verbais, retóricas, é influenciar ou provocar emoções de um modo preciso a quem a definição se dirige (função emotiva da linguagem).

Definição, de um modo mais técnico, é a especificação da natureza de algo. Chama-se *definiendum* ao que se quer definir e *definiens* ao que se define. Nos enunciados científicos, para que os *termos* sirvam ao fim a que se destinam, seus significados devem ser determinados de modo a assegurar nos enunciados resultantes uma função quando de seus usos em explicações, predições, descrições, etc.

Um dos métodos para assegurar que *termos*, expressões verbais ou simbólicas representem adequadamente conceitos “não vazios” é a *definição* que especifica os significados de termos científicos. Seguindo Hempel (1974, p.109-128), definições são propostas para ou:

a) *enunciar* ou *descrever* o que se aceita como significado, ou como significados, de um termo já em uso; ou:

b) para atribuir por convenção um significado especial a um determinado termo, que pode ser uma expressão verbal ou simbólica *nunca vista* anteriormente ou um *velho termo* que passa a ser usado num sentido técnico específico. No propósito *a*, as definições são chamadas de descritivas e no propósito *b*, são chamadas de estipulativas.

Em *a*, o termo a ser definido (*definiendum*), ocupa, no exemplo abaixo, o lugar da linha cheia à esquerda; a expressão definidora (*definiens*) ocupa o lugar da linha pontilhada:

\_\_\_\_\_ tem o mesmo significado que .....

“Menino” tem o mesmo significado que “criança do sexo masculino”

Definições descritivas, na linguagem de Hempel *definições analíticas*, analisam o significado aceito de um termo e descrevem-no com o auxílio de outros termos que, por sua vez, devem ter seus significados previamente estabelecidos e compreendidos para que a

definição cumpra seu propósito. Definições descritivas descrevem certos aspectos do uso consagrado de um termo.

Em *b*, as definições resultantes têm o caráter de estipulação ou convenção, servindo para introduzir um sentido específico, no contexto de uma discussão ou de uma teoria, de como uma expressão deve ser usada, como nos exemplos abaixo:

\_\_\_\_\_ deve ter o mesmo significado que .....

Por \_\_\_\_\_ entendamos a mesma coisa que por.....

O termo ‘densidade’ será uma abreviação de ‘massa por unidade de volume’.

Copi (1978, p.112-119) nos fornece uma tipologia mais acurada para uma *teoria da definição*. Assim, teríamos definições:

- *Estipulativas*: Quando se atribui significado a um termo apresentado pela primeira vez, um termo totalmente novo. Tais definições são denominadas de estipulativas nominais ou verbais. As definições estipulativas tem dupla finalidade: a primeira finalidade é a economia de transcrição de informações ou teorias; a segunda, é que tais definições fixam o significado literal ou informativo através de símbolos definidos explicitamente de modo que o significado literal evita associações emotivas comprometedoras. Um símbolo definido a partir de uma definição estipulativa não possui significado anterior e a definição não pode ser considerada uma afirmação de que o *definiendum* e o *definiens* têm o mesmo significado:

tê-lo-ão, realmente, para todos que aceitam o enunciado, mas isso é algo posterior à definição e não um fato por ela afirmado. Uma definição estipulativa não é verdadeira nem falsa, mas deve ser considerada uma proposta ou uma resolução de usar o *definiendum* de maneira que signifique o que o *definiens* significa, ou como um pedido ou uma ordem. Nesta acepção, uma definição estipulativa tem o caráter mais diretivo que informativo (Copi, 1978, p.114).

Tomamos como exemplo a descoberta das sinapses. Quando se constatou que os neurônios são unidades processadoras de informações nos cérebros e que tal processamento se dá por conexões entre um neurônio e outro mediante uma “transmissão elétrica” que sai do axônio de um para o(s) dendrito(s) de outro. O axônio pode ser dividido em várias pequenas

ramificações chamadas de telodendros, ou ramificações terminais. No final destes telodendros há uma expansão chamada de “botão terminal” que fica muito próximo à “espinha” dendrítica de outro neurônio. No entanto, um não toca o outro, mas estão muito próximos, sendo dominada esta “quase conexão” de sinapse, que inclui as superfícies do botão terminal e da espinha dendrítica adjacente, assim como o espaço entre eles, onde os neurotransmissores transitam<sup>3</sup>. Notamos que os termos “neurônio”, “transmissão elétrica”, “axônio”, “dendrito”, “telodendros”, “espinha dendrítica”, são propostos estipulativamente.

- *Lexicográficas*: o termo definido não é novo, possui já um uso estabelecido e a definição lexicográfica não dá ao *definiendum* um significado que lhe faltava, mas sim informa um significado que já possui, com a finalidade de eliminar a ambigüidade. Muitas palavras possuem usos diferentes e são usadas por pessoas diferentes, o que produz sentidos heterodoxos e as definições lexicográficas levam em consideração tais usos. O uso das palavras é uma questão estatística e

qualquer definição de uma palavra cujo uso esteja sujeito a este tipo de avaliação não deve ser um simples enunciado do ‘significado’ do termo, outrossim, uma descrição estatística dos significados desse termo, tal como foi determinada pelos usos que tem na linguagem corrente. A necessidade de estatísticas lexicográficas não pode ser medida pela referência ao uso ‘correto’, pois também isso é uma questão de grau, uma vez que é medido pelo número de autores de ‘primeira categoria’ que coincidem no emprego de um certo termo (Copi, 1978, p.116).

Definições lexicográficas, portanto, se referem mais ao uso ordinário da palavra e pela confiança depositada àqueles que a usam –“autoridades” no assunto ou os principais pesquisadores da área. No caso de dissolver uma ambigüidade acerca de “termos” em uma área, é comum buscá-lo em outras ciências e tomá-los de empréstimo. O termo “computação”, por exemplo, que surgiu na Teoria da Informação, foi emprestado e utilizado pelos estudos da cognição, principalmente a partir da década de 1950.

- *Aclaradoras*: tanto as definições estipulativas quanto as lexicográficas não servem para reduzir o caráter vago de um termo nos casos limítrofes. Na definição aclaradora, o *definiendum* não é um termo novo, mas um termo em uso já estabelecido, porém de maneira

---

<sup>3</sup> Dados obtidos em Kolb (2002).

vaga. Para que a vagueza do *definiendum* seja eliminada é necessário transcender o uso corrente, o que implica num certo grau de estipulação.

Por conseqüência, o autor de uma definição aclaradora não tem liberdade de atribuir qualquer significado de escolha para o *definiendum*. Deve, outrossim, manter-se fiel ao uso estabelecido, até onde este chegue. [...] Ao avaliar se o modo como uma definição aclaradora ultrapassa o uso estabelecido, quando este é impreciso [...], devemos falar, antes, de sua conveniência e inconveniência e [...] de sua sabedoria ou insensatez (Copi, 1978, p.117).

Como exemplo, quando falamos de uma *carga eletroquímica* nas explicações do funcionamento *neural*, o termo *eletroquímico* é limítrofe.

- *Teóricas*: ou analíticas, é a definição que confere uma característica teoricamente adequada aos conceitos que se aplica. Segundo Copi, “definição teórica” equivale a propor aceitação de uma teoria e, como o nome sugere, as teorias são notoriamente discutíveis. “Disso resulta que uma definição é substituída por outra à medida que nosso conhecimento e compreensão teóricos aumentam. [...] Os filósofos, tal como os cientistas, interessam-se principalmente pela construção de definições teóricas” (Copi, 1978, p.117). A variação de significados do termo “mente” depende do conjunto da teoria em que está inserido. Neste caso, temos o que realmente mais nos interessa nas discussões da filosofia da mente, a saber, o problema do reducionismo<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Na filosofia da mente é lugar comum duas principais abordagens: o *dualismo* e o *materialismo*. Em cada uma delas há também versões que foram se desenvolvendo, conforme o progresso das discussões e novos modelos, novos conceitos, foram sendo encampados. As questões pertinentes às versões do dualismo serão abordadas em outras partes desta pesquisa. O materialismo contém algumas versões que são chamadas de *reducionistas*. Devemos distinguir *reducionismo* de *identitarismo* e *eliminativismo*. O identitarismo, defendido por autores da escola materialista australiana, como U. T. Place e J. J. C. Smart, entende que consciência é um processo cerebral, ou seja, que estados mentais são idênticos a estados cerebrais. Eliminativismo é uma postura radical que entende que o vocabulário usado para explicar o funcionamento mental é inadequado e deve ser substituído por um outro apropriado. O seu modelo teórico de discurso prende-se, principalmente, ao modelo da neurociência. O reducionismo é uma postura que não nega a realidade mental, mas entende que sua existência depende, acima de tudo, da realidade física. Essa postura também é conhecida como *fisicalismo* por se importar principalmente com as propriedades físico-químicas dos fenômenos que ocorrem no cérebro, fornecendo uma explicação unificada: daí o porquê do adjetivo *reducionismo*. Dessa forma, as descrições dos fenômenos cerebrais são suficientes para explicar e descrever o fenômeno mental, restringindo-o ao seu substrato material, físico, cerebral. Conforme Teixeira (2000), a proposta eliminativista já datava desde a década de 1960, com Feyerabend e Rorty. Mas a partir da década de 1980, ganha um maior destaque com o casal canadense Paul e Patrícia Churchland. Vale destacar que tal perspectiva não elimina a existência do mental (ou a realidade de nossa experiência subjetiva), mas procura eliminar a linguagem usada para expressá-lo, confiando na perspectiva de decifração pelas neurociências. Para Teixeira (2000), o termo *redução* é utilizado na literatura científica e filosófica quando realizamos uma relação entre *teorias*. Quando uma teoria antiga é substituída – reduzida logicamente – por uma nova significa que as questões que eram explicadas antes pela velha teoria, agora são explicadas por outra. “[...] uma velha teoria T1 é reduzida logicamente a uma nova teoria T2 e os eventos antes explicados por T1 passam a ser explicados por T2. Assim, temos um caso exemplar na história da

Regras para a definição de termos estão estabelecidas em Copi (1978), Cohen-Nagel (1971) e Hempel (1974), que descreveremos em linhas gerais:

- a) uma definição deve indicar os atributos essenciais do que define ou estabelecer a *conotação*<sup>5</sup> convencional do termo a definir;
- b) uma definição não deve ser circular ou conter o sujeito definido;
- c) uma definição não deve ser excessivamente ampla nem excessivamente estreita ou deve aplicar-se somente ao que se refere ao *definiendum*;
- d) uma definição não deve ser expressa em linguagem ambígua, obscura ou figurada;
- e) uma definição não deve ser negativa, quando pode ser afirmativa.

O objetivo principal destas advertências referentes às definições é evitar os problemas da linguagem natural.

### 1.3 EXPLICAÇÃO, DEMONSTRAÇÃO, INTERPRETAÇÃO, DESCRIÇÃO E DEFINIÇÃO

Fatos, eventos, fenômenos não só são descritos pela ciência através do emprego de símbolos, postulados e estilos formais, que se valem de operações bem determinadas para especificar significados, mas também são descritos pelas linguagens naturais, pelo discurso ordinário que, num caso ou noutro, produzem dificuldades de significação. Convém, durante o desenvolvimento deste capítulo, fixarmos alguns elementos que determinam o *status* epistemológico das noções de *explicação*, *descrição*, *interpretação* e *definição*.

---

física, em que a temperatura, antes explicada pelas leis da termodinâmica clássica, passou a ser entendida em termo de energia cinética molecular, o que garantiu a redução da termodinâmica clássica à mecânica estatística” (Teixeira, 2000, p.115).

<sup>5</sup> Usualmente se contrapõe *conotação* à *denotação*. Enquanto *denotação* indica a referência do termo às entidades correspondentes, *conotação* indica as notas constitutivas do próprio termo. Dessa forma, geralmente se entende que a denotação é equivalente à extensão, enquanto a conotação equivale à compreensão ou intensão (com s). Assim, um termo denota tanto mais quanto menos conota e vice-versa.

### 1.3.1 Explicação / Demonstração

*Explicação*<sup>6</sup>, em sentido geral, designa o processo mediante o qual se desvenda, desvela no sentido grego de *aletheia*, o que está encoberto. Em ciência, *explicação* possui um sentido *semântico*, que desenvolveremos em outro item.

*Explicar alguma coisa*, conforme Hegenberg, é tornar esta coisa inteligível para alguém. São respostas pertinentes a indicações da forma “Por que *p*?”. O vocábulo *explicação* é essencialmente um vocábulo pragmático: seu emprego exige uma referência às pessoas em questão ou em tela. Sendo assim, uma pessoa X explica um fato F para a pessoa Y. Entretanto, chama a atenção Hegenberg, o que constitui “explicação para Y pode deixar de ser explicação para Z, podendo Z não pedir explicações de F ou considerar a explanação oferecida como algo ininteligível. As explicações, neste contexto pragmático, são, pois, relativas, tornando-se explicações para este ou aquele indivíduo” (1973, p.62).

*Demonstração* é um vocábulo cognato de explicação que faz referência *a quem* demonstra e *a quem* examina a demonstração:

uma pessoa X pode, por exemplo, demonstrar uma teoria de geometria de um modo aceitável para um principiante, mas de modo inadequado para os olhos de um matemático. Reciprocamente, uma demonstração ‘clara’ para um matemático pode ser completamente ininteligível para um leigo. Não obstante a noção de ‘demonstração’ deixou de ser subjetiva no sentido de ser relativa aos indivíduos em tela e variável com eles. Noções objetivas de demonstração podem ser introduzidas na matemática assim que o assunto em pauta tiver sido convenientemente formalizado (Hegenberg, 1973, p.63).

Por exemplo, o esquema  $\phi$ ,  $\psi$  e  $\omega$  do aparelho psíquico de Freud no *Projeto...*, embora no contexto podia ser satisfatória como demonstração de certas funções cerebrais, no entanto para um neurocientista contemporâneo é uma “demonstração” absolutamente insatisfatória.

Podemos identificar duas ordens de explicação: *explicação semântica* e *explicação científica*.

---

<sup>6</sup> O sentido epistemológico de *explicação* é examinado em relação à *descrição* e à *compreensão*. Entre as investigações contemporâneas sobre *explicação*, merecem destaque as de E. Meyerson (1859-1933), A. Lalande (1867-1963), L. Brunschvicg (1869-1944), K. Popper (1902-1994), C. Hempel (1905-1997) e E. Nagel (1901-1985).

a) Uma *explicação semântica* diz respeito ao esclarecimento do significado de palavras ou outros símbolos. Segundo Kaplan, uma explicação semântica é uma tradução ou paráfrase. É um conjunto de palavras que possuem significado equivalente ou semelhante aos que estão sendo explicados. Contudo, é melhor ou mais facilmente entendido quando explicado com tais palavras. A explicação semântica tem como característica o fato apresentar-se como tal apenas para esta ou aquela pessoa. “O que é inteligível para uma pessoa pode não sê-lo para outra; uma pessoa pode não necessitar de explicação alguma, enquanto para outra a explicação dada será insatisfatória. Se a pessoa a quem a explicação se dirige não a ‘apanha’, o significado não foi esclarecido” (Kaplan, 1972, p.335), lembrando que significados só se tornam claros quando sabemos a respeito *de que* estamos falando.

b) *Explicações científicas* são aquelas que não pretendem o esclarecimento de significados, embora algumas condições devam ser satisfeitas. Uma explicação científica é um enunciado que se propõe a explicar certo acontecimento ainda que ninguém aceite a explicação. As condições a serem satisfeitas realizam o ideal de lançar mão de leis e teorias de caráter objetivo que independem dos indivíduos que as formulam.

A diferença entre uma explicação semântica e uma explicação científica lembra, sob este aspecto, a diferença entre um enunciado ser claro e o ser ele verdadeiro. Não podemos dizer que um enunciado é claro sem, pelo menos tacitamente, indicar para *quem* ele é claro. Entretanto, se dizemos que um enunciado é verdadeiro *para* esta ou aquela pessoa, pretendemos dizer apenas que a pessoa nele acredita ou dispõe de provas que o confirmam ou qualquer coisa desse gênero. Podemos também dizer que a pessoa interpreta o enunciado de tal maneira que é verdadeira proposição que ele, assim, indica; mas, então, a verdade da proposição enunciada não dependerá daquela pessoa nem de qualquer outra (Kaplan, 1972, p.336).

Hegenberg (1973, p.67) divide as *explicações* em quatro grandes grupos, que vamos desenvolver aqui, a saber, em linhas gerais:

a) *Dedutivas*: que compreendem a estrutura dos argumentos dedutivos e indutivos. No primeiro caso, premissas verdadeiras asseguram a verdade da conclusão; o conteúdo factual, nos argumentos dedutivos, fixado na conclusão está implícito nas premissas. No segundo, de premissas verdadeiras, pode se tirar uma conclusão falsa, embora *provavelmente*, verdadeira;

b) *Probabilísticas* ou *estatísticas*: são explicações que contém uma lei ou princípio teórico de caráter estatístico e que podem ter forma dedutiva ou indutiva. No primeiro caso, mediante teoria matemática das probabilidades e no segundo caso leis estatísticas que tenham ocorrências em casos particulares;

c) *Teleológicas* (ou Teleonômicas ou Funcionais ou Finalísticas): são explicações tecnicamente restritas ao campo da biologia, mas devido sua plasticidade podem ser estendidas à psicologia, à história e à vida cotidiana. De especial interesse para a ciência são os *sistemas funcionais* onde se afirma que um determinado item tem uma *função* específica (a guelra dos peixes – *item de um sistema* – permite a respiração – *característica bem determinada* – que possibilita a vida na água – *característica que determina aspectos do sistema* – que permite sobreviver – *aspecto do sistema indispensável para que o sistema continue em algum estado*);

d) *Genéticas*: sucessoras das explicações dedutivas e probabilísticas, estão restritas ao campo da histórica, entendida ou não como ciência.

Kaplan nos adverte que é fácil confundir *explicação científica* com *explicação semântica* por que ambas permitem *compreender*. A confusão ocorre devido à ênfase que se atribui ao conceito de familiar:

a familiaridade ajuda-nos a perceber uma explicação, mas não nos ajuda necessariamente, a consegui-la; é fundamental para a explicação semântica, mas pode não ter importância para a explicação científica. Já se disse que a explicação das leis, oferecida pelas teorias, é, por força de ‘familiaridade, essencialmente semelhante à que surge quando um enunciado é traduzido de uma língua desconhecida para uma língua conhecida’.[...] O fato, entretanto, de que a familiaridade não poderia constituir-se em chave da explicação é percebido a partir da circunstância de ela estar inevitavelmente ligada à pessoa a quem a explicação é dada: o que é familiar aos olhos de um, pode ser estranho aos olhos de outro. [...] Compreendemos quando conhecemos a razão; o fato de a razão nos ser familiar pode tornar mais fácil o conhecer, mas não é a familiaridade que a transforma em razão (Kaplan, 1972, p.339-340).

A função principal das leis e teorias, do ponto de vista da teoria modelo-padrão, é fornecer uma compreensão. Também, do ponto de vista do modelo dedutivo, que nos ateremos aqui, a função das leis e teorias é possibilitar previsões. O êxito de uma teoria é medido pela capacidade que ela tem de fazer previsões e o *quantum* de explicações que ela pode fornecer.

As explicações se caracterizam por serem abertas. Segundo Kaplan, “a abertura das leis e das teorias torna abertas, igualmente, as explicações que as possibilitam” (1972, p.359). Diante disso, o que caracteriza uma *explicação*? Quais as suas funções? Na seqüência, apresentaremos as principais considerações sobre a *abertura* das explicações<sup>7</sup>:

---

<sup>7</sup> Estas considerações podem ser encontradas mais detalhadamente em Kaplan (1972, p.359-377).

a) São *parciais*: na explicação de um fenômeno, levamos em consideração alguns de seus aspectos determinantes. Da mesma forma, o modelo-padrão adotado para explicá-lo nunca está completamente definido, assim como o modelo dedutivo escolhido não possui a totalidade de suas premissas. Isso não significa um “defeito” das explicações, mas uma característica que é da natureza do próprio conhecimento, pois não há razão para admitir que o processo de investigação (uma atividade essencialmente cognitiva) possa esgotar a realidade, não há perigo de “fechamento cognitivo”, para usarmos um termo de Dennett (1998). Entretanto, o ideal de “completude”<sup>8</sup> das explicações não deve ser abandonado, pois constitui o propósito da pesquisa. Vale destacar que se trata de um “ideal” de completude, ou seja, de um propósito, e que todo discurso em ciência que se auto-denomina completo é popperianamente ideológico. Os perigos se intensificam quando se trata de ciências do comportamento, como veremos em outros capítulos.

b) São *condicionais*: a legitimidade das explicações relaciona-se a um certo grupo de fenômenos, sendo aplicáveis apenas quando certas condições estão satisfeitas – embora nem sempre tais condições estejam explícitas. Muitas vezes incorremos no perigo de tomar uma explicação que se aplica a certos casos, utilizando-a a todos os casos “semelhantes”, sem termos clareza dessa semelhança (*falácia da composição* e *falácia da divisão*<sup>9</sup>).

c) São *indeterminadas*: devido seu caráter estatístico, as explicações possuem possíveis indeterminações semânticas quando da aplicação a casos particulares. As explicações são indeterminadas porque parciais. Como vimos acima, as explicações em um processo de

---

<sup>8</sup> Segundo Branquinho *et al* (2006, p.148), “de acordo com a noção habitual (semântica) de completude, uma teoria ou um *sistema formal* T, o qual é uma formalização de uma disciplina dada D, diz-se completo quanto o conjunto dos teoremas de T, isto é, o conjunto das frases demonstráveis em T, coincide com o conjunto das frases verdadeiras de D. Por outras palavras, se S é uma frase verdadeira de D (expressível em T), então S é demonstrável em T; e se S é demonstrável em T, então S é uma frase verdadeira de D. Por vezes, a noção de completude semântica é empregada de tal maneira que apenas se aplica ao tipo de resultado expresso pelo primeiro desses condicionais. Nesse caso, o termo ‘correção’ (ou ‘adequação’) é utilizado para cobrir o tipo de resultado expresso pelo segundo dos condicionais”.

<sup>9</sup> Entende-se por *Falácia de Composição* quando se conclui que uma característica ou propriedade compartilhada por um número de elementos particulares também é compartilhada por um conjunto desses elementos; ou que as propriedades de uma parte do objeto devem ser as mesmas nele inteiro. Ex: o cérebro é composto por neurônio que transmitem eletricidade, logo o cérebro é elétrico. Contrariamente à *Falácia de Composição*, a *Falácia da Divisão* consiste em tomar a propriedade de um elemento como aplicável as suas partes ou que uma propriedade de um conjunto de elementos é compartilhada por todos. Ex: Cargas elétricas podem causar fogo, logo o cérebro, que contém cargas elétricas, também pode.

investigação não esgotam a realidade, o que não permite dominar os casos particulares, tornando-se, então, sua generalização semanticamente indeterminada.

d) São *inconclusivas*: frente a uma inferência explicativa, uma conclusão de certo grau é obtida. A “implicação” entre fenômenos e suas causas não é de caráter necessário, como já nos alertou Hume<sup>10</sup> em sua crítica à causalidade. No caso das ciências do comportamento, o problema da “implicação” pode ser ainda maior. As explicações fisicalistas do funcionamento neural, por exemplo, não conseguem traduzir *o que* exatamente alguém está pensando e *como* está pensando. No entanto, a explicação pode conservar sua força se é suficientemente freqüente aquela “implicação”. Dados certos motivos, podemos, a partir de explicações fisicalistas, por exemplo, inferir que o indivíduo está sentindo *uma* dor, mas não sabemos *o quanto* e *o motivo* desta dor.

e) São *incertas*: na história da ciência são muitos os casos das substituições de uma explicação por outra. Pelo fato de que explicações não são completas, embora devamos ter como propósito a completude, não é possível estabelecer certezas absolutas. Isto não significa desvalorização das explicações. Embora algumas proposições de uma explicação possam não estar corroboradas<sup>11</sup>, isto não elimina sua utilidade científica. A explicação tem um compromisso “ockhamista” com a verdade: *é exigido e admitido como verdadeiro tudo aquilo e somente aquilo que é necessário para uma explicação razoável*<sup>12</sup>.

---

<sup>10</sup> Em sua *Investigação Acerca do Entendimento Humano* (1748), Hume nega a existência de uma relação causal como conexão necessária entre os fatos, apenas uma conexão possível. “Embora não haja tal coisa como o acaso no mundo, nossa ignorância da causa real de tal evento tem igual influência sobre o entendimento gerando equivalente tipo de crença ou opinião. Há certamente uma probabilidade que resulta de uma superioridade de possibilidades a favor de uma das partes e, à medida que esta superioridade aumenta, excedendo as possibilidades opostas, a probabilidade recebe um aumento proporcional gerando maior grau de crença ou assentimento à parte em que descobrimos a superioridade. (Hume, 1999, p.71-72).

<sup>11</sup> A expressão *Ad hoc* (para isto, para um determinado efeito ou propósito) é utilizada tradicionalmente em metodologia e epistemologia da ciência quando um argumento se aplica única e exclusivamente ao caso que se pretende explicar ou defender. Utiliza-se tal expressão para descobrir um tipo de hipótese que se introduz com objetivo de conservar outra hipótese que encontra dificuldades perante a experiência. Sua função é fortalecer uma teoria contra as possibilidades de ser falseada.

<sup>12</sup> A expressão *Entia num sunt multiplicanda praeter necessitatem* (não deve multiplicar as entidades mais que o necessário) é o princípio de Guilherme de Ockham (1298-1349) ou, como é mais conhecido, a “navalha de Ockham”.

f) São *intermediárias*: uma explicação não se fecha, não se basta a si mesma. A explicação objetiva esclarecer algum fenômeno, acontecimento, ato, e não tem o compromisso de oferecer questões que estão além deste seu objetivo. Da mesma forma, uma explicação não estará imune a qualquer dúvida, uma vez que sua função é responder a determinadas questões acerca do que está sendo explicado. Culturalmente comete-se o equívoco de entender que as explicações podem alcançar a *causa final*, ou seja, que tem uma função teleológica, na medida em que proporciona um conforto e uma sensação de fechamento: isso é um mito. Uma explicação que se fecha em si mesma perde o sentido, pois ela é sempre intermediária para responder alguma questão. Na medida em que a investigação prossegue, novas perguntas surgem, alterando a forma de ver a questão inicial, o que conseqüentemente acarreta numa alteração das explicações<sup>13</sup>.

g) São *limitadas*: uma explicação se ajusta a contextos particulares. Tal limitação refere-se à relevância da explicação, às circunstâncias restritas em que se aplica e sua característica de ser condicional.

Para Kaplan, são estas as principais características das explicações entendidas como *aberta*. A este conjunto de características, no entanto, outras podem ser acrescentadas. A explicação, portanto, almeja atingir os objetivos de uma pesquisa num dado momento e numa determinada situação, para obter um modelo ou idéia com a qual é possível direcionar produtivamente a pesquisa.

São três as funções da explicação: uma função *tecnológica*; uma função *instrumental*; e uma função *heurística*. Uma explicação tem função tecnológica quando é utilizada para melhorar a adaptação e o controle do homem sobre o meio. Tem função instrumental quando é um ensaio conjectural, provocativo, que não visa a verdade ou a falsidade, mas a sim *plausibilidade*<sup>14</sup>. Tem função heurística enquanto abrir novas possibilidades de questionamento e argumentação.

---

<sup>13</sup> “Se chegar um tempo em que as explicações não peçam, por sua vez, para serem explicadas, esse tempo será quando estivermos assentados à mão direita de Deus, participando de sua compreensão infinita” (Kaplan, 1972, p.362).

<sup>14</sup> “Pode portanto uma explicação particular ser oferecida em certo contexto, porque se espera que ela tenha determinado efeito. Tal expectativa é de importância clara na prática da política, da psicoterapia, da organização de vendas, da educação, do aconselhamento, da administração e até mesmo da religião. [...] Algumas dessas considerações desempenham importante papel na idéia marxista de consciência de classe, bem como nos conceitos

As explicações, no âmbito das ciências que tratam do comportamento humano, estão diretamente relacionadas tanto ao significado de um ato – o que ele representa para o agente ou para aqueles com quem inter-age – quanto com o significado de uma ação<sup>15</sup>. Explicação, portanto, seria a atribuição de significação a um ato ou a uma ação (função heurística). Para o ato, a explicação é semântica e para a ação a explicação é científica. O significado de ato e o significado de ação estão diretamente relacionados com a interpretação dada a cada um. Portanto, explicar é atribuir significado, e o significado é identificado mediante uma interpretação.

### 1.3.2 Interpretação

Explicações semânticas ou científicas são ou contém *interpretações*. Uma interpretação ocorre quando o que está sendo explicado é visto como símbolo e como fato: um enunciado contém significado e é ao mesmo tempo um objeto ou acontecimento que se verifica no tempo e no espaço. Uma interpretação, portanto, exige dois elementos: o *significado* e o *por que foi dada esta explicação nesta oportunidade*. A relação entre estes dois elementos da interpretação pode também se dar de forma diferente, a saber, podemos entender *o que* alguém diz e do *porquê* que alguém diz alguma coisa mediante o conhecimento que temos, pelo contexto ou outra forma qualquer. A interpretação é de suma importância para as ciências do comportamento que procuram identificar a relação entre significado dos atos e significado das ações.

O cuidado que se deve tomar aqui é, segundo Hanson (In: Morgembesser, 1979, p.127), que os termos *interpretação* e *observação* andam juntos, formam pares conceituais, numa combinação senão quando perigosa. Se bem que não há interpretação sem observação, da mesma forma, não há observação sem interpretação. Assim, a *explicação* da mente baseada na *observação*, no modelo comportamental, a interpretação behaviorista ou, outro exemplo, baseada na *observação* de deficiências neurológicas, no modelo neuronal, produzem *interpretações*

---

psicanalíticos de resistência e de compreensão. [...] Creio que seja tarefa importante a de estudar as condições de acordo com as quais as explicações podem eficazmente desempenhar função instrumental e a de estudar os reflexos dessa eficácia em sua aceitabilidade científica” (Kaplan, 1972, p.364-365).

<sup>15</sup> Para Kaplan, a diferença entre ato e ação é que o primeiro se refere a operações biofísicas, acontecimentos ou movimentos, enquanto o segundo entende-se os atos vistos sob a perspectiva de agentes, expressando determinadas atitudes e expectativas com significação intencional, social e psicológica. Uma ação pode ser entendida como um ato considerado com componente de certo complexo de outros atos.

fisicalistas. É na interpretação dos modelos que surgem os perigos dos reducionismos em filosofia da mente, embora toda teoria seja reducionista.

É impossível distinguir ou separar os componentes empíricos e teóricos do que se denomina observação científica:

observar é fazer uma experiência. Uma reação visual, olfativa ou tátil é apenas um estado físico – excitação fotoquímica ou devido a contato. [...] No ver existe algo mais do que aquilo que nos chegam aos olhos. E há mais na observação científica do que o simples *estar* alerta, com os órgãos dos sentidos ‘em estado de prontidão’. [...] Imagine-se, agora, um instrumento de vidro e metal, cheios de fios, refletores, parafusos, encaixes e botões. Imagine-se tal instrumento colocado diante de um físico experimentado – que, no momento, tenha no colo, seu filho de dois meses. Físico e a criança observam a mesma coisa, quando olham para o tubo de raio X? Sim e não. Sim – tem consciência visual do mesmo objeto. Não – o *modo* [*o modelo no qual e a partir do qual interpretam*] como têm esta consciência é profundamente diverso. Ver não é apenas ter uma experiência visual; é também o modo como se tem esta experiência. Isso não quer dizer que o físico esteja empenhado em atividades intelectuais, ausentes no caso da criança; isso pode ocorrer ou não. Ambos simplesmente vêem o que está diante deles. A criança apreende precisamente os mesmos dados ópticos – mas pode não estar observando coisa alguma em particular. O físico vê um instrumento de vidro e metal. [...] Concedido: apreendem-se essas coisas (observa um instrumento em termos de teoria de circuitos elétricos, teoria termodinâmica, teoria de estrutura de metal e vidro, emissão termodinâmica, transmissão ótica, refração, difração, teoria atômica, teoria quântica, relatividade especial, problemas de energia atômica e de máquinas nucleares) – mas tudo aparece na *interpretação* que o físico coloca no que vê (Kaplan, 1972, p.127-8).

### 1.3.3 Descrição

Uma explicação, em contraste com uma descrição, não só nos diz *o que* acontece, mas também, o *por que* acontece. Explicar é associar a uma razão. Assim são as leis que esclarecem *a razão de ser* de certas ocorrências particulares. No entanto, nada impede que uma lei seja de caráter descritivo. Toda explicação, o “*o que*”, é uma descrição; mas, nem toda descrição, o “*que*”, é uma explicação: como exemplo, é possível descrevermos determinados acontecimentos anteriores, mediante uma explicação causal, ou descrever certos acontecimentos intermediários, para explicar por que um deles originou a outro. Uma explicação diz exatamente o que uma descrição também diz, mas apresenta algo mais do que está contido na pura descrição do que está sendo explicado. Esse algo mais, segundo Kaplan é algo adequado ao contexto em que a explicação deve funcionar. “Uma explicação é descrição concatenada. Desempenha as funções que lhe tocam não por invocação de algo que está para além do que pode ser descrito, mas relacionando entre si fatos e leis” (Kaplan, 1972, p.337).

Tanto no caso de *explicação semântica* quanto no caso de *explicação científica*, busca-se “ver”, “compreender”, “apreender uma razão”, “apreender um significado”. Explicar é, portanto, tornar inteligível, compreensível, familiar, alguma coisa para alguém. Existe uma grande diferença, segundo Kaplan, entre *dispor* de uma explicação e *compreendê-la*. Descrições podem dispor de compreensão, de inteligibilidade, sem, contudo, constituírem uma explicação de fato, legítima. Descrições podem proporcionar assim *uma satisfação intelectual, uma justificativa intelectual*, que não está garantida pelo estado de coisas que uma explicação pode dispor: assim, são as descrições mitológicas, as descrições pseudocientíficas em psicologia, as descrições esotéricas...

#### 1.4 TEORIA

Comumente as palavras “teoria”, “modelo” e “metáfora” são utilizadas com significados intuitivos. *Teoria* é entendida pelo senso comum como conjunto de idéias não comprovadas, como elucubração, especulação. Neste sentido, a teoria só será válida se for submetida à verificação factual, o que leva a entender “teoria” e “fatos” como opostos. Mas essa compreensão é equivocada, uma vez que, sob o aspecto científico, teoria refere-se a relações entre fatos, isto é, à organização e ordenação de modo significativo desses fatos. Disso resulta conceitos, classificações, correlações, generalizações, leis, princípios, teoremas, axiomas, etc.

Há um isomorfismo entre *teoria* e *fato* que é fundamental na abordagem científica: a teoria constitui um conjunto de princípios fundamentais que orientam a explicação dos fatos. A ciência se orienta por *teoria* e *fato*, pois o acúmulo não sistematizado de fatos implicaria na ausência de explicações.

Segundo Rudner, *teoria* “é um conjunto sistematicamente relacionado de declarações, incluindo algumas generalizações em forma de lei, que é empiricamente comprovável” (1969, p.27). Sendo assim, a teoria tem como papel a orientação dos fatos, no sentido de restringir sua amplitude, uma vez que é inumerável a quantidade de dados (fatos) possíveis de serem obtidos numa dada área de estudo. A teoria procura delimitar o campo de investigação em cada ciência, em particular, com o intuito de focalizar a atenção em determinados aspectos. Ao delimitar um foco, ou seja, ao explorar uma amplitude limitada de fatos, a ciência, ao mesmo tempo, ignora outras amplitudes. Embora seja necessário fazer

delimitações, em alguns casos pode incorrer em insuficiências, como é o exemplo do problema da *teoria do materialismo eliminativo* na filosofia da mente, que, ao delimitar os estudos da relação cérebro/mente a questões exclusivamente materiais, acaba por excluir a noção do mental.

Teorias são, conforme Hegenberg, elaboradas com certos objetivos mais ou menos claros. Um de seus objetivos é sistematizar o conhecimento, assim como explicar os acontecimentos, incrementar o saber e possibilitar uma avaliação mais segura de hipótese. “Algumas teorias ajudam-nos a orientar futuras investigações, tornando-se, assim, ‘teorias fecundas’. Outras, permitem o traçado de ‘mapas’ da realidade, ou de setores da realidade, e chegam, dessa maneira, ao *status* de grandes teorias” (1973, p.80). A teoria, neste sentido, oferece um sistema de conceitos e de classificação de fatos.

A orientação de futuras pesquisas depende das delimitações, conforme apresentado acima. As observações são orientadas mediante tais delimitações que funcionam como um quadro de referência teórico. Dessa forma, isolar qualquer fenômeno de tudo o que possa estar relacionado com ele constitui um ato teórico, um ato de abstração específico para cada ciência, o que justifica a existência de sistemas conceituais que expressem os fenômenos de cada área de pesquisa. Enquanto um sistema de conceitos, a teoria possibilita um universo vocabular específico para cada ciência particular, permitindo uma melhor compreensão dos fenômenos e, ao mesmo tempo, uma comunicação eficiente entre os cientistas daquela área específica<sup>16</sup>.

Uma característica importante da ciência moderna é, efetivamente, a formulação de teorias. As teorias pertencem ao contexto das explicações que visam organizar o universo conjugando, relacionando, subordinando todas aquelas declarações ou sentenças que possam

---

<sup>16</sup> Em relação a esta especificidade desenvolvida pela ênfase às delimitações no interior da ciência, Edgar MORIN nos apresenta seus possíveis impasses na tarefa científica, principalmente com objetos que necessitam uma maior ampliação de argumentos e estudos para sua análise. É o caso do estudo da mente. “Há inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre os saberes separados, fragmentados, compartimentados entre disciplinas, e, por outro lado, realidades ou problemas cada vez mais polidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais, planetários. Em tal situação, tornam-se invisíveis:

- os conjuntos complexos;
- as interações e retroações entre partes e todo;
- as entidades multidimensionais;
- os problemas essenciais.

[...] Assim, os desenvolvimentos disciplinares das ciências não só trouxeram as vantagens da divisão do trabalho, mas também os inconvenientes da superespecialização, do confinamento e do despedaçamento do saber. Não só produziram o conhecimento e a elucidação, mas também a ignorância e a cegueira” (2002, p.13-15). No caso da filosofia da mente, seu estudo tem se mostrado cada vez mais interdisciplinar, o que pode acarretar em teorias transpostas entre áreas diversas. Como nos mostra TEIXEIRA, “na filosofia da mente contemporânea aliam-se ciência e reflexão filosófica, numa combinação imposta por se reconhecer a necessidade de uma investigação interdisciplinar” (2000, p.11).

consubstanciar o conhecimento adquirido. Portanto, conforme Nick & Rodrigues, “a espécie de relacionamento sistemático que se estabelece entre as declarações de teorias científicas é uma *relação dedutiva*, o que possibilita afirmar que os sistemas teóricos são *sistemas dedutivos*” (1977, p.15).

#### 1.4.1 Os Componentes formais de uma teoria

Tomando Hegemberg como referência, o termo *teoria* cobre uma ampla variedade de referências explicativas que se assemelham por “traços de família” e podem ser caracterizados como pressupostos que devem ser obedecidos.

Toda teoria compreende:

a) *Um vocabulário teórico*; um conjunto de asserções básicas ou postulados; conseqüências lógicas de tais asserções (nos casos mais puros, um cálculo, no sentido de Suppes);

b) *Um vocabulário de observação*; um conjunto de asserções factuais; enunciados passíveis de textos pertencentes ao referencial ou observacional;

c) *Conjunto de regras de correspondência* que associam os enunciados do vocabulário teórico aos enunciados da linguagem observacional;

A linguagem que é utilizada pelos estudiosos para fixar e transmitir os resultados das investigações é uma linguagem específica, de *uso*, que se denota por *U*. Essa linguagem *U* não é caracterizada de maneira precisa. Para descrevê-la, o melhor é afirmar que contém a totalidade das convenções lingüísticas adotadas em um dado instante histórico. A linguagem *U* tem, pois, as seguintes características gerais:

- é uma linguagem específica, no sentido de que é a única a ser utilizada para fins de registro e transmissão de informações. Ainda quando se fala de várias linguagens, uma apenas é que está *em uso* – fazendo-se, nela, as alusões às demais (que se distinguem da linguagem *U*);

- é uma linguagem em constante mudança, onde termos novos são criados e outros termos já existentes adquirem significados diversos;
- é uma linguagem que pode adquirir um alto grau de precisão. Precisão relativo ao propósito em que a linguagem é utilizada.

### 1.4.2 Esboço-padrão de uma teoria científica

Para apresentarmos o esboço-padrão de uma teoria científica, temos que entendê-la numa composição de duas partes. A primeira compreende um cálculo lógico abstrato, utilizando-se do vocabulário da Lógica.

Esse cálculo inclui os símbolos primitivos da teoria, cuja estrutura lógica é estabelecida pelo enunciado de axiomas ou postulados, em termos dos símbolos primitivos. Em muitas teorias, os símbolos primitivos são concebidos como termos teóricos, tais como ‘elétron’ ou ‘partícula’, que não é possível relacionar, de maneira direta, a fenômenos observáveis (Suppes In: Morgenbesser, 1979, p.112).

A segunda parte do esboço-padrão de uma teoria científica é um conjunto de regras que acrescentam o conteúdo empírico para o cálculo lógico. Assim, conforme Suppes, é possível estabelecer uma “interpretação empírica” de, ao menos, alguns termos primitivos e definidos pelo cálculo.

Devemos notar que a primeira parte é insuficiente para definir uma teoria científica. É necessária a interpretação sistemática da interpretação empírica objetivada para que tal teoria seja considerada científica. Vale lembrar que é possível estudarmos a primeira parte – o cálculo lógico abstrato – isoladamente, mas como um setor da Matemática pura.

### 1.4.3 Teoria e Verdade

“Conceitos” e “termos” teóricos, como vimos, não se referem a *coisas* diretamente observáveis. O problema de relacionar teorias com os fatos traz a tona outra questão: em que medida uma teoria pode ser considerada “verdadeira”? Ou seja, como uma teoria pode tratar de fatos ou pode ser uma sistematização de leis?

A forma tradicional de tomarmos uma sentença por verdadeira se pauta na teoria da correspondência, isto é, na teoria da adequação do intelecto ao *objeto*<sup>17</sup>. Quando na teoria constam *termos observáveis*, mesmo admitindo implicações filosóficas, não é difícil de constatar a “verdade” ou “falsidade”<sup>18</sup> dos seus enunciados, assim: é *verdade* que “o céu é azul” se e somente se “o céu é azul”. Mas quando nos referimos a termos *não-observáveis*, como inconsciente, por exemplo, sua verificação com os fatos torna-se mais difícil e controvertida. Como veremos a seguir, uma forma de estabelecer uma conexão entre *teorias* e *fatos* é dada pela utilização de *modelos*, mesmo que sejam modelos incompletos, parciais e insuficientes até certo ponto.

Pelo fato de que as teorias não se sustentam enquanto uma descrição da realidade<sup>19</sup>, dizemos que elas atualmente têm uma função instrumental e não realista. Segundo Hegenberg (1973, p.156), “como não parece possível reduzir as teorias a enunciados verdadeiros (ou falsos) na acepção tradicional, pode-se pensar que as teorias não sejam mais que ‘instrumentos’ de explicação e previsão. É o que diz o instrumentalismo<sup>20</sup>. O realismo, por sua vez, parte de uma espécie de preconceito de que as entidades referidas na teoria (de que os termos são nomes) têm uma existência em tudo comparável à dos paus e pedras da experiência de todo dia. Nesse caso, ‘ego’ seria, como ‘vírus’, um termo sem referente objetivo durante um período da história da ciência. Mas as investigações acabariam por permitir que se ‘veja’ o ‘ego’ assim com se chegou a ver os vírus”.

As perspectivas instrumental e realista parecem não ser satisfatórias conforme analisadas pelo próprio Hegenberg. Popper tem ressaltado que não podemos comparar coisas heterogêneas, como enunciados e fatos, mas apenas comparar enunciados. Nesse sentido, entramos nos principais problemas da linguagem discutidos pela filosofia do século XX que, por motivos de delimitação, não abordaremos nesta pesquisa.

---

<sup>17</sup> A teoria mais conhecida de verdade de adequação ou por correspondência é de Aristóteles: a verdade é uma espécie de acordo da mente com as coisas (*adaequatio intellectus et rei* – Isaac Israeli do século IX).

<sup>18</sup> As controvérsias pertinentes a verificabilidade de sentenças protocolares (sentenças referentes a um objeto observável) foram especialmente identificadas e tratadas pelo positivismo lógico do Círculo de Viena, em especial por Otto Neurath.

<sup>19</sup> Hegenberg (1974, p.156) chama essa posição de *Descritivista*: “a posição ‘descritivista’ – segundo a qual as teorias não passam de descrições da realidade – está desacreditada. Nos dias atuais foi substituída pelo instrumentalismo, de um lado, e pelo realismo, de outro”.

<sup>20</sup> Ver também sobre o *Convencionalismo moderado* de Henri Poincaré (1854-1912)

Na medida em que se atribuem “nomes” e “predicados” às circunstâncias, elas passam ter uma interpretação e a circunstância interpretada pode ser considerada *como* realidade. As sentenças que constituem a realidade são enunciados básicos que, pela imposição do uso de uma língua, passam a ser aceitos, fornecendo uma *imago mundi*. A “verdade” das sentenças básicas, atômicas, em geral, não são questionadas, mas são tacitamente aceitas. Novas sentenças, como aquelas produzidas no elenco científica, passarão a ser aceitas se forem coerentes com o que já foi aceito no âmbito das sentenças básicas – as que constituem a realidade. Alterando as sentenças básicas, ocorre uma *mudança paradigmática* que altera a *imago mundi*.

Construímos teorias com outros enunciados. Vamos compará-los com os básicos. Exprimem ‘realidades’ se forem compatíveis com os enunciados básicos. [...] A referência fatural dos termos teóricos (ou seja, ‘verdade’ ou ‘falsidade’ das teorias) pode ser compreendida de modo direto: afirmar que os termos teóricos de uma teoria têm referência fatural (que ‘existem’ as entidades a que os termos teóricos pretendem referir-se) é o mesmo que afirmar que aquilo que a teoria diz é verdade. E isso equivale a dizer que afirmamos a teoria, ‘aceitamos’ a teoria (Hegemberg, 1973, p.158-9).

#### 1.4.4 Dois exemplos de teoria formal<sup>21</sup>

Num Cálculo Proposicional, o emprego das tabelas-verdades permite um processo efetivo para o estudo de qualquer argumento, sendo desnecessária sua axiomatização. Assim, as tabelas-verdades permitem identificar numa demonstração suas possíveis tautologias, proposições contra-válidas e os argumentos válidos; já no Cálculo de Predicados, o uso das tabelas-verdades não permite identificar tais questões, necessitando assim de uma teoria formalizada.

##### a) Um sistema de axiomas para o Cálculo Proposicional

Para Castrucci (1984, p.81), temos uma teoria formal F “quando são satisfeitos os seguintes requisitos:

- 1) Um conjunto enumerável de símbolos, que são os de F. uma seqüência finita de símbolos chama-se uma *expressão* de F;
- 2) Existe um subconjunto de expressões de F chamadas *fórmulas* de F;

---

<sup>21</sup> O que se segue neste item é retirado de Castrucci (1984).

- 3) Existe um conjunto de fórmulas chamadas *axiomas* de F;  
 4) É dado um conjunto finito de relações entre as fórmulas chamadas *regras de inferência*.”

*Demonstração:*

Uma demonstração de uma fórmula A de F é uma seqüência  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$  de fórmulas de F, onde  $A_i$  ou é um axioma de F ou uma conseqüência de algumas das fórmulas precedentes por meio de uma regra de inferência e ainda  $A_n = A$ .

*Conseqüência:*

A é uma conseqüência de um conjunto M de fórmulas de F, se existe uma seqüência  $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$  de fórmulas com  $C_n = A$  e para cada  $i$ , ou  $C_i$  é uma axioma de F ou  $C_i \in M$  ou  $C_i$  vem das anteriores por uma regra de inferência.

Diz-se que  $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$  é uma *dedução* de A, a partir de M. os elementos de M são as *hipóteses* ou *premissas*.

Anota-se  $M \vdash A$  para dizer que A é conseqüência de M e se lê “A é conseqüência de M”.

Teoria formalizada para o cálculo proposicional:

Chamaremos a teoria de L.

Temos:

1. Os símbolos de L são  $\sim, \rightarrow, ( )$  e as infinitas letras

$p, p_1, p_2, p_3, \dots, q, q_1, q_2, q_3, \dots$

Os símbolos  $\sim, \rightarrow$  são chamadas *conectivos*. As letras  $p, p_1, \dots$ , etc, *letras proposicionais*.

2. As Fórmulas são:

I) letras proposicionais;

II) se A é uma fórmula, então,  $\sim A$  é uma fórmula;

III) se A e B são fórmulas, então,  $(A \rightarrow B)$  é uma fórmula;

IV) as fórmulas são somente as definidas por *I, II, III*.

*b) Um sistema de axiomas para o Cálculo de Predicados de primeira ordem*

Diferentemente do cálculo proposicional, para o qual a axiomatização é supérflua, no cálculo de predicados não há um procedimento efetivo para testar a validade de todos os argumentos. Neste caso, faz-se necessário o emprego da axiomatização.

O Cálculo de Predicados de Primeira Ordem **L** pode ser introduzido como se segue:

Símbolos lógicos:

- Conectivos:  $\rightarrow, \sim$

- Parêntesis: ( )

- Variáveis individuais:  $x, y, z, \dots, x_1, x_2, \dots, x_1, x_2, \dots, y_1, y_2, \dots$

- Constantes individuais:  $a, b, c, \dots, a_1, a_2, \dots, b_1, b_2, \dots$

- Letras Predicativas:  $A, B, C, \dots, A_1, A_2, \dots, B_1, B_2, \dots$ , onde cada letra tem um peso

(\*), que, em geral, é subtendido.

- Quantificador universal:  $\square$ .

Fórmulas:

Se  $A$  é uma letra predicativa de peso  $n$  e  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$  são variáveis ou constantes, então,

- a)  $A \alpha_1 \dots \alpha_n$  é uma *fórmula atômica*;
- b) Se  $A$  e  $B$  são fórmulas, então,  $\sim A, (A \rightarrow B)$  são fórmulas;
- c) Se  $A$  é uma fórmula ( $\square \alpha A$ ) é uma fórmula onde  $\alpha$  é uma variável;
- d) As fórmulas são somente as mencionadas nos casos *a, b, c*.

Axiomas:

I.  $(A \rightarrow (B \rightarrow A))$

II.  $((A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C)))$

III.  $((\sim B \rightarrow \sim A) \rightarrow ((\sim B \rightarrow A) \rightarrow B))$

IV.  $(\Box x A(x) \rightarrow A(t))$ , se  $t$  é um termo livre para  $x$  em  $A(x)$ .

[IU: Instanciação Universal]

V.  $((\Box x(A \rightarrow B)) \rightarrow (A \rightarrow (\Box x B)))$ , se  $x$  não ocorre livre em

$A$ .

Regras de inferência:

1.  $A, A \rightarrow B \vdash B$  (MP: *modus ponens*)
2.  $A \vdash \Box x A$  (GU: Generalização Universal)

Dedução:

Dedução de uma fórmula  $B$  a partir das fórmulas  $A_1, A_2, \dots, A_k$  (premissas) é uma seqüência de fórmulas  $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ , onde:

- a) cada  $C_i$  é uma premissa ou;
- b) é um axioma ou;
- c) resulta de  $C_k$ 's anteriores, pelas regras de inferência e;
- d)  $C_n$  é  $B$ .

Diz-se que  $B$  é dedutível das premissas  $A_i$ .

## 1.5 MODELO

Rudner (1969) nos alerta quanto ao problema da não-uniformidade, no vocabulário da ciência, no que diz respeito os termos “modelo” e “teoria”. Contudo, o impasse está em que, muitas vezes, tais termos são empregados como sinônimos ou também, em outros casos, o termo “modelo” é aplicado equivocadamente a uma determinada formulação teórica que, em si mesma, não é uma teoria. Em ciência formal, o termo *modelo* é usualmente empregado para se referir a entidades extralingüísticas na busca de uma explicação precisa e relativamente simples. Sendo assim, “*um modelo para uma teoria* consiste numa interpretação alternativa do mesmo cálculo, do qual a própria teoria é uma interpretação” (Rudner, 1969, p.45).

A *meta-interpretação*, que é a base, muitas vezes, da utilização de um modelo para uma teoria, apresenta seus riscos, seus comprometimentos, acarretando no problema de não-uniformidade apresentado acima. Teorizar a partir de um modelo, de um *cálculo*, de uma

*estrutura*, é possível, mas nem sempre é coerente, dado que as teorias possíveis levantadas das interpretações de um sistema dedutivo podem ter um número indefinidamente vasto, o que dificulta a compreensão de qual seria a mais coerente ou mais verdadeira, se aplicada à explicação pretendida.

### 1.5.1 Esboço formal de modelo

Na explicação de uma teoria T qualquer, como a *intensidade da dor* – clássico exemplo da filosofia da mente – partimos de um modelo M: *vibrações de fibras 'c'*. Neste caso, a teoria da *intensidade da dor* estabelece como base hipotética as *vibrações de fibras 'c'*. Interpreta-se a partir desta hipótese que possa existir alguma lei empírica associada às *vibrações de fibras 'c'*. Tal teoria seria uma interpretação do modelo M: *as vibrações de fibras 'c'* que determinariam, de um certo modo, a intensidade da dor.

Os teoremas e axiomas da referida teoria T teriam uma relação com pelo menos um axioma do modelo M abstrato, não-interpretado: “o significado de cada axioma de T é determinado pela atribuição de significados aos [signos] primitivos (os quais são os constituintes de cada axioma), mediante o uso de um conjunto de regras semânticas de interpretação S” (Rudner, 1969, p.45).

No entanto, é necessário destacar, a referida teoria T é uma entre muitas possíveis a partir de interpretações do modelo M. Se, sobre o modelo M, forem mudadas as regras semânticas interpretativas de S para S', a teoria resultante não seria mais sobre *intensidade de dor*, mas poderia ser, por exemplo, sobre *avisos de problemas somáticos*. Resultaria, assim, em uma outra interpretação do mesmo modelo, uma vez que agora não se refere à dor, T, mas a problemas biológicos do corpo, T'.

As teorias T e T', neste caso, podem ser chamadas de *isomórficas*, ou seja, são dois diferentes sistemas oriundos de interpretações referentes ao mesmo modelo M. Dessa forma, teorias isomórficas servem de modelo de uma para a outra. Para identificar qual entre elas é *Modelo*, deve-se saber a matéria de interesse, independentemente das características estruturais das duas teorias. Portanto, se o interesse primário estiver na *intensidade da dor*, pode-se tomar como modelo os *avisos de problemas somáticos* M. Mas, se, por outro lado, o interesse estiver

em *avisos de problemas somáticos* (antes M), toma-se *intensidade de dor* (antes T) como modelo: agora é tomado T como um modelo para M.

É necessário destacar mais uma advertência de Rudner: um modelo M pode receber interpretações tanto *empíricas* como *analíticas*. “Uma interpretação é analítica se a totalidade dos axiomas de C [em nosso caso, M] se converter numa verdade lógica ou matemática, sobre a interpretação. Uma interpretação de C [M] é empírica se, pelo menos, um dos seus axiomas sobre essa interpretação for não-analítica” (1969, p.47). Uma teoria T empírica, assim, pode ter um modelo M tanto empírico como matemático, lógico.

O objetivo destas observações sobre modelos e seus usos é devido ao cuidado que se deve ter na descrição e explicação de uma teoria de interesse, dado que a importância do emprego de modelos diz respeito ao *contexto de justificativa*, funcionando na ciência como recursos heurísticos. Assim, pode-se, por exemplo, *trabalhar* com o modelo M de *avisos de problemas somáticos* se desse modo for *mais fácil* para pesquisa de *intensidade de dor*.

Mas, ainda, cabe esclarecer que, o que nos leva a empregar um modelo M é a familiaridade ou a plausibilidade de um modelo empírico, contrastando com a *não-familiaridade* ou *não-plausibilidade do conteúdo ou matéria da teoria de interesse*, em nosso exemplo, a *implausibilidade* da descrição da dor. O uso de modelos familiares é realizado pela transposição de modelos já cotidianos, rotineiros, para a teoria de interesse, uma vez que os modelos forneçam resultados esperados: o exemplo do modelo hidráulico para a descrição do funcionamento neural, segundo Freud, ilustraria esta questão.

Se, por um lado, nos modelos empíricos, o sucesso está na familiaridade, ou facilidade, de visualização e concretização da teoria de interesse; por outro, nos modelos analíticos, lógicos ou matemáticos, o sucesso está no fato de um número significativo de teorias lógicas ou matemáticas ter passado por ampla e extensa elaboração dedutiva. Mas é necessário cautela. Quando uma teoria analítica de sucesso for isomórfica com uma teoria empírica também bem sucedida, corre-se o risco de proliferação e aceitação de um vasto número de teoremas já provados. Esses teoremas estão disponíveis pelo modelo matemático imediatamente ao cientista, para que ele possa transpor à teoria empírica<sup>22</sup>.

---

<sup>22</sup> Para Rudner (1969, p.48), tal transposição pode ser incoerente devido à forma rotineira e displicente que muitas vezes é feita: “na maioria das áreas da ciência, o cientista realiza tais transposições de modo rotineiro e displicente – ‘calculando diretamente com numerais’, dificilmente se dá conta das transposições para e da teoria e modelo matemático. Mas, tal como a inconsciência de M. Jourdain sobre o seu talento em prosa, a inconsciência do cientista

Com efeito, não pretendemos dizer aqui que o emprego de modelos empíricos ou analíticos não tenha valor: pelo contrário, heurísticamente há um grande valor. O que queremos deixar claro são os riscos, principalmente em áreas que possuem apenas um esboço de estrutura lógica da teoria empírica de interesse.

Nossa confiança em que uma dada teoria (matemática ou empírica) é isomórfica em relação à (tem a mesma estrutura lógica de) teoria de interesse primário deve ser limitada naquela medida em que ignorarmos a estrutura lógica da teoria de interesse primário. Transpor dos teoremas de um dado sistema que supomos ser um modelo é, em face de tal ignorância, arriscarmo-nos a atribuir à teoria de nosso interesse implicações que, de um modo inteiramente literal, a nossa teoria não possui. Esse perigo está presente enquanto o requerido isomorfismo entre modelo e teoria se mantiver *indemonstrado* (Rudner, 1969, p.48).

As dificuldades de uso dos modelos empíricos e analíticos não se limitam à seu isomorfismo, mas também em seus empregos isolados. A utilização de um modelo empírico, como o modelo hidráulico para a explicação do sistema neural, incorre em riscos pelo fato de não termos o domínio completo dos axiomas e teoremas das entidades pertinentes ao próprio modelo. Neste caso do modelo hidráulico, podemos saber muito da água, mas nem tudo sobre seu “comportamento”, o que deixa injustificada a transposição de “qualquer informação que não seja realmente deduzível para a teoria de interesse, por mais familiarizados ou confiantes que possamos estar com essa informação extrínseca” (Rudner, 1969, p.49).

Como já salientamos, não é possível negar a importância do uso de modelos em ciência. A materialização de relações em modelos apresenta uma garantia de que as implicações do modelo têm correspondentes implicações na teoria de interesse, o que não garante quaisquer conhecimentos para além da matéria do modelo, mas apenas o conhecimento das implicações *no* modelo. No caso dos modelos analíticos, o risco está em possíveis transferências injustificadas de certas características formais das declarações do modelo para quaisquer declarações correspondentes na teoria de interesse. “Em particular, as características *a priori* [...] das

---

sobre *suas* proezas de transposição não altera o fato (isto é, a existência de relações lógicas entre modelo e teoria) que justifica o exercício desse poder”. Aqui, Rudner faz referência à conhecida passagem de *O Burguês Fidalgo*, de Molière (Jean-Baptiste Poquelin – escritor francês do séc. XVII), que, no Segundo Ato, o personagem Monsieur Jourdain toma aulas de gramática, com o mero objetivo de ascender-se socialmente. Era uma crítica de Molière àqueles burgueses que se enriqueceram (os novos-ricos) e queriam ter os mesmos costumes dos nobres, tais como o gosto pelas artes e pelas armas, por exemplo. Ao receber aulas sobre gramática, o mestre pergunta se ele quer saber de prosa ou verso. O ignorante M. Jourdain responde que nenhum dos dois, não sabendo ele que nossa forma de expressão só pode ser em uma dessas duas possibilidades. E, ao entender que a utilização mais comum é prosa, aquela que “a gente fala”, conforme dito pelo M. Jourdain, surpreende-se em saber que há mais de quarenta anos fazia prosa e nem sabia, ou seja, ele desconhecia seu talento em prosa, conforme dito por Rudner.

declarações de um modelo analítico não são rotineiramente transferíveis para as declarações suas correspondentes na teoria de interesse” (Rudner, 1969, p.50). Embora a transferência da teoria para as *declarações observacionais*, nos modelos empíricos, seja mais tênue, a transferência da teoria para *declarações teóricas*, aquelas não-observacionais, merece maior atenção. Toda justificção da presença de declarações teóricas na teoria de interesse não pode depender da analiticidade das declarações equivalentes no modelo.

### 1.5.2 Teoria Modelista de Verdade: a semântica como teoria dos modelos<sup>23</sup>

A principal contribuição sobre a importância dos modelos na ciência é a de Tarski (1902-1983), em *A concepção semântica de verdade*. Embora sempre tenha usado o termo *concepção*, podemos entender que Tarski elaborou uma consistente *teoria* de verdade ao identificar o valor científico da semântica, considerando-a como a essência da teoria da correspondência. Sua originalidade está em apresentar as noções de *satisfação* e *atribuição* como condições de verdade, uma vez que a linguagem possui fórmulas com variáveis. Se a linguagem contivesse apenas constantes, as condições de verdade seriam elementares. Neste caso, o problema de Tarski é apresentar uma definição de verdade para todas as fórmulas da linguagem. A aplicação do termo *verdade*<sup>24</sup>, para Tarski, é conveniente às sentenças e não a termos psicológicos como *juízo* ou *crença*. Porém, tanto a noção de *verdade* quanto a de *sentença* devem ser associadas a uma linguagem específica, uma vez que a mesma expressão que se mostra como uma sentença verdadeira numa linguagem, pode ser falsa ou sem significado em outra.

---

<sup>23</sup> Os dados deste item são baseados principalmente em Tarski (2007), no item *A Concepção Semântica de Verdade e os Fundamentos da Semântica*, publicado pela primeira vez em 1944. Também nos baseamos em de Da Costa (1999), Haack (2002) e Kirkham (2003).

<sup>24</sup> Vejamos a preocupação de Tarski com o uso da palavra *verdade*: “a palavra ‘verdadeiro’, como outras palavras de nossa linguagem cotidiana, certamente não está isenta de ambigüidade. E não me parece que os filósofos que discutiram esse conceito tenham ajudado a diminuir sua ambigüidade. Em obras e discussões dos filósofos, encontramos muitas concepções diferentes de verdade e falsidade, e devemos indicar que concepção será a base de nossa discussão” (Tarski, 2007, p.160). A base da discussão de Tarski, aqui, é a Aristóteles, na *Metafísica*, com a máxima: “dizer do que é que não é, ou do que não é que é, é falso, enquanto que dizer do que é que é, ou do que não é que não é, é verdadeiro”. Podemos adaptar esta máxima pela seguinte terminologia moderna: “a verdade de uma sentença consiste em sua concordância (ou correspondência) com a realidade”. Ou também por esta: “uma sentença é verdadeira se ela designa um estado de coisas existente”. Mas segundo Tarski, todas essas formulações podem levar a várias confusões, pois não são suficientemente precisas e claras, ou seja, não podem ser consideradas como uma definição satisfatória de verdade.

Tarski apresenta condições de adequação para as definições de verdade na forma de um “filtro” que discrimina, entre as muitas teorias de verdade, aquelas que satisfazem as mínimas condições de aceitabilidade e de perspectiva de sucesso. Sua definição de verdade contribui no sentido de oferecer métodos que podem ser aplicados a uma ampla classe de linguagens formais.

“O problema principal é o de dar uma *definição satisfatória* dessa noção [noção de verdade], isto é, uma definição que seja *materialmente adequada e formalmente correta*. Mas tal formulação do problema, devido a sua generalidade, não pode ser considerada inequívoca [...]” (Tarski, 2007, 158). No entanto, como oferecer uma definição de verdade que seja tanto *materialmente* adequada quanto *formalmente* correta? Este foi o principal impasse que Tarski se propôs resolver. Na busca da adequação material, Tarski remete-se a Aristóteles para alegar a neutralidade de sua concepção de verdade em relação a quaisquer teorias, em todos os domínios. Desse modo, qualquer definição aceitável de verdade deve ter como consequência a condição do célebre esquema T:

(T) S é uma sentença verdadeira se e somente se *p*

“a neve é branca” é uma sentença verdadeira se e somente a neve é branca

Vale lembrar que Tarski não considera o esquema T uma definição de verdade, mas uma condição *material* de adequação. Após a satisfação material, com o intuito de evitar ambigüidades, Tarski determina a correção formal da definição da noção de verdade: é necessário também especificar as palavras ou conceitos que se pretende empregar para definir a noção de verdade, estabelecendo também as regras formais com as quais a definição deve se conformar, ou seja, a estrutura formal da linguagem na qual a definição será dada<sup>25</sup>. Esta definição deve apresentar a característica da *recursão*, que permite estender a definição de verdade das fórmulas mais simples às mais complexas e permite analisar extensionalmente termos cuja extensão é infinita. Especificamente, Tarski procura definir verdade para a lógica de predicados quantificados, ou seja, a lógica dos raciocínios referentes a números, conjuntos, ângulos, vetores,

---

<sup>25</sup> A razão disso é o fato de que, numa linguagem, a existência de sentenças são ilimitadas, uma vez que “uma dada sentença atômica pode aparecer como uma cláusula de uma sentença maior, e não há limite para quantas vezes um dado operador pode ser aplicado para se construir uma sentença ainda maior” (Kirkham, 2003, p.211). Por isso, não podemos ter uma definição de verdade para cada sentença na linguagem, necessitando da *recursividade* apresentada por Tarski.

matrizes, enfim, objetos e temas da matemática. Sendo assim, para manipularmos o predicado de verdade, para obter sua utilidade, é necessário defini-lo de forma mais precisa. Sua definição de verdade, então, passa a se referir principalmente a sentenças de linguagens bem determinadas, mediante os recursos da metalinguagem, que se supõe conter as noções e os princípios centrais da teoria de conjuntos.

A partir dessas questões é possível apresentar o conceito de semântica de Tarski: “é uma disciplina que, de modo geral, trata de certas relações entre expressões de uma linguagem e os objetos (ou ‘estados de coisas’) ‘a que se referem’ tais expressões” (Tarski, 2007, p.164). Já a verdade, nesse caso, expressa uma propriedade (ou denota uma classe) de certas expressões (as sentenças). Tarski se preocupou não apenas com a indicação das condições que toda teoria da verdade em geral deveria satisfazer, mas também procurou definir uma semântica formal.

Dessa forma, em geral, a verdade da sentença S depende, numa linguagem L, de circunstâncias que não estão nesta linguagem L, por não ser função simplesmente de manipulações simbólicas (do nível semântico de L): eis o que se denomina por definição semântica de verdade<sup>26</sup>.

Em Tarski, portanto, uma linguagem é sempre interpretada mediante um domínio, ou seja, um conjunto de objetos bem definido. Tal é essa a definição de *modelo*: a composição de um domínio e uma função interpretada representada pela fórmula:

$$M = \langle D, I \rangle$$

A *verdade* de um enunciado só pode ser identificada a partir da especificação tanto do domínio D como a função interpretação I. Como expressões iguais podem ter interpretações diferentes em domínios diferentes ou também no mesmo domínio, a definição de semântica formal de Tarski, conforme apresentada acima, ganha a reconhecida importância nos estudos de lógica. Dela se entende a teoria que especifica as condições de verdade para os enunciados de uma linguagem.

---

<sup>26</sup> Para detalharmos melhor, tomamos a explicação de Da Costa: “o predicado de verdade se estende às sentenças de uma linguagem L devidamente interpretada. Então, duas possibilidades se abrem: a) L é uma linguagem abstrata interpretada em uma estrutura abstrata, que, no fundo, se imagina como modelando porção de alguma situação real, factível; por esta via, chega-se à teoria lógico-matemática dos modelos (ou semântica matemática); 2) L se refere a alguma situação real e concreta, v. g., é fragmento de alguma linguagem natural. Isto nos leva às semânticas ‘concretas’, à semântica de linguagens existentes naturalmente” (1999, p.121).

Dessa forma, Tarski, com a exposição de seu método de definição de verdade, possibilita provar que uma teoria é mais consistente (forte) do que outra. Destas noções de Tarski, originou-se a teoria dos modelos, conhecida também por semântica matemática, convertendo-se em uma das partes mais fecundas da lógica, pois é possível aplicá-la tanto nas disciplinas formais quanto na teoria da ciência e em diversas ciências empíricas. Para Da Costa (1999, p.123), “tudo isso evidencia o enorme significado tanto teórico quanto prático da conceituação de verdade *à la* Tarski. De fato, as indagações de Tarski sobre a verdade constituem uma das maiores realizações no campo da lógica em nosso século”.

## 1.6 TEORIA MODELO PADRÃO EM CIÊNCIA

Segundo P. Suppes, o esboço-padrão de uma teoria científica compõe-se de duas partes:

a primeira parte é um cálculo lógico abstrato. Além do vocabulário da lógica, esse cálculo inclui os símbolos primitivos da teoria, cuja estrutura lógica é estabelecida pelo enunciado de axiomas ou postulados, em termos dos símbolos primitivos. [...] A segunda parte da teoria é um conjunto de regras que atribuem conteúdo empírico ao cálculo lógico, proporcionando as chamadas definições coordenadoras ou interpretações empíricas de pelo menos alguns dos termos primitivos e definidos pelo cálculo (Suppes In: Morgenbesser, 1979, p.112).

O duplo elemento que podemos observar na definição de Suppes é que há uma distinção muito importante entre *sistemas puramente formais* e *sistemas interpretados*. Um sistema puramente formal é de caráter puramente sintático cujas regras do sistema permitem e determinam como certos elementos podem ser gerados um a partir dos outros. Um sistema assim é chamado de *axiomático* e *dedutivo*.

Neste sentido, no de Suppes, uma teoria pode ser vista como um *sistema dedutivo* desde que preencha as três condições exigidas por E. Nagel: “um cálculo abstrato, que define implicitamente as noções básicas do sistema, um conjunto de regras que atribui conteúdo empírico a este cálculo e uma interpretação por meio de materiais conceituais” (Nick, 1977, p.18). A estrutura lógica de uma teoria científica é o que fornece o *status* cognitivo da teoria e consiste em saber como a teoria, entendida como malha lingüística, se relaciona com a realidade ou o mundo a que se refere.

Teorias são, no dizer de Novalis (In Hegenberg, 1976, p.80), “‘redes’ lançadas com o fito de ‘recolher’ o que denominamos ‘mundo’: para dominá-lo, racionalizá-lo, compreendê-lo”. Segundo E. Nagel, há, historicamente com relação às teorias, três posições: uma primeira, a *realista*, que diz respeito a questões de fato, que pode infirmar ou confirmar uma teoria pelo apoio empírico; uma segunda, a *instrumental*, para quem teorias constituem não um conjunto de enunciados, mas um conjunto de regras segundo o qual é possível em termos de probabilidade, extrair explicações e fazer previsões; e, por fim, a terceira posição, a *descriptivista*, segundo a qual uma teoria é uma formulação resumida de dependências e relações entre acontecimentos, fenômenos e propriedades observáveis. Suas sentenças não possuem valor de verdade ou falsidade; contudo, podem ser traduzíveis em enunciados diferentes a questões empíricas que por sua vez podem ser submetidos aos juízos de *verdadeiro* ou *falso*.

## 1.7 MODELOS E TEORIAS

Kaplan (1972, p.270) observa que o termo modelo<sup>27</sup> é freqüentemente usado, de modo informal, em três sentidos: para designar qualquer teoria científica impressa em estilo simbólico, de postulado ou formal:

creio, porém, que o vocábulo se aplica mais adequadamente em relação ao último desses estilos ou, quando muito, aos dois últimos. Em termos gerais, podemos dizer que um sistema *A* é um modelo de um sistema *B*, no caso de o estudo de *A* ser útil para a compreensão de *B*, independentemente de qualquer conexão causal, direta ou indireta, entre *A* e *B*. Neste caso, *A* deve assemelhar-se a *B* sob alguns aspectos: se desejamos inferir que, por ter *A* a propriedade *p*, *B* tem uma outra propriedade *q*, necessitaremos saber que *A* e *B* estão, de alguma forma, relacionados, conforme a específica relação existente entre *p* e *q*; para concluir que *B* também tem a propriedade *p*, bastaríamos saber que *A* e *B* se assemelham sob determinados aspectos, embora, em verdade, nada tenham a ver um com o outro.

---

<sup>27</sup> “Um dos significados do vocábulo *modelo* é ‘algo eminentemente digno de imitação, exemplar ou ideal’. Estou inclinado a pensar que este sentido da palavra não é alheio ao uso que dela se faz na metodologia contemporânea. Os cientistas que falam de seu trabalho como ‘construção de modelos’ dão, com freqüência, a impressão de que essa tarefa é o único objetivo verdadeiro do conhecimento científico e de que a construção e teste de modelos é o próprio modelo da moderna atividade científica. Assim acontece especialmente no campo das ciências do comportamento e a ênfase em modelos é traço característico de escolas ou abordagens a que a denominação ‘ciências do comportamento’ se aplica em sentido estrito e próprio, em contraste com aquilo que se considera estudo humanístico a propósito do homem e de suas obras. Em suma, os modelos – para jogar com outro significado da palavra – estão muito em moda, embora essa não equivalha a um pré-julgamento acerca de sua significação e validade científicas. As palavras ‘modelo’ e ‘moda’ têm, indiscutivelmente, a mesma raiz; hoje em dia, a construção de modelos é ciência *à la mode*.” (Kaplan, 1972, p.265)

Um sistema é modelo de outro quando assemelha-se ao outro na *forma* e não no conteúdo.

O termo modelo pode ser, ainda, informalmente entendido como designando teoria, lei, hipótese, função, representação, aplicação. No entanto, conforme Nick e Rodrigues, temos seis concepções principais, que veremos a seguir: como sinônimo de teoria; como sistema científico não-teórico; como tipo particular de formulação teórica; como interpretação de sistema formal; como sistema isomórfico; e, finalmente, como objeto da ciência.

### 1.7.1 Como sinônimo de teoria

Às vezes, modelo pode ser entendido como sinônimo de teoria. Como sinônimo de ‘teoria’, o termo ‘modelo’ é empregado como estrutura de símbolos interpretados de *certo* modo e o modelo é modelo do objeto especificado pela interpretação. As relações entre os símbolos traduzem relações correspondentes entre os elementos do objeto. A teoria é mais ou menos abstrata e descreve certas entidades *ideais* que só têm existência no contexto da teoria.

Todas as teorias são, na verdade, “analogias”, “cópias”, “simulacros”, representações aproximadas que simulam a realidade. O modelo é concebido como uma estrutura de símbolos interpretados de certa maneira. Neste sentido de modelo como sinônimo de idéia, Newell e Simon apontam três espécies de modelos ou teorias: “verbais, matemáticas e analógicas”. A originalidade dos autores está na inclusão de certos análogos, sejam computadores eletrônicos ou mecanismos hidráulicos como o MONIAC<sup>28</sup> na categoria de teorias. Tal inclusão é assim justificada:

a teoria, diriam, não consiste em letras individuais ou palavras. É o significado da afirmação ou equação que contenha a teoria e não as marcas de tinta ou circuitos neurais que são a sua contraparte física [...] não seriam então a água e os tubos de MONIAC que constituiriam a teoria, mas as relações entre variáveis que estes exibem. Se proposições e equações vivem no mundo platônico das idéias, por que não podem seus representantes serem construídos de vidro e água, assim como de tinta e papel? (Newell e Simon *apud* Nick & Rodrigues, 1977).

### 1.7.2 Como sistema científico não-teórico

---

<sup>28</sup> *Monetary National Income Automatic Computer*. Um computador análogo, usando um modelo hidráulico, criado pelo economista de Zealander Phillips, em 1949, com o objetivo de modelar os processos econômicos nacionais do Reino Unido.

O modelo é entendido aqui como uma analogia conceitual de natureza física ou matemática, que possui um valor heurístico para a investigação empírica. São representações de certos aspectos de eventos, estruturas ou sistemas, feitas mediante uso de símbolos ou objetos que procuram descrever a “coisa”. São analogias imperfeitas, basicamente de três tipos: *replica models*, modelos simbólicos e modelos mistos.

- As *Replica models* são constituídos de matérias tangíveis, que se parecem com a coisa modelada. Fornecem uma representação *icônica*. Com o termo *icônico* entende-se o modelo como correspondendo àquelas teorias que explicitamente concentram a atenção em certas semelhanças entre entidades teóricas e o objeto real: neste sentido, modelo é entendido como “metáfora científica”. Uma metáfora faz, segundo Kaplan (1972) uso da analogia. Por isso, o cientista procura mostrar semelhanças que nos haviam escapado e as sistematiza. As analogias, portanto, mais que simplesmente conduzir a formulação de teorias, têm a função de, em seguida, afastá-las e esquecê-las. As analogias são “parte absolutamente essencial das teorias e, sem elas, as teorias seriam indignas desse nome inteiramente sem valor” (Campbell *apud* Kaplan, 1972, p.283).

- Os modelos simbólicos fazem uso de idéias, conceitos e símbolos abstratos para representar o objeto real.

- Os modelos mistos combinam os aspectos da réplica com características simbólicas. Dependem de uma interpretação em uma teoria abstrata. Assim, um modelo materializado de cérebro como o homúnculo de Penfield ou a representações das fissuras cerebrais e dos lobos é, ao mesmo tempo, uma réplica material tangível e simbólico abstrato. Conforme Bunge (Nick & Rodrigues, 1977, p.45),

existe um reduzido – porém crescente – conjunto de teorias factuais que são caracterizadas pelo claro predomínio das variáveis conceitualmente interpretadas sobre as premissas de interpretação factual. [...] A interpretação incompleta que caracteriza os modelos mistos é uma raiz de sua generalidade, assim como de sua escassa contrastabilidade empírica.

### 1.7.3 Como tipo particular de formulação teórica

Segundo Brodbeck (*apud* Nick & Rodrigues, 1977), teorias não testadas, ou mesmo não testáveis com os recursos atuais, costumam ser rotuladas de modelos. Assim são as teorias chamadas *especulativas*, como as que versam sobre as relações neurofisiológicas do comportamento, e outras com escassas evidências empíricas e forte cunho metafórico, como as teorias psicanalíticas:

exemplo melhor é, talvez, dado pela metáfora hidrodinâmica, muito repetida em psicanálise, que vê o *id* como um reservatório com várias ‘saídas’ que podem permitir a redução da pressão interna a que, por sua vez, se opõe às forças de repressão e assim por diante. Freud recorre também a uma analogia social, aonde figuram um ‘sensor’, um ‘superego’ autoritário, ‘conflitos’ internos e coisas semelhantes (Kaplan, 1972, p.273).

### 1.7.4 Como interpretação de sistema formal

Desde de Tarski, com sua teoria modelista, modelo é entendido como uma realização do sistema de axiomas de uma teoria, sistema que pode estar ligado a vários modelos. De uma perspectiva lógica, modelos da teoria são entendidos como entidades abstratas não-lingüísticas e muito distantes das observações empíricas. Modelo, portanto, é entendido como a interpretação de um cálculo em sentido semântico. Na divisão apresentada por Bunge, corresponderia ao modelo no sentido *interpretativo, conceitual*. Um sistema formal constitui-se como modelo através de uma interpretação que, atribuída ao sistema, torne verdadeiros seus postulados: este é o sentido usado por Tarski e Suppes.

Ao longo do desenvolvimento das disciplinas formais, os modelos tem se mostrado importantes como formas de demonstrar a coerência de um sistema ou, pelo menos, sua coerência com outro sistema que serve de interpretação para o primeiro. [...] Neste sentido, os modelos são, por vezes, chamados ‘estruturas’. Podemos denominá-los *modelos interpretativos*, tornando explícita sua origem. Também o sistema a interpretar é, por vezes, chamado modelo, especialmente quando sua interpretação é um outro sistema lingüístico; podemos, aqui, falar de *modelos formais*. Modelo interpretativo é, assim, modelo *para* uma teoria, enquanto um modelo formal é modelo *de* uma teoria. Note-se que um modelo interpretativo pressupõe uma teoria formal explicitamente formada; um modelo semântico propicia ou constitui uma teoria (Kaplan, 1972, p.280).

### 1.7.5 Como sistema isomórfico

Conforme Kaplan, os modelos são isomórficos quando um sistema, que é modelo de outro, assemelha-se em forma e não em conteúdo. Assim,

ambos os sistemas têm a mesma estrutura, no sentido de que sempre uma relação se estabelece entre dois elementos de um dos sistemas, uma relação correspondente se estabelece entre os elementos correspondentes do outro sistema. [...] Se o isomorfismo existe, os sistemas se assemelham significativamente apenas em suas propriedades estruturais, sendo irrelevantes outras semelhanças que, por acaso, também existam. [...] Duas teorias cujas leis têm as mesmas formas são isomórficas, ou estruturalmente similares se as leis de uma teoria têm a mesma forma que as leis de uma outra teoria. Uma pode ser dita, então, modelo isomórfica da outra (1972, p.272).

Segundo Rudner (in Nick & Rodrigues, 1977, p.46), “um cálculo C pode ser suscetível de interpretações tanto empíricas como analíticas. [...] Assim, uma teoria empírica pode ter um modelo empírico ou matemático (ou lógico)”. Continuando com Nick & Rodrigues (1977, p.46), identificamos aqui duas espécies de modelos: “os empíricos – cuja eficácia heurística depende da facilidade de visualização de seus assuntos específicos – e os matemáticos – cujo valor repousa na extensa elaboração dedutiva, fornecendo grande números de teoremas já demonstrados, que podem ser transpostos para a teoria empírica”.

### 1.7.6 Como objeto da ciência

No processo de produção do conhecimento, segundo Bunge, os objetos são *construídos*, e tal construção é típica da empresa científica. A conquista conceitual da realidade inicia-se por idealizações que agrupam os indivíduos em classes de equivalências. E esta é a origem do modelo conceitual ou objeto-modelo de uma coisa ou de um fato. Ainda conforme Bunge, a teoria do objeto-modelo (ou modelo teórico), consiste na descrição do objeto-modelo em termos de leis gerais conhecidas: o modelo teórico nada mais é que uma teoria específica, inserida numa teoria geral da qual é uma das conseqüências possíveis. Um objeto-modelo é sempre uma idealização e qualquer teoria, na medida em que alude diretamente a esse objeto-modelo, é forçosamente parcial e aproximada. O objeto de uma teoria científica faz parte dos seus

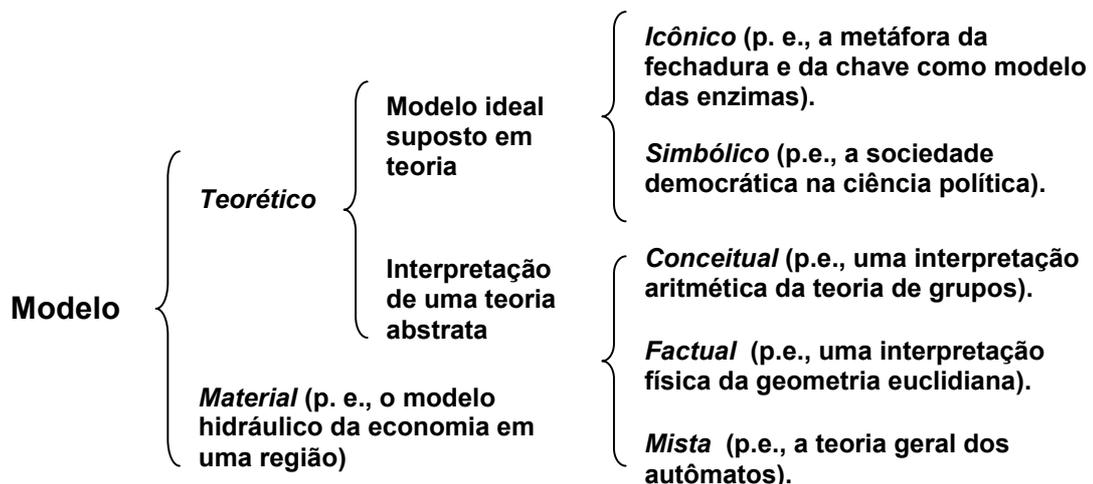
aspectos teóricos e a linha divisória não está entre teoria e objeto, e sim entre objeto-modelo e o sistema de objetos reais.

## 1.8 O ESQUEMA DE BUNGE

A ambigüidade do termo *modelo* pode trazer confusões epistemológicas, por que, conforme Bunge (1969, p.455)

todos os modelos são criações mentais que podem adequadamente representar objetos reais. Por sua vez, um sistema real pode ser considerado como modelo material de uma teoria. Assim, um sistema de conexões elétricas pode servir como modelo material ou como análogo físico do cálculo proposicional, e pode, portanto, ser usado como um auxiliar para a dedução. A variedade de sentidos da palavra ‘modelo’ pode confundir, a menos que tenhamos cuidado de especificar o sentido que temos presente. (De fato, esta ambigüidade do termo ‘modelo’ confundiu numerosos epistemólogos, levando-os a crer que os modelos que se constroem ciência e tecnologia são modelos lógicos, ou interpretações de teorias abstratas).

O quadro de Bunge que reproduzimos abaixo, resume os principais sentidos dos conceitos de ‘modelo’ que discutimos acima:



## 1.9 A INSUFICIÊNCIA DOS MODELOS

Podemos identificar nas ciências cognitivas suas orientações a partir tanto pelos métodos a que recorrem quanto pelas teorias esboçadas. As teorias interessam ao pesquisador na medida em que sugerem experiências, orientam o planejamento e a interpretação. É neste contexto que se faz necessária a construção de modelos. Os modelos são especialmente apropriados ao mundo do computador, da automação, da tecnologia, da indústria e no campo militar, mas uma certa cautela é necessária.

Se, por um lado, a construção de modelos nas ciências cognitivas facilita, racionaliza, instrumentaliza as descrições que podemos ter a respeito do funcionamento dos dispositivos cerebrais e suas relações com o mental, por outro, é necessário ter presente os possíveis exageros e falácias que a demasiada fé em tais modelos pode nos induzir. Sendo assim, seguindo Kaplan, vamos enumerar algumas das insuficiências dos modelos quando aplicados aos objetos das ciências cognitivas.

### 1.9.1 A ênfase nos símbolos

De Pitágoras a Russell e Wittgenstein, não esquecendo de Leibniz, o ideal de uma linguagem simbólica, lógica e/ou matemática constitui um estatuto do que é considerado ciência. No entanto, o que não podemos esquecer, quando temos por objeto o humano, em especial no que diz respeito aos processos que envolvem o cérebro e a mente, é que os modelos simbólicos e matemáticos têm um caráter pedagógico e retroativo, porque nos auxiliam a esclarecer e estabelecer codificações, definições econômicas, mas que

não especificam a maneira como os termos definidos são efetivamente usados. [...] Elaborar notações correspondem, muitas vezes, apenas codificar o óbvio e, embora os símbolos possam ser mais econômicos, e talvez mais inteligíveis do que o jargão dos estilos literários e acadêmicos [...], nem sempre adquirem conteúdo (Kaplan, 1972, p.285).

Um exemplo da aplicação desta *ênfase* é a utilização dos algoritmos na base da Ciência da Computação. Entende-se por algoritmo o conjunto de processos e, conseqüentemente, os símbolos que o representam, usados na realização de um cálculo. Um programa de

computador, com o objetivo de executar uma tarefa, necessita de passos, representados por algoritmos, os quais *simbolizam* tais instruções.

### 1.9.2 A Ênfase na forma

Tal ênfase consiste em ver os modelos a partir de um ponto de vista racionalista, identificando a verdade com o sistema e a ordem lógica que se preocupa muito mais com a *forma lógica* do que com o conteúdo empírico. As exigências de um modelo lógico ou matemático podem levar a ilusão de se supor saber algo que de fato se ignora.

Podemos estar recorrendo ao modelo precisamente para verificar quanto ou quão pouco do que suspeitamos é, efetivamente, verdadeiro. O perigo está em o modelo limitar nossa consciência das inexploradas possibilidades de conceituação. Distraímos-nos com o modelo, quando melhor faríamos quando nos ocupássemos do próprio objeto [...]. Em suma, construir um modelo pode cristalizar nossos pensamentos numa altura que melhor seria fossem eles deixados em estado de solução, para permitir que novos compostos se precipitassem (Kaplan, 1972, p.286).

O interesse pelo modelo é maior ou suplanta o interesse pelo o objeto que ele é modelo, esquecendo seu aspecto heurístico e orientador.

O modelo com esta *ênfase* pode ser exemplificado com a Máquina de Turing<sup>29</sup> que, ao certo, não é propriamente uma máquina, mas um dispositivo teórico desenvolvido por Alan M. Turing (1938) antes da existência dos computadores digitais. Esta “máquina” é um modelo abstrato de computador, limitando-se exclusivamente a seus aspectos lógicos de funcionamento. Para tal modelo, não importa sua implementação física.

---

<sup>29</sup> A descrição sucinta de uma Máquina de Turing consiste, primeiramente em uma *fita* dividida em células, uma adjacente à outra. Cada célula contém um símbolo de algum alfabeto finito. O alfabeto contém um símbolo especial *branco* (no caso escrito como 0) e um ou mais outros símbolos. Parte-se do pressuposto de que a fita é arbitrariamente extensível para a esquerda e para a direita, isto é, a máquina de Turing possui tanta fita quanto é necessário para a computação. Da mesma forma, se pressupõe também que células que ainda não foram escritas estão preenchidas com o símbolo branco. Um segundo item da Máquina de Turing é um *cabeçote* que “lê” e “escreve” símbolos na fita, movendo-se para a esquerda e para a direita. O terceiro item é o *registrador de estados*, que armazena o estado da Máquina de Turing. O número de estados diferentes é sempre finito e há um estado especial denominado *estado inicial* com o qual o registrador de estado é “inicializado”. Como quarto item, temos uma *tabela de ação* (ou *função de transição*) que “diz” à máquina qual símbolo dever ser escrito, como deve-se mover o cabeçote ('E' para esquerda e 'D' para direita) e qual será seu novo estado, dados o símbolo que ele acabou de “ler” na fita e o estado em que se encontra. Caso não haja nenhuma entrada na tabela para a combinação atual de símbolo e estado, então a máquina “para”. Vale destacar que cada parte da Máquina de Turing é finita. No entanto, sua quantidade de fita é potencialmente ilimitada, garantindo uma quantidade ilimitada de espaço de armazenamento.

### 1.9.3 A super-simplificação

A super-simplificação ocorre quando algo relevante ou fundamental foi esquecido para os propósitos daquele modelo. Em especial, essa insuficiência ocorre em relação aos modelos físicos, nas situações de laboratórios que são artificiais. No entanto, ao se passar do modelo para o fenômeno, em situação normal ou real, “essa situação é particularmente de esperar quando não sabemos que fatores é possível desprezar com segurança ou quando não podemos tratar, com a matemática que dispomos para o modelo, alguns fatores que já sabemos serem importantes, naquele contexto de investigação” (Kaplan, 1972, p.289). Tal insuficiência surge quando não se leva em conta que os modelos proporcionam apenas aproximações importantes para um estágio X da investigação, ou seja, são úteis, valiosos por nos proporcionar indicações do que é aceitável ou não, mas, e isto não pode ser esquecido, podem ser aperfeiçoados na medida em que a investigação progride.

Um conhecido exemplo de *super-simplificação* de modelo foi aquele utilizado para a elaboração da teoria da frenologia<sup>30</sup>. Para a frenologia, a teoria personalidade poder ser determinada em grande parte pelo formato do crânio. Assim, as características da personalidade, como o grau de criminalidade, por exemplo, são identificados pela forma da cabeça, de acordo com suas protuberâncias.

### 1.9.4 A ênfase no rigor

---

<sup>30</sup> Esta teoria foi desenvolvida no artigo *A Anatomia e Fisiologia do Sistema Nervoso em Geral, e do Cérebro em Particular* (1800), do médico alemão Franz Joseph Gall (1758-1828), sendo popular e aceita no século XIX. Considera-se que o responsável pela disseminação da teoria de Gall foi seu colaborador mais importante, Johann Spurzheim (1776-1832) que com êxito divulgou a frenologia principalmente no Reino Unido e nos Estados Unidos. Atualmente está desacreditada e classificada como uma pseudo-ciência. A Frenologia, embora não considerada mais válida, contribuiu com a ciência médica fornecendo um *modelo* de que as idéias de que o cérebro é o órgão da mente e áreas específicas do cérebro estão relacionadas com determinadas funções do cérebro humano.

A exatidão depende do estado do conhecimento e das técnicas que se dispõem em uma época, e isto impõe limites ao tratamento dos objetos. Modelos inadequadamente exatos

exigem medidas que, em verdade, não podemos conseguir ou que não saberíamos usar, caso pudéssemos conseguir. [...] Creio que essa deficiência é traço freqüente dos modelos de postulado e, em especial, dos modelos formais. Muitos desses modelos, apesar de todo seu rigor, não apresentam grande fertilidade dedutiva. [...] E a fertilidade dedutiva não pode ser tomada apressadamente como sinal de correspondente *fertilidade heurística*: riqueza de implicações para observações, experimento ou conceituação posteriores (Kaplan, 1972, p.291).

Como exemplo desta *ênfase de rigor* da aplicação de modelos podemos tomar por base as teorias da identidade, que, em filosofia da mente, procuram explicar o mental como algo igual a cerebral (o mental se explica pelo material). Neste caso, a dor<sup>31</sup>, por exemplo, pode ser explicada como uma condução do impulso nervoso diretamente relacionada ao diâmetro da fibra. A dor aguda e súbita é transmitida pelas fibras-A, enquanto que a dor persistente e mais lenta é transmitida pelas fibras-C. Estas fibras levam os impulsos até a corda espinhal, a qual conduz a informação até o tálamo. Neste momento a dor é detectada: quando a informação atinge o tálamo.

### 1.9.5 Ênfase de estatística

Ignora que o modelo é um modo de representação e que nem todos os seus traços correspondem a características do objeto. Todo modelo apresenta traços que são irrelevantes em relação ao isomorfismo, em virtude do qual ele se constitui um modelo: de uma certa forma, a insuficiência aqui é o inverso da insuficiência de super-simplificação, porque ao invés de excluir, inclui no modelo aspectos que efetivamente não estão lá.

A evidência em favor de uma teoria, por mais forte que seja, não constitui prova da existência física de um modelo particular dessa teoria, capaz de representá-la em todos os seus traços. A leitura gráfica pode exceder-se a ponto de resultar em identificação completa de uma teoria com seu modelo, confusão facilitada pelo emprego que leva a aplicar a palavra 'modelo' indiscriminadamente, a modelos semânticos formais e interpretativos. Entende-se, então, erroneamente, que a teoria diz respeito aos objetos do

---

<sup>31</sup> Segundo Teixeira, um neurocientista poderia pesquisar a dor a partir desta perspectiva materialista. No entanto, algumas questões continuam não respondidas. "Digamos que após algumas investigações ele conclua que o estado mental correspondente a sentir que uma determinada dor ocorre sempre que as fibras-C do sistema nervoso forem estimuladas. Ora, será que podemos afirmar que 'estimular as fibras-C' significa *explicar* o que é sentir uma determinada dor? Até que ponto a descrição de uma dor como 'estimulação de fibras-C' realmente expressa os aspectos subjetivos e conscientes envolvidos em sentir uma determinada dor? Ou, em outras palavras, será que a descrição 'estimular as fibras-C' poderia expressar o que significa uma determinada dor?" (Teixeira, 2000, p.21).

sistema que constitui o modelo interpretativo, com todas as suas propriedades, independentemente de elas integrarem ou não a estrutura relevante (Kaplan, 1972, p.292).

A Teoria da Informação incorre na *ênfase de estatística*. A teoria foi fundada por C. E. Shannon<sup>32</sup> (1948) e é entendida como um ramo da teoria da probabilidade, assim como da matemática estatística. Visa trabalhar principalmente com sistemas de comunicação, transmissão e compreensão de dados, codificação e criptografia. Shannon desenvolveu a teoria de que a comunicação é fundamentalmente um problema matemático alicerçado rigorosamente na estatística.

### 1.9.6 Ênfase pictórica

Similaridades existem em uma dada perspectiva, que depende de um específico modo de representação. Só em suas propriedades estruturais um modelo se assemelha àquilo que ele reflete. Para Kaplan, é comum não compreendermos uma questão básica sobre as propriedades endógenas de um sistema: “só são endógenas com relação à perspectiva que o refere a um segundo sistema, de sorte que um possa servir de modelo para o outro. Em perspectivas diferentes, adequadas a outros contextos ou a outros ‘níveis’ de análises, poderão tornar-se relevantes propriedades muito diversas” (Kaplan, 293). A ênfase pictórica toma o modelo não como uma *metáfora científica*, mas como enunciado literal e quanto mais fundamentada e comum for a metáfora, maior será o risco de ela ser tomada literalmente.

Pensemos: ‘é isto’, em vez de: ‘assemelha-se a isto’. Há sempre semelhanças a apontar. Buscamos aquelas que favoreçam o avanço da investigação ou que de alguma maneira venham a permitir, digamos, previsão ou controle. Mas o fato de ser útil não transforma a semelhança em identidade, e mesmo a identidade parcial depende do ponto de vista (Kaplan, 1972, p.294).

Uma das funções da teoria é a unificação e a sistematização, mas não é necessário que isso se faça pela escolha do modelo como um retrato, por semelhança perfeita.

---

<sup>32</sup> Há um consenso que a disciplina da Teoria da Informação se originou com a publicação do artigo *The Mathematical Theory of Communication* de Claude E. Shannon, em 1948. Não temos a intenção de aqui explicitarmos completamente a teoria de Shannon, mas apenas a característica do modelo para o desenvolvimento dessa teoria. O importante é que esse modelo predominantemente estatístico disponibilizou aos engenheiros da comunicação um modo de determinar a capacidade de um canal de comunicação em termos de ocorrência de *bits*. Vale destacar que teoria não se preocupou (pelo menos prioritariamente) com a semântica dos dados, mas sim com os aspectos relacionados à perda de informação na compressão e na transmissão de mensagens com “ruído” no canal.

Para exemplificar a *ênfase pictórica* na utilização dos modelos, tomemos o estudo do cérebro por ressonância magnética funcional (RMF). Num experimento de RMF, determinado número de imagens são adquiridas durante o período de estimulação, proveniente de uma tarefa cognitiva. Outro número de imagens é, também, adquirido durante o período de ausência do estímulo em questão. A descrição aqui é de um experimento simples que adquire imagens ora durante estimulação, ora imagens durante repouso. A partir das imagens obtidas nestas duas condições, é possível identificar quais áreas do cérebro possuem variação do sinal magnético que se correlaciona com a função repouso e estimulação.

## 1.10 METÁFORA E HEURÍSTICA

É lugar comum se referir à *metáfora* como um fenômeno lingüístico de valor predominantemente literário. Da mesma forma, em filosofia, é comum referenciar Aristóteles como o responsável pelo estabelecimento de um duplo domínio do uso de “metáfora”: um domínio artístico, à oratória ou à poética, assim como à crítica literária; outro, direcionado à filosofia do conhecimento e às operações mentais.

Metáfora, para Aristóteles (In: Pensadores, *Poética*, p.63), “é a transferência do nome de uma coisa para outra<sup>33</sup>, ou do gênero para a espécie, ou da espécie para o gênero, ou de uma espécie para outra, ou por analogia<sup>34</sup>”. No entanto, ao nosso ver, o termo metáfora, desde a definição aristotélica, foi tratada mais especificamente como fenômeno lingüístico, não sendo reconhecido seu poder cognitivo e valor heurístico. Se, por um lado, a metáfora esteve mais associada à estética, a uma linguagem especial como, à poética ou à retórica, por outro, por

<sup>33</sup> Em Draaisma (2005, p.30), “nome de uma coisa” pode ser também entendido como “nome estranho”.

<sup>34</sup> Aristóteles detalha melhor esta compreensão de Metáfora: “Transferência de gênero para espécie é o que acontece, por exemplo, em ‘Meu barco está parado’, porque *fundear* é uma espécie do gênero *parar*; da espécie para o gênero: ‘Ulisses praticou milhares de gloriosas ações!’, porque *milhares* equivale a *muitas*, e o poeta usou esse termo específico em vez de *muitas*, que é genérico; de uma espécie para outras, como em ‘A vida esgotou-se-lhe com o bronze’ e ‘talhando com o duro bronze’; no primeiro exemplo, *esgotar* está no lugar de *talhar*; no segundo, *talhar* equivale a *extrair*, pois ambos querem dizer *tirar*. [...] Entendo que há metáfora por analogia quando o segundo termo está para o primeiro assim como o quarto para o terceiro; o quarto poderá ser utilizado em lugar do segundo, e o segundo, no lugar do quarto. Em algumas ocasiões, os poetas acrescentam ao termo substituído algum outro com o qual o substituído se relaciona (analogia): a taça é para Dioniso aquilo que o escudo é para Ares; assim, dir-se-á que a taça é o escudo de Dioniso, e o escudo, a taça de Ares; a velhice é para a vida o que a tarde é para o dia; desse modo, a tarde será a velhice do dia, enquanto, como quis Empédocles, a velhice será a tarde da vida, ou o ocaso da vida” (In: Pensadores, *Poética*, p.64).

permitir a ambigüidade, não se associava com ciência, pois esta trata as questões em seu sentido literal (e não ambíguo), de forma clara, precisa e distinta<sup>35</sup>.

A partir do século XIX, mas principalmente do século XX, as ciências, principalmente as humanidades (a hermenêutica de Gadamer; a de Heidegger; a de Dilthey), passaram a reconhecer o valor cognitivo, heurístico, das metáforas, deixando de ser um exercício exegético lingüístico. Seu papel heurístico se refere às mudanças conceituais nas ciências, ou como o próprio Aristóteles indicou, “transferência de significado”, uma vez que provém do verbo grego *metapherein*, “transportar” ou “transferir”.

Em estudos literários, é consenso entender que as metáforas retiram palavras de um contexto normal e transportam (*metapherein*) seu significado a um outro contexto. Entretanto, seu uso em ciências impõe algumas questões como: se é possível uma relação precisa e clara entre dois contextos; se as metáforas se relacionam com a realidade; ou ainda se é possível substituir as metáforas por descrições literais (e se é possível uma descrição literal)<sup>36</sup>.

Fazendo referência Ivor Armstrong Richards, um dos fundadores dos estudos contemporâneos da literatura inglesa, Draaisma apresenta a seguinte definição de metáfora: “a metáfora é a formulação de uma relação entre dois termos. Um é o ‘termo-tópico’, o termo sobre o qual a metáfora afirma algo; o outro é o ‘termo-veículo’, o termo que transfere tal significado de outro contexto, o ‘nome estranho’ de Aristóteles” (Draaisma, 2005, p.32).

Contemporaneamente, M. Black (1966, p.36-56) dá três enfoques às metáforas: o *substitutivo*, o *comparativo* e o *interativo*. No enfoque *substitutivo*, o termo-veículo é algo estranho à frase, deixando-a, quando lida literalmente, quase ou totalmente sem sentido. Quando é possível substituir, numa frase, uma metáfora pela expressão literal, dizemos que a metáfora é supérflua, mas que é aceita devido sua função estética ou decorativa. Segundo Black<sup>37</sup>, as

---

<sup>35</sup> Vale lembrar também que Descartes foi importante por reforçar que a metáfora é própria da poesia, enquanto a ciência trata o indubitável, o literal – principalmente na segunda parte da obra *O Discurso do Método*: “[...] nunca aceitar algo como verdadeiro que eu não reconhecesse claramente como tal; ou seja, de evitar cuidadosamente a pressa e a prevenção, e de nada fazer constar de meus juízos que não se apresentasse tão clara e distintamente a meu espírito que eu não tivesse motivo algum de duvidar dele” (Descartes, 1999, p.49).

<sup>36</sup> Cf. D. Draaisma (2005, p.32). Aqui, o autor chama a atenção sobre a confusão lingüística que se faz entre “metáfora” e “modelo” como caso da *lousa mágica de Freud*.

<sup>37</sup> Black está se referindo principalmente à predominância da definição de Richard Whately, em sua obra *elements of Rhetoric*, ao termo “metáfora”. Para Whately, metáfora é definida como “substituição de uma palavra por outra sustentando-se na semelhança ou analogia entre seus significados” (*apud* Black, 1966, p.42). Sobre o enfoque substitutivo, Black faz referência a Gustaf Stern, em sua obra *Meaning and Change of Meaning*, de 1932.

ciências, muitas vezes pela impossibilidade de descrever literalmente um determinado fenômeno ou objeto, incorrem em metáforas de substituição de um termo que ainda, em princípio, não existe. É o caso quando do uso da expressão “reconhecer”, na frase “o sistema imunológico *reconhece* agentes patogênicos”<sup>38</sup>. A metáfora aqui não é supérflua, mas necessária para descrever o determinado fenômeno. Nos estudos sobre a mente, o uso de metáforas *de substituição* é mais presente, em frases como “nossa memória *armazena* informações”.

Na metáfora *de enfoque comparativo*, os problemas são semelhantes às *de substituição*. As metáforas, conforme Black, possuem uma função transformadora, mediante à analogia ou a semelhança entre o termo tópico e o termo veículo. No uso da linguagem, o interlocutor pode não transmitir diretamente o significado, mas uma função deste significado. Quando se emprega funções diferentes resultam em palavras figuradas diferentes: é o caso da ironia (o autor diz o contrário do que quer dizer) ou da hipérbole (o autor exagera no significado que quer comunicar). Este enfoque comparativo da metáfora consiste na apresentação de uma analogia ou semelhança subjacente. Segundo Black, a metáfora por comparação é um caso particular de metáfora substitutiva, pois o “enunciado metafórico poderia ser substituído pela *comparação* literal equivalente” (1966, p.46). Esta metáfora é entendida como a formulação de uma similaridade que o leitor ou ouvinte deve identificar da comparação entre os dois termos da metáfora. Neste caso, é possível substituir o termo utilizado metaforicamente pelo termo ao qual estaria sendo comparado, sem prejuízo de compreensão. Na expressão “a mente é um *software*”, o paralelo que há entre ambos é o fato de não serem físicos, mas existirem a partir de uma base física (cérebro e *Hardware*).

Por último, a metáfora com enfoque *interativo* une os dois termos, o tópico e o veículo, mediante um conjunto de associações as quais também estão envolvidas numa interação, criando um novo significado que não estava em nenhum dos dois termos em separado. De acordo com Black, este enfoque das metáforas está livre dos problemas que os enfoque substitutivo e comparativo apresentam<sup>39</sup>. Neste sentido, a metáfora se caracteriza como um “empréstimo mútuo e comércio entre *pensamentos*, uma transição entre contextos” (Richards *apud* Black, 1966,

---

<sup>38</sup> Exemplo adaptado de Draaisma (2005).

<sup>39</sup> Para definir o enfoque interativo, Black se fundamenta principalmente em I. A. Richards, na obra *The Philosophy of Rhetoric*.

p.48), mas que resulta num novo pensamento, numa nova idéia. O enfoque interativo se enquadra nas seguintes reivindicações mencionadas por Black (1966, p.54):

- O enunciado metafórico possui dois assuntos distintos, sendo um principal e outro secundário;
- A melhor maneira de considerar tais assuntos é, com freqüência, como ‘sistema de coisas’, ou como ‘coisas’;
- A metáfora funciona aplicando ao assunto principal um sistema de ‘implicações acompanhantes’ característico do subsidiário;
- Estas implicações consistem em ‘tópicos’ acerca deste último assunto, mas em certos casos oportunos podem ser implicações divergentes estabelecidas *ad hoc* pelo autor;
- A metáfora seleciona, acentua, elimina e organiza os riscos característicos do assunto principal [termo tópico] ao incluir nele enunciados que normalmente se aplicam ao assunto subsidiário [termo veículo];
- Não há nenhuma ‘razão’ simples e geral que dê conta dos deslocamentos de significado necessários: isto é, nenhuma razão a parte que umas metáforas funcionem e outras falhem.

Para descrever a memória, aqui como exemplo de interação, a psicologia utiliza-se continuamente da metáfora do computador com a mútua troca de associações entre computador e memória, possibilitando disso tanto uma melhor compreensão da memória, com um tratamento mais técnico, quanto uma melhor compreensão do computador, com um tratamento mais psicológico. Por isso, a metáfora *de interação* possui um valor cognitivo mais eficiente por contribuir mais às ciências. Entende-se que a metáfora, neste caso, cria um novo significado pelo fato de eliminar<sup>40</sup> algumas associações e salientar outras, o que permite o reconhecimento de seu valor heurístico, produtivo.

Para Richards (*apud* Draaisma, 2005), o uso de uma metáfora traz dois pensamentos ativos simultâneos que estão amparados por uma só palavra, ou frase, cujo

---

<sup>40</sup> Destaca-se que, embora o nome seja *de interação*, o aspecto mais relevante aqui é o que se elimina, pois, mesmo que a metáfora se dê pela semelhança de alguns aspectos que se associam, para não incorrem em exageros é necessário identificar o que se elimina entre estes termos.

significado resulta de sua interação. Assim, o emprego de uma metáfora traz duas idéias que se unificam em uma, onde da interação entre seu termo-tópico e seu termo-veículo se produz um “campo semântico”<sup>41</sup>, permitindo produzir e entender novas situações.

A partir da interpretação por *interação* de Black, a eficiência de uma metáfora se avalia:

a) *pelo seu surgimento*: quanto mais nova for esta metáfora, mais produtiva provavelmente será, pois estão, como qualquer criação humana, sujeitas ao desgaste do tempo, podendo até desaparecer;

b) *pelo número de relações*: quanto mais ramificações das redes de associações for possível estabelecer em torno dos dois termos da metáfora, mais provável será a produção de novas percepções, estabelecendo novos domínios;

c) *pela capacidade de unir questões distintas e até opostas*: pode ser dito que a principal qualidade da metáfora é sua capacidade de unir questões distintas e até opostas, tais como concreto e abstrato, visual e verbal, pictórico e conceitual.

A metáfora pode ser entendida como um mediador, uma espécie de intermediário entre formas análogas e semânticas de pensamento. O processamento das metáforas se dá a partir de dois processos psicológicos distintos: primeiro, “a interpretação correta da linguagem figurativa depende da integração de um processo ‘que se baseia na linguagem’ e de um processo ‘que se baseia na imagem’” (Draaisma, 2005, p.38). As metáforas são idéias para explicar e ensinar teorias, pois estabelece, como dissemos, uma associação entre imagem e linguagem, entre pictórico e abstrato.

A contribuição principal das metáforas, seu valor heurístico, está em que suas relações, presentes no campo semântico, passam a ser acessíveis à imaginação, possibilitando descobrir e criar relações mais precisas no campo das pesquisas. No entanto, este valor heurístico possui uma desvantagem: ao tornarem mais “visível” uma parte da informação, as metáforas eliminam o restante da informação, reduzindo uma informação original mediante sua capacidade de orientar, filtrar e selecionar atenção. Daí as implicações negativas nos aspectos teóricos e empíricos, tais como idéias teóricas importantes que não são identificadas, hipóteses desprezadas,

---

<sup>41</sup> Lembrando o que dissemos acima sobre o valor científico da semântica identificado por Tarski, no item 1.4.2 .

relações que vão se tornando invisíveis, temas de pesquisa que são ignorados e outros que são privilegiados<sup>42</sup>.

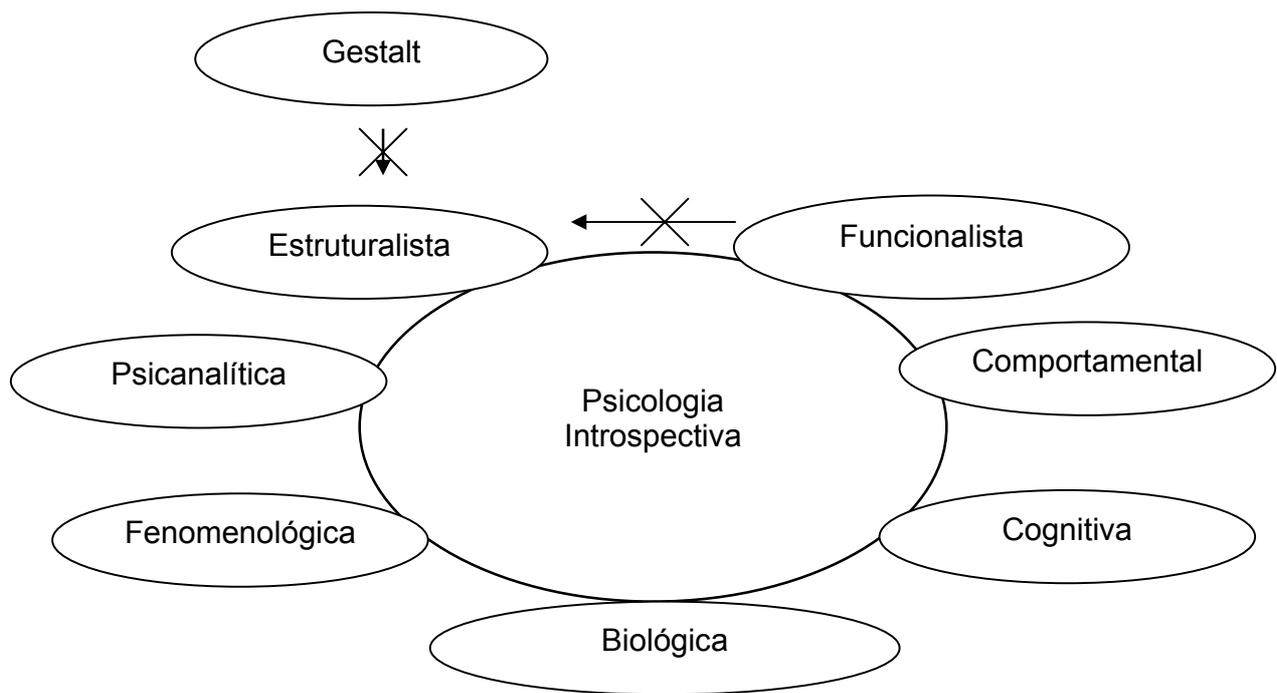
---

<sup>42</sup> Este aspecto negativo do uso das metáforas já foi objeto de pesquisa de muitos filósofos, culminando em conhecidas teorias como a de F. Bacon, com a identificação dos *pré-juízos*, a de J. Locke, com o entendimento do intelecto como uma *tabula rasa*, sendo que o uso das metáforas levaria erros e ilusões. Draisma menciona uma curiosa recomendação de Freud para o uso de metáforas: “a recomendação de Freud de se alternar metáforas com maior frequência possível é uma tentativa de tirar proveito das vantagens das metáforas e, ao mesmo tempo, eliminar suas desvantagens: se cada filtro torna um aspecto visível, é só com a combinação de metáforas que se pode esperar a mais completa imagem da realidade. Infelizmente não é tão fácil seguir esse conselho na psicologia recente da memória” (2005,p.45).

## 2 PERSPECTIVAS E MODELOS EM PSICOLOGIA

Sem adentrarmos em históricos desnecessariamente longos, devemos trazer aqui, com o intuito de mapeamento do que faremos a partir do capítulo três, uma retrospectiva das perspectivas e modelos em psicologia.

Temos oito perspectivas ou modelos representativos das principais abordagens e mapeamentos de estudo em psicologia: estruturalista, funcionalista, gestalt, psicanalítica, fenomenológica, biológica, comportamental, cognitiva, conforme o esquema abaixo:



Dispensando dois mil anos de história e considerando somente a última parte do século XIX, a idéia fundamental, o pano-de-fundo quando do nascimento da *psicologia científica*, é que a mente e o comportamento podiam ser descritos e discutidos através da análise científica, embora não pudessem ser estudados experimentalmente.

Mentes e comportamentos podiam ser analisados e decompostos em seus componentes básicos, assim como os elementos da química. Tal suposição inicial é marcada por uma mescla de questões oriundas da filosofia e métodos oriundos da fisiologia. A partir deste pano-de-fundo, duas abordagens emergiram como perspectivas: *cognitiva* e *biológica*. Por um lado, na perspectiva biológica, pouco se conhecia ainda do sistema nervoso, e seu desenvolvimento foi mais contínuo, encabeçado por cientistas como Helmholtz<sup>43</sup>, que demonstraram de que maneira “mudanças na sensação e na percepção podiam ser ligados a eventos no sistema nervoso; e quando Gustav Fechner<sup>44</sup> mostrou como uma ‘diferença apenas perceptível’ na intensidade do estímulo podia ser utilizada como uma unidade de medida de uma variável psicológica” (Gazzaniga & Heatherton, 2005, p.50)<sup>45</sup>.

Por outro, a perspectiva cognitiva concentrava-se em *experiências mentais* e seus dados obtidos por auto-observação, outro método desenvolvido por Wundt<sup>46</sup>, na forma de

---

<sup>43</sup> O fisiologista e físico alemão Helmholtz (1821-1894) teve seu pensamento influenciado principalmente por Fichte e Kant. Kant tinha afirmado que o estudo sobre a natureza do pensamento era de competência da filosofia, enquanto a psicologia deveria ficar com a observação do contexto social e histórico no qual o pensamento ocorre, sem poder investigar sua natureza. Dessa forma, o legado kantiano estabeleceu uma impossibilidade de investigação empírica das questões psicológicas. Em contraposição a este legado, insurge Helmholtz, que pretendia demonstrar a possibilidade de submeter a um estudo empírico grande parte das questões as quais Kant deixava no nível da especulação. Interessado em explicar a velocidade do pensamento, Helmholtz utilizou-se de um instrumento engenhoso adaptado com o galvanômetro de seu laboratório para medir o tempo que leva para um impulso nervoso passar pela perna cortada de uma rã, adequando posteriormente tal método com seres humanos. A conclusão de Helmholtz foi que um impulso nos nervos sensoriais humanos tem uma velocidade de 54 a 109 m/s, o que demonstrou a possibilidade de medir as reações comportamentais humanas. A partir desta ruptura com o legado kantiano, Helmholtz contribuiu para o início ideológico da ciência cognitiva. Para mais detalhes sobre as contraposições de Helmholtz à herança kantiana, cf. Gardner, 2003, p.114.

<sup>44</sup> Com a abertura feita por Helmholtz, os demais cientistas poderiam desenvolver livremente suas pesquisas em psicologia mediante um aporte científico: a psicologia experimental. Destaca-se entre estes cientistas pioneiros o psicofísico Gustav Fechner (1801-1887), que apresentou a idéia de que a intensidade de uma sensação percebida pode, dependendo de certas condições, variar segundo uma função logarítmica de aspectos objetivos do estímulo. Com esta conclusão, Fechner estabeleceu que o psíquico e o físico não são realidades opostas, mas aspectos de uma mesma realidade objetiva e mensurável: “os aspectos mais pessoais de uma experiência psicológica poderia ter uma relação quantitativa com uma característica mensurável de um objeto do mundo” (Gardner, 2003, p.115).

<sup>45</sup> “Na década de 1860, um jovem assistente de Helmholtz, chamado Wilhelm Wundt (1832-1920) passou a acreditar que esses estudos podiam constituir a base de uma nova disciplina de psicologia experimental. Ele escreveu o primeiro livro a respeito do assunto em 1874 para descrever essa psicologia. Em 1879, ele estabeleceu o primeiro laboratório e instituto de psicologia em Leipzig que recebia alunos desejosos de obter graus mais elevados na nova disciplina. Assim, Wundt é amplamente reconhecido como fundador da psicologia experimental como disciplina acadêmica” (Gazzaniga & Heatherton, 2005, p.50).

<sup>46</sup> Wilhelm Max Wundt (1832-1920) é conhecido por ter estabelecido, no final do século XIX, que a psicologia é uma ciência experimental separada e distinta das outras ciências, com seus métodos, programas e instituições próprios. Para Wundt, a psicologia se caracteriza pelo estudo da experiência consciente enquanto experiência em si, e a forma adequada para desenvolver este estudo é a observação interior, mediante a introspecção. Para isso, o cientista

introspecções<sup>47</sup>. A introspecção refere-se à observação e registro por parte do indivíduo, para descrever a natureza das percepções, pensamentos e sentimentos. A confiança dos dados da observação fica enfraquecida, por que mesmo quando efetuada por pessoas treinadas, produzem resultados observacionais diferentes sobre experiências sensoriais simples.

A abordagem introspectiva de Wundt foi ampliada por um de seus alunos, Edward Titchener<sup>48</sup> (1867-1927), que denominou a nova abordagem de *estruturalismo*. Segundo Sternberg (1996, p.25),

o objetivo do estruturalismo, geralmente considerado como a primeira escola principal de pensamento em psicologia, era compreender a *estrutura* (configuração de elementos) da mente e suas percepções, analisando tais percepções em seus fatores constituintes. [...] Ainda que o estruturalismo como originalmente proposto não mais constitua uma força dinâmica na psicologia da cognição, ele é importante por ter dado os primeiros passos para tornar a psicologia uma ciência sistemática e empírica e por estabelecer algumas das dialéticas da psicologia contemporânea.

---

precisa ter cautela na escolha do indivíduo que seja necessariamente qualificado como testemunha competente da natureza de sua própria experiência. “Assim, Wundt adotava o método da *introspecção* – um método por meio do qual uma pessoa presta uma atenção meticulosa às suas próprias sensações e as relata da forma mais objetiva possível. Esta objetividade significa aqui que a pessoa descreve as sensações sentidas, e não os estímulos que as provocam; e que a pessoa relata pensamentos (ou imagens) sem fazer referência ao seu significado ou ao contexto no qual se apresentam. O programa de Wundt dependia da possibilidade de haver introspecção desta maneira. Assim como era importante separar a psicologia da física, também era importante realizar o seu divórcio da fisiologia. A fisiologia tem como campo específico o estudo dos processos mentais que não são conscientes – não suscetíveis de exame introspectivo – enquanto a psicologia trata daqueles processos mentais superiores que podem ser submetidos a exame pessoal” (Gardner, 2003, p.117). No entanto, seu método de introspecção foi direcionado a aspectos mais precisos da experiência humana, pois reconheceu que alguns destes aspectos se revelam pouco receptivos a exame por tal método. Por isso, Wundt diferenciou aquelas experiências individuais suscetíveis de introspecção daquelas experiências de atividades humanas mais complexas que são por natureza sociais, comunitários, permeados pelos aspectos como costumes, rituais e linguagem, o que seria denominado por *folk psychology* – psicologia popular.

<sup>47</sup> “Por sua formação, Wundt percebeu que os processos psicológicos, como produtos de ações fisiológicas no cérebro, levam um tempo para ocorrer. Assim, para estudar a mente, ele apresentava a um sujeito duas tarefas psicológicas: uma simples e outra mais complexa. Depois ele media a velocidade em que o sujeito completava as tarefas. Ao subtrair a tarefa mais fácil da tarefa mais complexa, Wundt podia inferir quanto tempo um determinado evento mental levava para ocorrer. Em outros estudos, ele pedia que as pessoas comparassem suas experiências subjetivas ao contemplar uma série de objetos, dizendo, por exemplo, qual deles achava mais agradável. Outro método desenvolvido por ele foi a introspecção, um exame sistemático das experiências mentais subjetivas, que requeria que a pessoa inspecionasse e relatasse o conteúdo de seus pensamentos tal como descrever a ‘tonalidade azul’ do céu” (Gazzaniga & Heatherton, 2005, p.50).

<sup>48</sup> O psicólogo estruturalista britânico Edward Bradford Titchener (1867-1927) foi aluno de Wundt na Alemanha. Após tentativas sem sucesso de levar o método experimental da psicologia para a Inglaterra, mudou-se para EUA, onde obteve aceitação. Titchener fundamentava grande parte de suas investigações em estudos experimentais introspectivos e em estudos de empatia (termo que Titchener introduziu como versão da palavra alemã *Eingühlung*). Seguindo Wundt, Titchener defendeu a noção de que o exame da associação de idéias desempenha um papel de considerável importância para seu método.

Segundo o estruturalismo, a experiência consciente podia ser separada em seus elementos e componentes básicos subjacentes da consciência, possibilitando assim um entendimento científico da mente.

Tal método de abordagem foi severamente criticado principalmente por Willian James<sup>49</sup>, que contrapunha ao estruturalismo o que veio a ser conhecido como funcionalismo. James, influenciado pelo darwinismo, não aceitava que a mente pudesse ser decomposta, observando que a mente consistia em um *fluxo de consciência* que não pode ser congelado. A abordagem funcional ocupava-se mais com o *modo pelo qual a mente opera* do que com o *que a mente contém*. Para o funcionalismo, a mente surgiu no decorrer da evolução humana e tendo como motivo de seu funcionamento a utilidade, a saber, a preservação da vida e transmissão de genes para futuras gerações. Ou seja, o funcionalismo entende que a mente “ajuda o organismo a se adaptar às demandas ambientais. Em termos do problema mente-corpo<sup>50</sup>, a maioria dos funcionalistas via os estados mentais como resultantes das ações biológicas do cérebro, o que caracterizaria a mente por ser ela própria um mecanismo fisiológico” (Gazzaniga & Heatherton, 2005, p.51). No *funcionalismo* encontraremos “germes” da perspectiva biológica.

---

<sup>49</sup> O filósofo e psicólogo norte-americano Willian James (1842-1910), ao lado de Charles Sanders Peirce (1839-1914), é considerado o fundador da filosofia do pragmatismo. Propôs em sua obra *Princípios de Psicologia* (1890) uma abordagem pragmática no âmbito da psicologia, sugerindo que mecanismos psicológicos existem devido sua utilidade, pois auxiliam os indivíduos a sobreviver e realizar atividades importantes em sua vida. Os aspectos de nosso pensamento se explicam pela sua utilidade na modelação de nossas reações ao mundo exterior. “O espírito que permeava as obras de James talvez tenha tido mais efeito sobre gerações subseqüentes de psicólogos americanos do que qualquer uma de suas afirmações particulares. Pois ele estava sinalizando uma impaciência com o tom geral da psicologia alemã, com a sua introspecção nada conclusiva. Em vez de tentar entender os conteúdos da vida mental, e como eles estão estruturados, James dirigiu sua atenção às várias funções executadas pela atividade mental – à natureza exploradora ativa da mente na colocação de problemas e no cumprimento de metas e à dialética perene entre meios e fins. James se encontrava na vanguarda de um novo movimento americano que se opunha ao estruturalismo Wundt-Titchener – um movimento que veio a ser conhecido, muito propriamente, como ‘funcionalismo’” (Gardner, 2003, p.122).

<sup>50</sup> O problema mente-corpo, aqui, se refere a questões como: se a mente e o corpo são separados e distintos, ou se a mente é simplesmente a experiência subjetiva do cérebro físico. Formulando melhor: qual é a relação entre a atividade da mente e os mecanismos físicos do corpo?

Hermann Ebbinghaus<sup>51</sup>, no final do século XIX, foi um dos pioneiros a compreender que era possível medir processos mentais internos, defendendo o associacionismo. Ebbinghaus sai à frente dos psicofísicos G. Fechner e E. H. Weber, que relacionavam, mediam e reproduziam as propriedades físicas de fenômenos, como a luz e o som, às experiências psicológicas que podiam produzir no observador. Também sob influência da teoria da seleção natural de Darwin, E. Thorndike<sup>52</sup> articulou a *lei do efeito*, lei que demonstra a natureza das associações: a resposta a uma recompensa está gravada ao organismo como uma resposta habitual. Se não existe recompensa após a resposta, esta desaparece.

Assim, as recompensas eram responsáveis por disponibilizar um mecanismo que estabelece uma resposta mais adaptativa. [...] Associacionismo é comprometido com a idéia amplamente popularizada pelo psicólogo americano J. B. Watson, que promoveu a noção de que ele podia pegar qualquer bebê e transformá-lo em qualquer coisa. Aprender era a chave da questão, ele proclamava, e todos tinham os mesmos equipamentos nos quais o aprendizado podia ser construído. A psicologia americana foi tomada por essa idéia. Consumidos por isso, todos os grandes setores da psicologia dos Estados Unidos eram liderados por pessoas que tinham essa visão (Gazzaniga, Ivry & Mangun, 2006, p.34).

O associacionismo, portanto, procura identificar como os fatos ou idéias se associam reciprocamente na mente humana, resultando numa forma de aprendizagem. O que nos interessa aqui é destacar que o associacionismo estabeleceu as bases para a formação do behaviorismo, assim como para os modelos de cognição fundamentados em conexões mentais.

## 2.1 MODELO FUNCIONALISTA

---

<sup>51</sup> O psicólogo associacionista alemão Hermann Ebbinghaus (1850-1909) foi também aluno de Wundt. Atribui-se a ele o início da aplicação sistemática dos princípios associacionistas. Ebbinghaus observou e estudou seus próprios processos mentais por meio de técnicas experimentais rigorosas, tais como a contagem de seus erros e o registro do tempo de resposta. Estas técnicas foram consideradas mais rigorosas que as da introspecção de Wundt. Destes estudos resultou importantes informações sobre a aprendizagem humana a partir de *ensaio*, isto é, de repetição consciente da questão a ser aprendida. Entre seus resultados mais conhecidos está a conclusão de que a repetição pode fixar as associações mentais na memória com maior firmeza, auxiliando assim na aprendizagem.

<sup>52</sup> Edward Lee Thorndike (1874-1949), psicólogo americano, deu continuidade ao associacionismo, sustentando a idéia de que a *satisfação* era o mecanismo essencial na formação de associações. Esta conclusão foi denominada por *lei do efeito*, entendendo que um estímulo produz uma determinada resposta ao longo do tempo se o organismo obtiver uma satisfação com esta resposta. Estes estudos influenciaram futuramente a formação do behaviorismo e, em específico, o pensamento de Skinner.

O funcionalismo se preocupa com *processos* mentais em situação de adaptação. A questão é: como o conjunto de processos e funções resulta em conseqüências nas relações com o mundo? O que e como a mente produz na adaptação com o ambiente?

O funcionalismo se interessa pelos problemas cotidianos de adaptação das pessoas aos seus ambientes. Os antecedentes históricos do funcionalismo estão nos trabalhos de Darwin, Galton e dos primeiros “etologistas” G. J. Romanes e C. L. Morgan. *A Origem das Espécies*, Darwin 1859, foi publicado um ano antes do livro de Fechner, *Elementos de Psicofísica*, 1860, e vinte anos antes de Wundt começar seu trabalho na Universidade de Leipzig. As experiências em psicologia animal começaram a ser realizadas a partir da década de 1880.

A partir de 1900, nos Estados Unidos, o movimento funcionalista, baseado nos trabalhos de Darwin e Galton, concentrou-se no modo operacional dos processos conscientes, bem distinto da psicologia de Wundt e Titchener, que não tinham interesse pelo objetivo e a utilidade das funções conscientes.

William James, adotando ao mesmo tempo tanto a introspecção quanto o método experimental, porque reconhece os limites do primeiro, é responsável por uma nova abordagem a respeito da consciência, em resposta ao estruturalismo, fundamentada em dois conceitos: *fenômenos*, que se referem à experiência imediata, e *condições*, que se referem ao cérebro e a vida mental. A consciência e seu *fluxo* devem ser examinados no ambiente natural, físico, do ser humano. A consciência apresenta um fluxo constante, em contínua modificação em resposta à experiência, e não pode ser estratificada ou congelada em fases ou aspectos privilegiados da experiência. É uma experiência vital total que se modifica.

Os elementos biológicos da abordagem de James são basicamente dois. O primeiro é que há um *princípio de seleção* através do qual a mente filtra e seleciona algumas experiências e rejeita outras. O princípio de seleção é a *relevância*: a mente opera com estímulos relevantes que permitem a consciência trabalhar de modo lógico. O segundo princípio, a *função* (o propósito da consciência) é propiciar a adaptação fisiológica do organismo a um ambiente via a um processo *intencional* de escolha.

Se, por um lado, a fundação ideológica do funcionalismo, como posição filosófica definida, é devido a Titchner ao adotar o termo *estrutural* em oposição *funcional*, por outro, a fundação da escola de pensamento funcionalista é devido a J. Dewey e J. Rowland.

## 2.2 MODELO GESTALT

Em oposição ao estruturalismo, a Gestalt, fundada por M. Wertheimer<sup>53</sup>, defende que *o todo da experiência é maior que a soma dos seus elementos constituintes: o todo é muito maior que a soma das partes*. Como crítica ao estruturalismo, a Gestalt defende que a percepção dos objetos é subjetiva e depende dos contextos. A mente organiza a cena em um todo perceptivo de um modo muito especial e bem desenvolvido. Segundo Ehrenfels (in: Gardner, 2003, p.125),

a ‘qualidade da forma’ perceptiva envolvida em uma melodia não pode ser vista como sendo simplesmente a soma de seus vários elementos sonoros: na verdade, ela é uma qualidade global, uma *gestalt*, que transcende seus elementos particulares [...]. Podemos pegar o mesmo conjunto de elementos, ou sons, e produzir uma melodia totalmente diferente. No sentido inverso, podemos escolher um conjunto de sons totalmente diferente – por exemplo, os de uma outra escala – e produzir uma forma que seria apreendida como a ‘mesma melodia’ que é original<sup>54</sup>.

Compreendemos melhor os fenômenos psicológicos quando organizados e estruturados, e não quando decompostos. Daí o termo *Gestalt*: que por tradução seria “forma total unitária”, “configuração completamente integrada”.

---

<sup>53</sup> O psicólogo tcheco Max Wertheimer (1880-1943), juntamente com Kurt Koffka (1886-1941) e Wolfgang Köhler (1887-1967), fundou a terapia *Gestalt*. Estudou psicologia na Alemanha, mas mudou-se para os Estados Unidos em 1933 devido à ascensão do nazismo.

<sup>54</sup> Segundo Gardner (2005, p.126), “os psicólogos da Gestalt examinaram um grande número de ‘qualidades da forma’ cuja aparência fenomênica pudesse ser explicada em termos de processos cerebrais análogos, e propuseram leis que pretendiam explicar como a percepção está organizada. Por exemplo, eles mostraram que objetos que estão muito próximos tendem a ser agrupados juntos (a lei da proximidade); quanto mais simétrica uma região fechada, mais ela tende a ser vista como uma figura (a lei da simetria); e a disposição de figura e fundo vista é aquela que apresenta menos mudanças ou interrupções em linhas retas ou levemente curvas (a lei da boa continuidade) [...]. Embora em geral elas se referissem inicialmente a demonstrações visuais, versões destas leis também se aplicavam a seqüências auditivas – por exemplo, padrões rítmicos. A oposição doutrinária dos psicólogos da Gestalt à análise atomística, ascendente, ou puramente molecular permeava suas poderosas demonstrações; segundo a visão da organização perceptiva, a forma pela qual as partes são vistas é determinada pela configuração do todo, e não o contrário”.

## 2.3 MODELO PSICANALÍTICO

As funções mentais são manifestação de uma mesma função básica do organismo, a saber, a irritabilidade, e o modelo básico dos fenômenos mentais é o arco-reflexo. Os estímulos provenientes do corpo ou do exterior desencadeiam um estado de tensão que exige descarga motora, motilidade, ou descarga secretória, química, para produzir um relaxamento. Entre o estímulo e descarga operam *forças*<sup>55</sup> que se opõem a tendência à descarga. Neste nível dinâmico, a tarefa da psicanálise é a busca por estas forças inibidoras.

### a) *Modelo Dinâmico:*

A psicanálise, mais que uma descrição, busca explicar os fenômenos mentais como o resultado da interação e da contra-ação de forças de maneira *dinâmica*<sup>56</sup>. A explicação

---

<sup>55</sup> De acordo com Kaufman (1996, p.143 e 215), no terceiro capítulo de *A Interpretação dos Sonhos*, Freud ressalta: “vamos, portanto, abandonar aqui a análise dos atos falhos. Faço apenas uma recomendação: guardem na memória, a título de modelo, a maneira como tratamos desses fenômenos. Segundo essa maneira, todos podem julgar desde já quais são as intenções de nossa psicologia. Não queremos apenas descrever e classificar os fenômenos, queremos também concebê-los como indícios de um jogo de forças que se desenvolve na alma, como a manifestação de tendências que têm um objetivo definido e que trabalham seja na mesma direção, seja em direções opostas. Procuramos formar uma *concepção dinâmica* dos fenômenos psíquicos. Em nossa concepção, os fenômenos percebidos devem se apagar diante das tendências apenas admitidas”.

No item “A força psíquica” do capítulo VII de *A Interpretação dos Sonhos*, Freud ainda acrescenta a seguinte questão sobre a noção de “força”: “os fatores da vida psíquica não são os elementos contidos na consciência, mas os processos psíquicos, inconscientes em si mesmo. A tarefa da psicologia, a menos que esta se limite a uma mera descrição dos elementos contidos na consciência, deve consistir então em deduzir, a partir dos elementos contidos na consciência e de suas relações temporais, a natureza desses processos inconscientes. A psicologia deve ser uma teoria desses processos. Mas tal psicologia não tardará a descobrir que os processos possuem um grande número de qualidades que não estão representadas nos respectivos conteúdos da consciência”.

<sup>56</sup> Conforme Kaufman (1996, p.129), “a noção de dinâmica, quaisquer que tenham sido as condições operatórias de seu uso na teoria psicanalítica, apresenta-se como a transposição de sua significação mais geral nas ciências da natureza: recobre, de fato, segundo as próprias fórmulas de Freud, a definição e o jogo recíproco das forças que regulam o desenrolar dos processos psíquicos. Cabe ainda observar que em sua formulação inicial, tal como a encontramos por exemplo nas *Conferências Introdutórias sobre Psicanálise*, Freud recorre a ela para distinguir sua própria investigação de uma tentativa de determinação das causas dos processos. A partir disso, o problema central da teoria passa a ser situar em sua mútua relação as categorias de força e de energia, isto é, os registros da dinâmica e do econômico. No contexto da psicanálise, a força é representada pela noção libidinal, a energia pela pulsão. É precisamente nesse sentido que a pulsão poderá ser definida como medida do trabalho que o aparelho psíquico se vê tendo de realizar em razão de sua solidariedade com o corpo. Esta última fórmula visando as fontes endógenas da sexualidade”.

Segundo Laplanche & Pontalis (1992, p.119), “nos escritos de Freud, ‘dinâmico’ qualifica sobretudo o inconsciente, na medida em que exerce uma ação permanente, exigindo uma força contrária, que se exerce igualmente de forma permanente, para lhe interditar o acesso à consciência. Clinicamente, este caráter dinâmico verifica-se

dinâmica, que também é genética, examina não só um fenômeno como tal, mas também as forças que o produzem; examina os fenômenos em função de processos de desenvolvimento de progressão ou regressão.

O conceito de energia, nesta abordagem dinâmica, é fundamental para assim entender um tipo especial de fenômenos mentais: os impulsos (pulsões) instintivos experimentados como *energia*<sup>57</sup> *urgente*. Os impulsos instintivos têm a tendência geral de baixar o nível de excitação pela descarga que os estímulos excitantes produziram. Contra forças se opõem: uma luta é criada e esta luta constitui o mundo dos fenômenos mentais. Que fique claro que nem todos os fenômenos mentais são de caráter instintivo por natureza. Os fenômenos não instintivos são explicados como efeitos de estímulos externos sob o imperativo de necessidades biológicas. O componente não instintivo da mente humana torna-se compreensível quando entendido como derivado desta luta entre descarga e contra-descarga gerada pelos estímulos externos. Freud, em *Sobre a Negação*, demonstra que fenômenos mentais não instintivos como, por exemplo, juízos críticos, são derivados de fenômenos instintivos mais primitivos.

---

simultaneamente pelo fato de encontrarmos uma resistência para chegarmos ao inconsciente e pela produção renovada de derivados do recalçado”.

<sup>57</sup> Freud, em *Os chistes e sua relação com o inconsciente* de 1905, apresenta o seguinte sentido do termo “energia”: “Os conceitos de ‘energia psíquica’, de ‘descarga’, e o tratar a energia psíquica como uma quantidade tornaram-se para mim hábitos de pensamento desde que me propus considerar os fatos da psicopatologia sob um ângulo filosófico; já em minha *A interpretação dos sonhos* (1900) tentei, no mesmo espírito que Lipps, apresentar não um conteúdo da consciência, mas os processos psíquicos – em si mesmos inconscientes – como os fatores realmente eficazes do psiquismo” (Freud *apud* Kaufmann, 1996, p.143).

O conceito de *trieb*<sup>58</sup> indica, diferentemente da palavra inglesa *instinct* (*instinto*), mobilidade, transformação, finalidade sob influências que derivam do ambiente. As funções vitais são extremamente flexíveis e móveis, provocando um transtorno no equilíbrio do organismo, equilíbrio que necessariamente tem que ser restituído. A “homeostase” deve ser buscada: *a manutenção de certo nível de tensão e a conservação do nível de excitação*. Contra o princípio de “homeostase” atuam forças que criam novas tensões, e a tarefa da psicanálise é

<sup>58</sup> Hanns (1996, p.338) explica o significado do termo *Trieb* de Freud: “a tradução de *Trieb* é uma das mais polêmicas, devido à extensa gama de significados e conotações do termo em alemão, bem como devido a peculiaridade no emprego freudiano do termo. Tanto na linguagem popular como em outros campos (inclusive na psicologia e na psicanálise) empregam-se as palavras *Instinkt* (instinto) ou *Drang* (espécie de pressão desagradável interna) como sinônimos de *Trieb*. O próprio Freud utiliza os três termos. Em livros de medicina preponderava, há séculos, uma equivalência entre *Trieb* e *Instinkt*. Entretanto, a tradução de *Trieb* por ‘instinto’ apenas recobre parte de seu sentido. No artigo ‘A Questão da Análise Leiga’ (1926), Freud, indicando estar ciente das peculiaridades do termo, menciona que *Trieb* é uma palavra pela qual muitas línguas modernas invejam o alemão. *Trieb*, tal qual usado em alemão, entrelaça quatro momentos, que conduzem do geral ao singular. Abarca um princípio maior que rege os seres vivos e que se manifesta como força que coloca em ação os seres de cada espécie; que aparece fisiologicamente ‘no’ corpo somático do sujeito, fazendo-se representar ao nível interno e íntimo, como se fosse sua vontade ou um imperativo pessoal. No texto freudiano também, a palavra mantém estas características de uso. Estes significados estão todos muito próximos e sempre correlacionados com um núcleo básico de sentido: algo que ‘propulsiona’, ‘coloca em movimento’”.

Segundo Rudinesco (1998, p.628-632), o conceito de *Trieb* junto com os de libido e narcisismo, formam os três grandes eixos da teoria freudiana da sexualidade. Desde à fase pré-psicanalítica, Freud já desenvolvia a idéia de uma libido psíquica enquanto uma forma de energia situada na origem da atividade humana e que o recalque desta energia acarretaria em conflitos psíquicos que dariam origem às neuroses. Nos *Três Ensaios sobre a Teoria da Sexualidade* de 1905, Freud passa a entender que nem sempre a sexualidade aparece explicitamente nos sonhos, como mencionou no texto de 1900 (*Interpretação dos Sonhos*) e, com isso, traz pela primeira vez a palavra *Trieb*. Neste texto dos *Três Ensaios...*, a discussão se orienta essencialmente à pulsão sexual que é concebida diferentemente de instinto sexual. A formação desta pulsão sexual vai se formando aos poucos da infância à puberdade mediante um conjunto de pulsões parciais e que a soma de tais pulsões constitui a base da sexualidade infantil: processo de apoio em outras atividades somáticas, como a satisfação de necessidade de nutrição ligada ao sugar e sua fonte de prazer. Mas com o passar do tempo, essa pulsão parcial vai se tornando autônoma, que Freud depois chamou de narcisismo primário. Num texto de 1910, chamado *A Concepção Psicanalítica de Perturbação Psicogênica da Visão*, Freud apresenta pela primeira vez um dualismo pulsional (pulsões sexuais, com energia libidinal, e pulsões de autoconservação). Em 1911, no texto *Formulações sobre os Dois Princípios do Funcionamento Psíquico*, Freud relaciona estas duas categorias de pulsões com as modalidades do funcionamento psíquico, mencionando que as pulsões sexuais são dominadas pelo *princípio de prazer* e as pulsões de autopreservação estão à disposição do *princípio de realidade*. Em 1914, talvez abandonando uma posição dualista e se aproximando a um monismo, Freud redistribuiu estas pulsões sexuais, focadas agora no eu (libido narcísica) e nos objetos externos (libido objetual). Em 1915, em *As Pulsões e suas Vicissitudes*, já com o objetivo de desenvolver sua “metapsicologia”, Freud elencou quatro características da pulsão: a “força” e a “pressão” como motor da atividade psíquica; o “alvo” como satisfação da eliminação da excitação; o “objeto” de pulsão como meio de alcançar o alvo, mas nem sempre inicialmente ligado; o processo somático como a “fonte” das pulsões. Neste mesmo ano, mencionou que os destinos das pulsões sexuais podem ser: a inversão, o reversão para a própria pessoa, o recalque e a sublimação. O dualismo pulsional de Freud aparece novamente em 1920, em *Mais-além do Princípio do Prazer*, opondo as pulsões de vida às pulsões de morte, uma questão polêmica para a época (e talvez ainda seja), e ficou conhecida como princípio de reversão, desenvolvido principalmente num texto *O Problema Econômico do Masoquismo*, de 1924. A pulsão de morte é novamente tratado no texto *Novas Conferências introdutórias sobre Psicanálise*, de 1933, afirmando que não pode estar ausente de nenhum processo de vida e que se confronta permanentemente com Eros, outrora entendido como pulsões do eu. Em 1937, no texto *Análise terminável e Interminável*, Freud menciona que a constatação da existência do masoquismo, das resistências terapêuticas ou da culpa neurótica era suficiente para afirmar a existência da pulsão de agressão ou de destruição, derivada da pulsão de morte da matéria animada.

estudar e compreender estas contra-forças que bloqueiam ou adiam a descarga da tensão imediata.

O princípio de “homeostase” é o suporte de todo o comportamento instintivo: o comportamento “contra-homeostático” tem-se que explicar como secundário, imposto pelo organismo por forças externas. As *forças*, em interação, representadas pela noção libidinal, que explicam os fenômenos mentais, têm direções definidas: impulsos, a *energia*, para a descarga que representam tendências biológicas primárias; e impulsos opostos trazidos ao organismo do exterior. Quando impulsos à descarga e impulsos à inibição são igualmente fortes, a energia total consome-se numa luta interna oculta que se manifesta clinicamente no *sintoma*.

#### b) *Modelo Econômico*

A pulsão pode ser definida como *a medida de trabalho* que o aparelho psíquico realiza em consonância com o corpo. O campo agora é o da psicoeconomia. A luta entre as forças internas consome muita energia e a energia das forças que sustentam os fenômenos mentais é *deslocável*, condensável, por permuta de energia.

A função do aparelho psíquico é manter no nível mais baixo possível a energia que ali circula, executando um certo *trabalho*: transformando a energia livre em energia ligada; adiando as descargas; elaborando psiquicamente as excitações; distinguindo a soma das excitações; investindo determinada representação ou complexo representativo de excitação<sup>59</sup>.

Existe uma permuta de energia mental, uma distribuição econômica de energia disponível entre entrada, consumo e saída e é neste *quantum* que surge a significação de um fenômeno ser consciente ou inconsciente. Sob a ótica dinâmica e econômica, o problema do consciente ou inconsciente se coloca da seguinte maneira:

- em que condições e mediante que energias surge o estado de consciência?

---

<sup>59</sup> “A hipótese econômica está em estreita relação com os outros dois pontos de vista da metapsicologia: tópico e dinâmico. Freud define, com efeito, cada uma das instâncias do aparelho por uma modalidade específica de circulação de energia: assim, no quadro da primeira teoria do aparelho psíquico, energia livre do sistema Ics, energia ligada ao sistema Pcs, energia móvel de sobre-investimento para a consciência. Do mesmo modo, a noção dinâmica de conflito psíquico implica, segundo Freud, que sejam consideradas as relações entre as forças em presença (forças das pulsões, do ego, do superego). A importância do “fator quantitativo”, tanto na etiologia da doença como na solução terapêutica, é sublinhada com especial nitidez em *Análise terminável e interminável (Die endliche und die unendliche Analyse, 1973)*.” (Laplanche e Pontalis, 1992, p.122)

- em que condições, sentimentos de prazer, dor, excitação sexual, tédio, vazio existencial, podem ser expressos?
- como correlacionar fatores quantitativos e fenômenos quantitativos?

A “qualidade” dos fenômenos conscientes não é simplesmente mais “forte” do que os inconscientes e nem é verdade que os fenômenos inconscientes são o verdadeiro “motor”. Há, sim, fenômenos inconscientes que se tem de imaginar como forças intensas que lutam pela descarga, mas que são reprimidas por uma força igualmente poderosa, que se manifesta sob a forma de *resistência*. A energia livremente flutuante e que *ele* contém é regido por exigências livres da realidade, do tempo, da ordem, da lógica, *condensando-se* e *deslocando-se* segundo os interesses do aumento da possibilidade de descarga.

*c) modelo tópico:*

O contexto científico da *estrutura* tópica<sup>60</sup> do aparelho psíquico que está dotado de sistemas de características de funções diferentes, dispostos numa certa ordem, permitindo

---

<sup>60</sup> “A primeira concepção tópica do aparelho psíquico é apresentada no capítulo VII de *A interpretação de sonhos* (*Die Traumdeutung*, 1900), mas podemos seguir a sua evolução desde o *Projeto para uma psicologia científica* (*Entwurf einer Psychologie*, 1895), onde ela é ainda exposta no quadro neurológico de um aparelho neurônico, e depois através das cartas a Fliess, mormente as cartas de 1-1-1896 e 6-12-1896 (β). Sabe-se que esta primeira tópica (que será ainda desenvolvida nos textos metapsicológicos de 1915) distingue três sistemas, inconsciente, pré-consciente e consciente, cada um com a sua função, o seu tipo de processo e a sua energia de investimento, e que se especificam por conteúdos representativos. Entre cada um destes sistemas Freud situa censuras que inibem e controlam a passagem de um para outro. O termo ‘censura’, como outras imagens de Freud (“antecâmara”, “fronteiras” entre sistemas), acentua o aspecto espacial da teoria do aparelho psíquico.

O ponto de vista tópico vai além desta diferenciação fundamental. Por um lado, Freud, nos esquemas do capítulo VII de *A interpretação de sonhos*, tal como na carta de 6-12-1896, postula a existência de uma sucessão de sistemas mnésicos constituídos por grupos de representações caracterizadas por leis de associação distintas. Por outro lado, a diferença entre os sistemas é correlativa de uma certa ordenação, de tal modo que a passagem da energia de um ponto para outro deve seguir umas ordem de sucessão determinada: os sistemas podem ser percorridos numa direção normal, “progressiva”, ou num sentido regressivo; o que Freud designa por “regressão tópica” é ilustrado pelo fenômeno do sonho, em que os pensamentos podem assumir um caráter visual que pode ir até a alucinação,

considerá-los metaforicamente como *lugares* psíquicos que fornecem uma representação figurada espacial, é a neurologia, a psicofisiologia e psicopatologia.

O aparelho psíquico é modelado como um organismo que flutua na água.

A superfície dele capta estímulos, leva-os ao interior, onde impulsos reativos sobem a superfície. Esta diferencial-se aos poucos com relação a suas funções de percepção e de descarga do estímulo; e o produto desta diferenciação transforma-se no 'ego'. O ego trabalha seletivamente na sua recepção das percepções e também na autorização que dá a que os impulsos ganhem motilidade; opera como um aparelho inibidor, o qual controla, por esta função inibidora, a posição do organismo no mundo exterior. [...] O ego desenvolve capacidades com as quais pode observar, selecionar e organizar estímulos e impulsos [...] além de desenvolver métodos com os quais conserva os impulsos rejeitados pela motilidade, mediante o uso de quantidades de energia que se mantêm prontas para este fim. [...] Por baixo da periferia organizada do ego situa-se o cerne de um caos *dinâmico*<sup>61</sup>, caos de forças que lutam pela descarga. [...] O ego está para o id assim como o ectoderma está para o endoderma; e vem a ser o mediador entre o organismo e o mundo exterior (Fechnel, 2004, p.13-14).

Quanto ao consciente, o que melhor se conhece dele é o “reprimido”. O “reprimido”, aquilo que é inconsciente, busca a consciência por impulsos que procuram saídas. O “reprimido” consiste nas idéias e nas concepções ligadas ao *objeto* dos impulsos rejeitados. Tensões se formam no organismo que, por terem sua descarga e desenvolvimento, bloqueados por *contracatexias*, resultarão em sensações, sentimentos e emoções específicas. Sensações, sentimentos e emoções que são disposições *inconscientes*. Desejos, aspirações e desenvolvimento de afetos inconscientes que, contidos por forças contrárias inclinam o indivíduo, *sem que este o saiba*, para a raiva, a excitação sexual, a ansiedade, o sentimento de culpa..., fazendo com que ele experimente tais afetos como estranhos ou ininteligíveis, conduzindo-o, assim, ao *fenômeno reurótico*<sup>62</sup>.

---

regredindo assim aos tipos de imagens mais próximas da percepção, situada na origem do percurso da excitação”. (Laplanche e Pontalis, 1992, p.506-507)

<sup>61</sup> “A tese principal de uma distinção entre sistemas, e fundamentalmente da separação entre Inconsciente e Pré-consciente – Consciente ( $\epsilon$ ), não pode ser separada da concepção *dinâmica*, igualmente essencial à psicanálise, segundo a qual os sistemas se acham em conflito entre si. A articulação destes dois pontos de vista coloca o problema da origem da distinção tópica. Muito esquematicamente, poderíamos encontrar na obra de Freud duas espécies de resposta muito diferentes: uma, com a marca do genetismo, e que a segunda teoria do aparelho psíquico irá fortalecer, consiste em supor uma emergência e uma diferenciação progressiva das instancias a partir de um sistema inconsciente que por sua vez mergulha suas raízes no biológico (‘tudo que é consciente começou por ser inconsciente’); a outra procura explicar a constituição de um inconsciente pelo processo do recalque, solução que leva Freud a postular, em primeiro momento, um recalque originário.” (Laplanche e Pontalis, 1992, p.507-508)

<sup>62</sup> “Todos os sintomas dão a impressão de alguma coisa que parece irromper na personalidade, partindo de fonte ignorada, alguma coisa que transtorna a continuidade da personalidade e que está fora do reino da vontade consciente. Há, também, contudo, fenômenos neuróticos de outro tipo. Nas “personalidades neuróticas”, a

## 2.4 MODELO FENOMENOLÓGICO

A abordagem fenomenológica é um esforço de psicólogos que focaliza a experiência humana na medida em que esta ocorre. O modelo fenomenológico considera a vida no sentido de *vida humana*, sem reducionismos a princípios fisiológicos ou analíticos, restringindo-se àquilo que as pessoas relatam. A abordagem é inteiramente subjetiva, envolvendo *a visão pessoal do indivíduo sobre eventos psíquicos: a fenomenologia do indivíduo*. Esta perspectiva é uma reação a três abordagens mecanicistas acerca do comportamento:

- a) Behaviorismo: o comportamento é controlado por estímulos externos;
- b) Psicologia cognitiva: o comportamento é a transformação da informação em percepção e memória;
- c) Teorias psicanalíticas: o comportamento é controlado por impulsos inconscientes.

A abordagem fenomenológica está mais preocupada com a descrição da vida e da experiência interna dos indivíduos do que com o desenvolvimento de teorias ou predição de comportamento. Há dois modelos básicos de abordagem fenomenológica: por um lado, a *existencialista*, e por outro, a *humanista*.

---

personalidade não parece ser uniforme ou transtornada apenas por um ou outro evento que interrompa, mas tão francamente dilacerada ou deformada e, muitas vezes, tão envolvido na doença que nem se pode dizer em que a “personalidade” termina e o “sintoma” começa. Por diferentes, contudo, que pareçam ser as “neuroses sintomáticas” e as “neuroses de caráter”, tanto umas quanto outras tem em comum o seguinte: o modo normal e racional de manipular as exigências do mundo exterior (e, bem assim, os impulsos de dentro) é substituído por algum fenômeno irracional, aparentemente estranho e impossível de controlar-se voluntariamente. Visto que o funcionamento normal da mente é governado por um aparelho de controle que organiza, conduz e inibe forças arcaicas mais profundas e mais instintivas – do mesmo modo que o córtex organizar, conduz e inibe os impulsos dos níveis mais profundos e mais arcaicos do cérebro – é possível afirmar que o denominador comum de todos os fenômenos neuróticos é uma insuficiência do aparelho normal de controle. [...] Baseados todos os fenômenos neuróticos em insuficiências do aparelho normal de controle, podem eles compreender-se como descargas involuntárias de emergência que suplantam as normais, podendo a insuficiência originar-se de duas maneiras. Uma delas consiste em aumento do influxo dos estímulos: excitação demais no aparelho mental em certa unidade de tempo e não pode ser dominada; chamam-se traumáticas as experiências desta ordem. A outra maneira realiza-se mediante bloqueio anterior ou diminuição da descarga que haja produzido o represamento das tensões dentro do organismo, de modo que as excitações normais operam, então, relativamente como se fossem traumáticas. Estas duas maneiras possíveis não se excluem mutuamente. Um trauma é capaz de iniciar um bloqueio conseqüente da descarga; e um bloqueio primário, pela criação de um estado de represamento, pode fazer que estímulos comuns posteriores venham a ter efeito traumático”. (Fenichel, 2004, p.15-16).

A abordagem conhecida como existencialista compreende o existencialismo filosófico que possui muitos matizes: existencialistas religiosos, ateus, niilistas, anti-religiosos, anti-niilistas, etc. O aspecto mais importante do modelo existencialista é o seu enfoque sobre a *existência individual*: a pessoa na condição humana circunscrita aos fenômenos inerentes ao estar vivo, ao *existir*. Existir considerado como sendo um sítio singular único e insubstituível. Esta valorização do indivíduo, desde Kierkegaard<sup>63</sup>, se, por um lado, enfatiza noções como *liberdade, projeto, consciência, auto-reflexão*, por outro, faz cobranças atitudinais que envolvem conceitos como *responsabilidade, cuidado, autenticidade, má-fé*. A experiência única de cada indivíduo é revestida de um significado, também único para cada indivíduo, frente à verdade inelutável e solitária de *ser-para-a-morte*<sup>64</sup>.

A abordagem conhecida como *humanista* se centra em noções como *auto-realização, força motivacional*, noções que privilegiam a condição humana como, por exemplo, a teoria fenomenológica da personalidade de Carl Rogers:

originalmente, a teoria não era sobre a personalidade, mas sobre a psicoterapia e o processo de mudança. Entretanto, desenvolveu-se uma teoria da personalidade a partir da teoria da terapia. A posição de Rogers [...] enfatiza por que as pessoas podem e devem ser compreendidas com relação à maneira como vêm a si mesmas e o mundo ao seu redor (Pervin & Jonh, 2004, p.143).

Em extremo, a psicologia fenomenológica está mais associada à literatura e às humanidades do que com as ciências: alguns humanistas rejeitam completamente a psicologia científica, analítica, em prol de um bem-estar e de um progresso pleno das potencialidades humanas. Os conceitos operacionais desse enfoque são:

a) *Self* e a experiência: o conceito de *self*, entendido como todo global, pressupõe constância no tempo e em diferentes situações, fornecendo uma representação do que uma pessoa considera sob si mesma em cada momento e nas situações em que vive e como relaciona esta visão de si mesmo em momentos e situações distintas;

b) A discrepância entre *self*, *self* ideal (auto-conceito atual) e *self* temido (auto-conceito possível): a discrepância, a patologia, se dá entre *self*, *self* ideal e experiência e é o

<sup>63</sup> *Temor e Tremor* (1843); *A repetição* (1843); *O conceito de angústia* (1844); *Migalhas filosóficas* (1844); *O Desespero Humano - Doença até a morte* (1849).

<sup>64</sup> O enfoque do modelo existencialista produziu várias orientações psico-filosóficas que vão desde a *Análise Existencial* de L. Binswanger, passando pela *Psicologia da Proximidade* de M. Bubber, M. Scheler, até alcançar a *Psiquiatria Existencial*, do significado da existência humana de V. Frankl, às situações limites de Karl Jaspers. (Cf. Wyss, 1975.)

resultado de uma defesa do *self* ideal frente à experiência que ameaça e/ou frustra a integridade do *self* temido, experiência que permanece sempre como fontes de tensão e ameaça;

c) Conflito, ansiedade e defesa: a necessidade constante de utilizar processos defensivos na defesa do *self* produz um modelo em que os ingredientes principais são o conflito, a ansiedade e a defesa, a *formação de sintomas*;

d) Psicopatologia: está relacionada com as discrepâncias entre o *self* e o *self* ideal, caracterizadas como auto-depreciação, ansiedade e segurança, perda de auto-estima.

## 2.5 MODELO COMPORTAMENTAL

O Behaviorismo, conforme Sternberg (2000), pode ser considerado como uma versão extrema do associacionismo: focaliza a associação entre estímulo observado e resposta observada. O modelo introspectivo, por referir-se ao funcionamento *privado*, o diferenciava das observações em outros campos da ciência. É Watson<sup>65</sup> que reivindica para a psicologia o exame do comportamento objetivo e observável com fundamento em estudos fisiológicos do arco-reflexo.

### 2.5.1 Behaviorismo Clássico

O *behaviorismo Clássico* também é conhecido como *Behaviorismo Metodológico* ou *Behaviorismo E-R (estímulo-resposta)*. A tese de Watson, *que reivindica para a psicologia o exame do comportamento objetivo e observável com fundamento de estudos fisiológicos do arco-reflexo*, tem profundas conseqüências, uma vez que Watson estava negando grande parte do programa da psicologia introspectiva. Assim, as impressões ou intenções sentidas passam a ser irrelevantes e as preocupações da psicologia se direcionam apenas para a observação do *comportamento* explícito. É possível *descrever* e *explicar* os estados e conteúdos da consciência, obtendo uma previsão e finalmente um controle do comportamento. As preocupações da

---

<sup>65</sup> Atribui-se ao psicólogo americano John Broadus Watson (1878-1958) a origem do behaviorismo. Inspirado por suas pesquisas com animais, desconsiderou os conteúdos mentais internos, assim como seus mecanismos, como relevantes ao estudo da psicologia, não admitindo o pensamento como uma fala subvocal.

psicologia não são mais com o que ocorre, supostamente, na mente de uma pessoa, mas com a eliminação dos próprios termos mentalistas do vocabulário do psicólogo.

O “cavalo-de-batalha” de Watson é duplo: de um lado, a questão se centrava na relação *natureza-ambiente*: todo comportamento é causado por fatores ambientais, pois compreender os estímulos ambientais, ou desencadeantes, é tudo o que se precisa para predizer uma *resposta comportamental*; de outro, o problema centrava-se sobre como, no que hoje se denomina problema de aprendizagem, animais adquirem novos comportamentos. Em forma de um manifesto, Watson indica as diretrizes do behaviorismo da seguinte forma:

a psicologia, tal como a interpreta o comportamentista, é um ramo puramente objetivo e experimental da ciência natural. Seu objetivo teórico é a predição e o controle do comportamento. A introspecção não é parte essencial de seus métodos, nem o valor científico de seus dados depende da facilidade com que podem ser interpretados através da consciência. O comportamentalismo, em seu esforço para conseguir um esquema unitário da resposta animal, não reconhece linha divisória entre o homem e os animais irracionais. O comportamento do homem, com todo o seu refinamento e toda a sua complexidade, constitui apenas uma parte do esquema total de pesquisa do comportamentista<sup>66</sup>.

### 2.5.2 Behaviorismo Mediacional

O *behaviorismo Mediacional* é uma alternativa ao *behaviorismo clássico*, que entendia o comportamento puramente modelado por relações de estímulo e resposta (E-R). Tal modelagem não dava conta da explicação de uma série de comportamentos humanos. Os principais representantes desta versão do behaviorismo foram E. C. Tolman<sup>67</sup>, K. Lashley<sup>68</sup>, C. Hull<sup>69</sup> e K. Spence<sup>70</sup>.

<sup>66</sup> Este manifesto está no artigo *Psychology as the Behaviorist Views it* de Watson publicado em 1913 na revista *Psychological Review*, 20, 158-177. Fonte: <http://psychclassics.yorku.ca/Watson/views.htm>.

<sup>67</sup> Edward Chace Tolman (1886 – 1959), em sua obra *Purposive behavior in animal and men* (1932) apresenta um novo modelo behaviorista mediante um esquema *E-O-R* (*estímulo-organismo-resposta*).

<sup>68</sup> Gardner (2003, p.25-29) dá um destaque especial à contribuição de Karl Lashley (1890-1958): “O artigo de Lashley [*O Problema da Ordem Serial no Comportamento*, publicada no simpósio de Hixon em 1948] cristalizava uma consciência crescente por parte de cientistas sensatos de que a adesão aos cânones behavioristas estavam tornando um estudo científico da mente impossível. Lashley percebeu que antes que novos *insights* sobre o cérebro, ou sobre os computadores, pudessem ser aplicados nas ciências psicológicas, seria necessário confrontar o behaviorismo diretamente. [...] A estrutura teórica explicativa dominante na neurofisiologia, tanto quanto na psicologia – a de simples cadeias associativas entre um estímulo e uma resposta – jamais poderia explicar nenhum

A partir de 1930, N. Wiener, rompendo com o princípio da causalidade linear<sup>71</sup> (antiga causalidade eficiente aristotélica), retoma o princípio de finalidade (teleologia) nas explicações da causalidade “intencional” nos seus modelos cibernéticos. A noção de auto-regulação, segundo Hegenberg (1973), precisa ser entendida e aplicada com cautela, limitando-a a situações que não influam na complexidade do comportamento humano. Wiener, junto com o fisiologista Arturo Rosenblueth e o engenheiro Julian Bigelow, foi o pioneiro na interpretação de “propósitos” em termos de “comportamentos orientados para um alvo”, a partir da noção de *feedback negativo*. Este termo é entendido, segundo Weiner, “quando o comportamento do objeto é controlado pela margem de erro em que o objeto se acha, num dado instante, relativamente ao alvo a atingir” (in: Hegenberg, 1973, p.201). O comportamento com um propósito, a partir de tais noções, significa o comportamento controlado por um *feedback negativo*. Quando um objetivo deve ser atingido, manifestações ou sinais desse objetivo são necessários para controlar esse comportamento. O clássico exemplo de Weiner é o do alvo perseguido por um míssil: sinais

---

destes comportamentos serialmente ordenados [principalmente a linguagem]. [...] Ao invés de o comportamento ser consequência de incitações ambientais, processos cerebrais centrais, na verdade, precedem e ditam as maneiras pelas quais um organismo realiza um comportamento complexo. [...] Cientistas preocupados com o comportamento humano haviam relutado em investigar a linguagem humana, por causa de sua complexidade e relativa ‘invisibilidade’ como uma forma de comportamento; e quanto chegavam a tratar da linguagem, buscavam tipicamente analogias com formas mais simples (como correr em um labirinto ou dar bicadas em uma gaiola) de organismos mais simples (como ratos ou pombos)”.

Lashley foi responsável pela *lei da ação da massa*, a qual estabelece que a capacidade de aprendizagem está diretamente relacionada com a massa intacta do córtex, sendo que quanto mais tecido cortical, maior a possibilidade de aprendizado. Também é responsável pelo *princípio da equipotencialidade*: uma parte do córtex é essencialmente igual à outra em termo de contribuição para a aprendizagem (cf. Schultz, 2006).

<sup>69</sup> Clark Leonard Hull (1884-1952), psicólogo americano que, a partir das influências de Pavlov e Watson, desenvolveu concepções behavioristas clássicas com a criação de conceitos como variáveis intermédias entre estímulo e resposta (*variável interveniente*, que será apresentada a seguir, quando falarmos do uso do método experimental em psicologia).

<sup>70</sup> O psicólogo americano Kenneth Wartinbee Spence (1907-1967), interessado em estudos teóricos e experimentais do condicionamento e da aprendizagem, estendeu as pesquisas e as teorias de Clark Hull, tentando estabelecer uma formulação precisa, matemática para descrever a aquisição de comportamento instruído.

<sup>71</sup> O matemático americano Norbert Wiener (1894-1964) é reconhecido como o fundador da cibernética. Inspirado pelos seus estudos de física probabilística e de estatística, assim como pelos estudos de armas antiaéreas durante a Segunda Guerra Mundial, Wiener introduz a idéia de *retroação*, rompendo com a causalidade linear. Tal noção propicia a idéia de criação de um sistema autônomo, com autocontrole ou auto-regulação: um círculo causal onde A age sobre B e, conseqüentemente, B retroage em A. Segundo Teixeira (2005, p.93), “a não-linealidade (o “mau-comportamento” ou imprevisibilidade) é uma peculiaridade de alguns sistemas complexos. Aliás, nesta concepção, sistemas não-lineares podem ser tomados como a regra, sendo que aqueles que respondem linearmente são exceções. Contudo, convém explicitar que ser não-linear não significa ser caótico. O caos é um caso extremo, assim como a ordem absoluta também o é. Sistemas que se situam entre o caos e a ordem são chamados de *criticalidade auto-organizada*”. Desenvolveremos adiante a contribuição de Wiener à teoria da informação.

recebidos do alvo orientam a trajetória do míssil, modificada a cada instante, a fim de garantir o acerto: no caso, o impacto.

Na mesma época que Wiener (1932), alguns behavioristas, Lashley e em especial Eduard C. Tolman, passaram a chamar a atenção para comportamentos que não podiam ser explicados no modelo estímulo-resposta. Uma descrição completa do comportamento deveria contar com o próprio organismo: estímulo-organismo-resposta. Reconhece assim que o comportamento não ocorre em um vácuo mental, fazendo-se necessário recorrer a, segundo Tolman, *mapas cognitivos* que guiam comportamentos dos animais envolvidos na solução de problemas, isto é, *os animais precisam saber para onde vão*<sup>72</sup>.

Para Tolman, entre o estímulo e a resposta, o organismo passa por *eventos mediacionais*, chamados por ele de *variáveis intervenientes*. Esta noção se opõe à base behaviorista anterior (E-R) de estímulo - variável independente – e resposta – variável dependente. A contribuição de Tolman com a noção de variável interveniente propiciou o estudo de um componente do processo comportamental que conectaria os estímulos e as respostas: os eventos mediacionais como processos internos. Por seu turno, Hull acrescenta que no processo de aprendizagem a variável intermédia seria a motivação pela fórmula Comportamento = Hábito + Motivação. Dessa forma, a aprendizagem é entendida como processo resultante de um sistema de condicionamentos onde o reforço – uma redução das necessidades – possui um papel crucial, concluindo que sem motivação não há aprendizagem. Em seus estudos sobre o comportamento instruído, Spence tem o reforço como uma importante motivação para o desempenho da aprendizagem, mas não como um fator determinante, introduzindo, assim, o termo “aprendizagem latente”. Conciliando com as pesquisas de Hull, este trabalho tornou-se eventualmente conhecido como a teoria do Hull-Spence – uma teoria do condicionamento e da aprendizagem.

### 2.5.3 Behaviorismo Filosófico

---

<sup>72</sup> “Além disto, ao descrever as atividades dos animais, ele julgou necessário invocar um vocabulário intencionalista, usando termos como ‘expectativas’, ‘propósitos’ e ‘significados’. Correlatamente, dando um passo então ousado, ele introduziu ‘variáveis intervenientes’ entre estímulo e resposta. No entanto, apesar de tais heterodoxias, estes influentes estudiosos permaneceram respeitosos dos cânones behavioristas e, de fato, continuaram a chamar a si mesmos de behavioristas, ainda que de uma estirpe um tanto renegada” (Gardner, 2003, p.125).

Com a intenção de analisar os estados mentais intencionais e representativos, o *Behaviorismo Filosófico* (também chamado *Behaviorismo Analítico* e *Behaviorismo Lógico*) se desenvolveu como teoria analítica sobre o sentido e a semântica das estruturas de pensamento e dos conceitos, influenciado principalmente por Ryle<sup>73</sup> e Wittgenstein. Segundo Churchland (2004), o behaviorismo filosófico se desenvolveu mediante três tendências intelectuais: a primeira consistiu uma reação ao dualismo; a segunda, inspirada pelo positivismo lógico, se pauta no critério de significado de uma sentença que depende de circunstâncias observacionais de verificabilidade; e a terceira, foi a conclusão “terapêutica” de Wittgenstein de que a maior parte dos problemas filosóficos, senão todos, não existem por serem o resultado de confusão lingüística ou conceitual, e sua resolução se daria por uma análise cautelosa da linguagem.

Não se trata necessariamente de uma teoria sobre os estados mentais, mas uma teoria sobre como *analisar* ou *compreender o vocabulário usado* para expressar estes estados mentais. *Falar* sobre emoções, sensações, crenças e desejos, para o behaviorismo filosófico, não se refere falar sobre estados mentais interiores, mas como uma forma abreviada de falar sobre padrões de *comportamento*, sejam eles potencias ou reais. O behaviorismo filosófico afirma, de uma maneira simples e radical, que qualquer sentença sobre estados mentais pode ser parafraseada, substituída, por uma longa e complexa sentença sobre que comportamento observável *iria* resultar se a pessoa em questão estivesse nesta, naquela ou em outra circunstância observável. Tal paráfrase, ou substituição, não implicaria em uma perda de seu significado.

Mas, de acordo com Churchland, o behaviorismo filosófico tinha duas limitações: a primeira era que ignorava, e até mesmo negava, o aspecto “interior” dos estados mentais; a segunda limitação se evidenciou quando os behavioristas tentaram especificar em detalhe as múltiplas possibilidades de qualquer estado mental dado, que apresenta um alto número de condicionais (se’s). Para uma análise adequada de uma única sentença, por exemplo, um número indefinido e até mesmo infinito de condicionais são sugeridos.

---

<sup>73</sup> Devido sua crítica ao dualismo cartesiano, é comum atribuir a Ryle (1900-1976), a partir de sua obra *The Concept of Mind*, o nascimento da filosofia da mente no século XX. No entanto, não é um consenso entre os teóricos da filosofia da mente contemporâneos: “não é incomum encontrarmos a afirmação de que a filosofia da mente contemporânea teria surgido com a publicação do livro de Ryle, *The Concept of Mind*, em 1949. Mas porque tomar esta obra como um marco da aparição desta nova disciplina, de um passado tão extenso? Não se trata de desmerecer a importância e a originalidade da obra de Ryle, mas esta é, com certeza, uma razão insuficiente para situarmos o começo da filosofia da mente no século XX. Talvez seja melhor, então, perguntarmos o que conferiu à obra de Ryle essa importância de marco inicial, buscando no contexto de publicação de sua obra que os historiadores chamam de ‘razões estruturais’. Seriam estas que confeririam importância ao livro de Ryle e não vice-versa” (Teixeira, 2005, p.19).

Ao contrário do *behaviorismo metodológico*, que reza que todo termo teórico dado pela ciência da psicologia deve ser definido em termos operacionais, o *behaviorismo filosófico* afirma que todos os termos da psicologia popular com seu vocabulário pré-científico já possui tacitamente seu significado a partir de definições operacionais.

#### 2.5.4 Behaviorismo Radical

A versão forte do behaviorismo, o *behaviorismo radical*, é assumida por Skinner<sup>74</sup> (juntamente com E. L. Thorndike), para quem o comportamento humano, e não apenas a aprendizagem (uma das questões de Watson e seus seguidores), podia ser explicado pelas relações estímulo-resposta, estudadas eficazmente por meio da observação do comportamento. O movimento reflexo “é o primeiro tipo de comportamento a ser analisado; uma resposta reflexa é uma reação inata ou aprendida ante um estímulo imediatamente anterior à sua ocorrência. Mas existem outros tipos de comportamento. Certos movimentos dos organismos possuem uma ‘espontaneidade’, ou seja, eles não são totalmente disparados por estímulos ambientais, embora estes alterem a probabilidade de sua ocorrência” (Teixeira, 2005, p.89). Tal modelo estímulo-resposta foi aplicado por Skinner

[...] a quase tudo, da aprendizagem à aquisição da linguagem e à resolução de problemas, bem como até o controle do comportamento social. Em grande parte, por causa da presença eminente de Skinner, o behaviorismo dominou, por várias décadas, a disciplina da psicologia, inclusive seus métodos e áreas de interesse” (Sternberg, 2000, p.29). Skinner estava interessado em como comportamentos repetidos eram moldados ou influenciados pelos eventos ou pelas conseqüências que se seguiam a eles. Assim como Watson, Skinner negava a existência de estados mentais, afirmando que processos mentais não tinham valor científico, não passando de uma ilusão<sup>75</sup>.

Skinner acrescentou à noção de reflexo condicionado, formulada pelo cientista russo Ivan Pavlov, o conceito de *condicionamento operante*<sup>76</sup>, o conceito-chave de seu

<sup>74</sup> Burrhus Frederic Skinner (1904-1990). Embora fossem predominantes em sua juventude os interesses com literatura, após ler John B. Watson e Ivan Pavlov, Skinner substituiu o interesse por literatura e se dedica aos estudos científicos sobre o comportamento humano.

<sup>75</sup> Cf. Gazzaniga & Heatherton, 2005.

<sup>76</sup> “Os reflexos, condicionados ou não, referem-se principalmente à fisiologia íntera do organismo. Muitas vezes estamos mais interessados, entretanto, no comportamento que produz algum efeito no mundo ao redor. Este comportamento origina a maioria dos problemas práticos nos assuntos humanos e é também de um interesse teórico especial por suas características singulares. As conseqüências do comportamento podem retroagir sobre o organismo. Quando isto acontece, podem alterar a probabilidade de o comportamento ocorrer novamente. [...] Uma resposta que

pensamento. Estes conceitos estão essencialmente ligados à fisiologia do organismo animal ou humano, mas são entendidos de forma distinta: o reflexo condicionado é uma resposta a um estímulo puramente externo; e o condicionamento operante é o hábito gerado por uma ação do indivíduo. Na teoria behaviorista clássica, o reflexo condicionado era compreendido como uma reação a um estímulo casual. Já o *condicionamento operante* introduzido por Skinner é um mecanismo – uma estratégia – que premia uma determinada resposta de um indivíduo para que ele fique condicionado a associar a necessidade à ação. O famoso exemplo é a experiência com rato faminto, que percebe que quando é acionada uma alavanca, o alimento, torna-se mecanicamente acessível, levando-o a repetir o movimento toda vez que quiser alimentar-se.

De acordo com a noção de reflexo condicionado de Pavlov, o comportamento é um estímulo que tem como seqüência necessariamente uma resposta. Na noção de condicionamento operante de Skinner, o comportamento influencia no ambiente, que é modificado e que produz, como reação, conseqüências que retroagem sobre o indivíduo, alterando a possibilidade do comportamento futuro. Esse processo é chamado por Skinner de *modelagem*, que tem como principal instrumento o reforço, entendido como uma resposta mais provável, mais freqüente.

### 2.5.5 Behaviorismo Social<sup>77</sup>

O *behaviorismo social*, também conhecido como *neo-behaviorismo*, é de postura distinta do de Skinner. Seus principais autores são A. Bandura<sup>78</sup> e J. Rotter<sup>79</sup>, que, inicialmente

---

já ocorreu não pode, é claro, ser prevista ou controlada. Apenas podemos prever a ocorrência futura de respostas *semelhantes*. Desta forma, a unidade de uma ciência preditiva não é uma resposta, mas sim uma classe de respostas. Para descrever-se esta classe usar-se-á palavra ‘operante’. O termo dá ênfase ao fato de que o comportamento *opera* sobre o ambiente para gerar conseqüências. As conseqüências definem as propriedades que servem de base para a definição da semelhança de respostas. O termo será usado tanto como adjetivo (comportamento operante) quanto como substantivo para designar o comportamento definido para uma determinada conseqüência. [...] O termo ‘aprendizagem’ pode ser mantido proveitosamente no seu sentido tradicional para descrever a redistribuição de respostas em uma situação complexa. [...] O reforço operante faz mais que modelar um repertório comportamental. Aumenta a eficiência do comportamento e o mantém fortalecido muito tempo, depois que a aquisição ou a eficiência já tenham perdido o interesse” (Skinner, 2003, p.64-5, 71-3).

<sup>77</sup> Os dados deste item se baseiam principalmente em Schultz (2006, p.304-313).

<sup>78</sup> O psicólogo canadense Albert Bandura (1925-presente) propôs, no início da década de 1960, uma versão alternativa ao behaviorismo radical de Skinner, inicialmente definida por *sócio-behaviorismo* e posteriormente chamada por ele de abordagem *cognitiva social*.

adotavam o behaviorismo skinneriano, passando, mais tarde, a contestar tal perspectiva mediante uma abordagem social. O principal limite da versão de Skinner, identificada pelo behaviorismo social, é a negação dos processos mentais ou cognitivos e, para isso, Bandura e Rotter propuseram a noção de aprendizagem social.

De uma forma behaviorista menos radical que a de Skinner, Bandura apresenta sua *teoria social cognitiva*, procurando observar o comportamento humano durante a interação sem o uso da introspecção e não tomando a recompensa ou o reforço como relevantes na aquisição ou modificação deste comportamento. Sua ênfase era cognitiva, levando em consideração a influência dos esquemas de reforço externo dos processos de pensamento (crenças, expectativas, instrução...). O estímulo externo não é responsável automaticamente pelas respostas comportamentais, tais como se fossem uma máquina ou robô, mas são *auto-ativadas* pela própria pessoa. A alteração de um comportamento por um reforço externo se dá quando a pessoa tem consciência da resposta que está sendo reforçada, antecipando a recepção do mesmo reforço a partir da repetição do comportamento seguinte, quando esta situação ocorrer novamente.

Diferentemente de Skinner, Bandura entende que não é necessário receber sempre um reforço para gerar aprendizagem, uma vez que ela também ocorre mediante o que ele denomina de *reforço vicário*: a observação do comportamento de outros indivíduos, assim como suas conseqüências, sem necessitar diretamente da experiência do reforço. Esta capacidade de aprendizagem se justifica pelo fato de que somos capazes de antecipar e avaliar as conseqüências do comportamento de outras pessoas, independentemente de sofrermos a experiência: controla-se conscientemente o próprio comportamento em tomadas de decisão (agir ou não agir desta forma) mediante a observação das conseqüências do comportamento alheio. Dessa forma, para Bandura, a mudança do comportamento de uma pessoa não é determinada pelo esquema de reforço em si, mas sim mediante o que esta pessoa *pensa* deste esquema.

Tal como Bandura, Rotter valoriza as experiências subjetivas internas, assim como a interação social como fatores necessários à compreensão da aprendizagem e, por isso, é

---

<sup>79</sup> Julian Rotter (1916-presente) se interessou nos estudos sobre as influências das condições situacionais na formação da personalidade e do comportamento do indivíduo. O interesse surgiu justamente pela sua experiência de vida, a partir do momento em que seu pai perdera o patrimônio da família e estabilidade financeira com a queda da bolsa de 1929, e também a discriminação que Rotter sofrera na academia por ser judeu. Rotter também é conhecido por desenvolver na década de 60 o chamado *locus de controle*. O *Locus* de Controle se refere à expectativa do indivíduo sobre a medida em que os seus reforços estão sob controle interno (tais como esforço pessoal e competência), ou externo (tais como as outras pessoas, sorte, chance). Assim, se forem externos ou internos, os sujeitos reagirão de maneira distinta às contingências de reforço, possibilitando uma melhor eficiência nas previsões sobre como os reforços alteram as suas experiências.

considerado o primeiro psicólogo a utilizar o termo “teoria da aprendizagem social”. No entanto, enfatiza ainda mais os processos cognitivos que Bandura. De acordo com Schultz (2006), são quatro aspectos fundamentais da teoria de Rotter: primeiro, admite a existência de expectativas subjetivas criadas pelo indivíduo em relação às conseqüências ou aos resultados do seu comportamento com base na quantidade e no tipo de reforço que recebe; segundo, o indivíduo executa um cálculo probabilístico da condução de um determinado comportamento a um reforço específico, ajustando-o apropriadamente; terceiro, os diversos reforços são avaliados distintamente pelo indivíduo de acordo com as valorizações atribuídas às variadas situações; e, por último, pelo fato de cada indivíduo possuir um comportamento próprio, único, no ambiente psicológico, um mesmo reforço pode ser avaliado de forma diferente para cada indivíduo.

## 2.6 MODELO COGNITIVO

O modelo cognitivo é uma reação à abordagem behaviorista, comportamental, e, conforme Atkinson (1995), é, em parte, um retorno às raízes cognitivas da psicologia envolvida com processos mentais, no estudo da cognição, tais como a percepção, as representações, o processamento de informação, os modelos e estruturas da memória, a natureza e aquisição da linguagem, resolução de problemas, criatividade, tomada de decisão, raciocínio e desenvolvimento cognitivo.

Diferentemente da visão cognitiva do século XIX, a psicologia cognitiva contemporânea não está baseada na introspecção. Dois pressupostos da pesquisa cognitiva são:

- a) o comportamento humano pode ser compreendido se entendermos, primeiramente, como as pessoas pensam;
- b) processos mentais podem ser estudados de um modo objetivo, assim como o behaviorismo, focalizando-os sobre o comportamento, mas interpretando-os em termos de *processos mentais subjacentes*.

Karl S. Lashley, no simpósio de Hixon de 1948, chamou a atenção para o fato de que a psicologia deveria estudar tópicos que estavam além dos explicados pelas relações de estímulo e resposta e novos métodos, além da manipulação experimental, deveriam ser adotados.

Segundo ele, o cérebro humano, ao contrário das teses behavioristas, não é um órgão passivo, mas um organizador ativo e dinâmico do comportamento planejado: o cérebro humano possibilita o planejamento de atividades complexas como música, esporte, linguagem, etc.

A psicologia cognitiva contemporânea recebeu influxo de abordagens científicas contemporâneas como a psicobiologia, psicofisiologia, neuroanatomia, lingüística, antropologia, teoria da comunicação, engenharia e informática.

### 2.6.1 A Teoria da Informação e o enfraquecimento do modelo behaviorista

Inspirado pelas idéias de Turing, C. Shannon<sup>80</sup> elucidou a definição de *informação* da seguinte forma: *aquilo que acontece quando um sinal atinge um receptor, tornando-o capaz de fazer uma escolha perante um conjunto de alternativas possíveis*. Dessa forma, *informação* pode ser concebida como algo distinto e separado de conteúdos específicos, como uma decisão entre alternativas igualmente plausíveis e mutuamente excludentes. A Teoria da Informação contribuiu para os estudos da cognição, possibilitando também entendê-la como um *processamento* de informação.

A Teoria da Informação, tal como proposta por Shannon, é uma teoria geral e não deve ser entendida simplesmente como computacional. É possível haver uma informação sem especificar um aparelho: fumaça pode ser uma informação (há fogo). A idéia de Shannon, de que a informação pode ser concebível independentemente de qualquer aparelho, inspirou Weiner a desenvolver seus estudos sobre a Teoria da Informação, com fins militares, como já vimos. A eficiência de uma informação independe de seu transmissor ou receptor, sendo tratado de forma exclusivamente lógica: o conteúdo da informação é uma questão à parte. A partir desta premissa, Weiner inaugurou um campo de estudo mais específico em Teoria da Informação chamado Cibernética: “‘Cibernética’ é uma palavra concebida para definir um novo campo da ciência. Engloba em uma só denominação o estudo do que, em um contexto humano, é às vezes descrito imprecisamente como pensamento, e em engenharia se conhece como controle e comunicação” (Weiner, 1973, p.56). Comunicação, aqui, tem um sentido exclusivamente de transmissão de

---

<sup>80</sup> O matemático americano Claude Elwood Shannon (1916-2001) é considerado o fundador da Teoria da Informação com a publicação do artigo *A Mathematical Theory of Communication* de 1948. Por considerar que circuitos elétricos poderiam reproduzir operações lógicas de pensamento, Shannon também é considerado o precursor da Eletrônica Digital.

informação, independentemente do seu veículo de transmissão, do receptor e de seu conteúdo. A Informação deve ser entendida exclusivamente como informação, e não como matéria ou energia.

Afirmamos anteriormente que Wiener, em parceria com Rosenblueth e Bigelow, trouxeram uma interpretação fundamental para a compreensão da noção de “propósito” em termos de “comportamento orientado para um alvo”, a saber, a noção de *feedback negativo*: como o comportamento de um mecanismo é controlado pela margem de erro em um dado instante, relativamente ao alvo a atingir. Com esta contribuição, foi possível desenvolver sistemas autoreguladores ou autocorretores, tais como artilharia antiaérea, piloto automático para aviões e carros, mísseis teleguiados..., enfim, mecanismos que captam e recebem informações de um estado atual, realizam um processamento e se “reprogramam” para corrigir a trajetória, a fim de atingirem o alvo almejado. Esta “reprogramação” é o que se denomina por *feedback negativo*: a informação resultante da própria ação do mecanismo é um *input* que influenciará a sua ação futura mediante correções necessárias para cumprir com seu *input* inicial: sua meta, seu alvo.

Estas invenções no campo militar fomentaram a concepção de que há um paralelo entre as atividades mais complexas do cérebro humano e as operações realizadas por uma máquina de somar. Para Weiner, as máquinas de calcular modernas, em suas formas mais complexas, são capazes de “memorizar, associar e escolher, desempenhando ainda muitas outras funções cerebrais. [...] A construção de mecanismos cada vez mais complicados, a bem dizer, vem-nos aproximando da compreensão de como funciona o próprio cérebro”<sup>81</sup> (1973, p.56). Daí resulta que o funcionamento do sistema nervoso humano se assemelha a um processador de informação, mas um processador biológico onde a ação humana também é *input* para o cérebro, que, mediante um processamento, irá ajustar, alterar, mudar sua estratégia de ação: o *feedback negativo* humano como um processo circular. Imaginemos um humano tentando agarrar uma bola arremessada em sua direção. Durante a trajetória percorrida pela bola, este humano realiza vários ajustes no movimento de seus membros (superiores e, se for preciso, inferiores) determinados pelos *inputs* recebidos pela visualização da trajetória do objeto.

---

<sup>81</sup> O otimismo de Wiener em relação à cibernética é amplo. Já na década de 40, Wiener percebeu a significativa aplicação que teria em vários campos, desde o projeto de mecanismos de controle para membros artificiais até à mecanização mais completa da indústria. “Se o período que vai do século XVII ao início do século XVIII foi a época dos relógios, e o que abrange o fim do século XVII ao século XIX a idade das máquinas a vapor, os tempos atuais constituem a idade da comunicação e do controle. [...] Consideremos a aplicação da cibernética ao problema das desordens mentais. A percepção de que o cérebro e as máquinas computadoradas têm muita coisa em comum pode sugerir novos e valiosos métodos para a psicopatologia, e mesmo para a psiquiatria” (Weiner, 1973, p.57-60).

Entretanto, este argumento de *feedback negativo* de Weiner, embora extremamente útil enquanto uma estratégia de estudo do comportamento humano e de mecanismos “inteligentes”, é insuficiente, pois não leva em consideração a capacidade criativa e ativa do cérebro humano. Um aparelho, como um míssil teleguiado, é passivo aos seus *inputs* recebidos, não alterando sua meta e o que altera é sua ação intermediária para atingir a meta. O ser humano, no entanto, pode, por exemplo, ao invés de agarrar a bola com as mãos, cabeceá-la, fazer “piruetas”, ou seja, ele pode alterar sua meta e seus meios devido sua capacidade criativa e ativa.

De qualquer forma, Weiner inaugurou uma tendência na compreensão do comportamento e da cognição humanos. O ser humano passa a ser concebido como um processador de informação e o cérebro humano, como um computador biológico.

O modelo cognitivo, com base na Teoria da Informação ganha força, surgindo a disciplina *Psicologia Cognitiva*, a ciência que pesquisa a forma de como o ser humano recebe, processa e armazena informação. O destaque agora é para noção de programa, entendido como padrão, *função*, mediante a qual um determinado mecanismo processa e transforma a informação que entra no sistema (*input*) em informação que sai do sistema (*output*).

A data de 1956<sup>82</sup> Allen Newell e Herbert Simon, em *Logic Theory Machine*, desenvolveram circuitos elétricos que reproduziam operações lógicas de pensamento. O programa desenvolvido por eles era capaz de demonstrar teoremas não triviais da lógica matemática com base na utilização de sistemas simbólicos e na introdução de métodos heurísticos. Para ambos, o processamento de símbolos dos computadores é uma demonstração de inteligência, até porque o “conhecimento” desenvolvido por este programa pode ser descrito por estruturas simbólicas. A hipótese destes autores é que um símbolo físico tem os meios necessários e suficientes para desenvolver uma ação inteligente em geral: *the physical symbol system hypothesis*.

A partir do trabalho de Newell e Simon, o interesse por processos e estruturas no âmbito da “caixa-preta” foi retomado, uma vez que tais processos e estruturas poderiam ser estudados especificamente em termos de programas de computador. Dessa forma, o modelo estímulo-resposta do behaviorismo, assim como o modelo mediacional proposto por Tolman, Lashley, Hull e Spence de *estímulo-organismo-resposta*, como vimos anteriormente, passou por

---

<sup>82</sup> Inspirados no artigo *Computing Machinery and Intelligence* (1936) de Allan Turing, os autores como Marvin Minsky (1927-presente), Allen Newell (1927-1992), Herbert Simon (1916-2001), John McCarthy (1927-presente), entre outros, cunharam pela primeira vez o termo *inteligência Artificial* no ano de 1956.

profundas e rápidas transformações na Psicologia a partir da Teoria da Informação, propondo o modelo computacional *input-programa-output*. Avanços tecnológicos em informática e no processamento de informação levaram alguns psicólogos a considerar a mente humana de maneira diferente do modelo behaviorista: eventos importantes ocorrem no interior da mente humana de modo tal que uma maneira de entender a mente é observando e/ou criando modelos tecnológicos de processamento de informação, como um programa.

Portanto, o modelo forte da perspectiva cognitiva é o modelo computacional (IA<sup>83</sup>), baseado em como os computadores processam a informação e nas simulações computacionais da inteligência artificial. Em simulações, computadores são programados para imitar uma dada *função* ou um *processo* humano, como o desempenho em tarefas cognitivas específicas, como manipular objetos no espaço tridimensional ou o desempenho de processos, como o reconhecimento de padrões.

### 2.6.2 A Representação do conhecimento e o processamento de informações

Conforme Sternberg (2000), a unidade fundamental do conhecimento simbólico é o *conceito*, entendido como uma entidade psíquica abstrata e universal, que tem como função designar uma categoria ou classe de entidades, relações ou eventos. Assim como a *palavra* ou *termo* é o elemento de uma *sentença*, o conceito é o elemento da proposição. Conceitos são construções lógicas, *constructos*, não existindo como fenômenos.

Os conceitos podem estar organizados em *esquemas*, como estruturas mentais para representar o conhecimento. Os conceitos e esquemas sofrem variações de compreensão, de acordo com os níveis de análise de cada pessoa ou no âmbito de cada contexto. Como exemplo, podemos ter a palavra “terra” como um conceito fundamental para um geógrafo, pois considera apenas suas medidas e relevos, mas não é um conceito fundamental para um geólogo, uma vez que para ele existem muitos tipos de “terra”. Além disso, para um agricultor, “terra” pode ser um conceito de propriedade e assim por diante.

Para Rumelhart e Ortony (In: Sternberg, 2000, p.185), os esquemas concentram muitas características, o que possibilita um uso bem flexível:

---

<sup>83</sup> Ver item do capítulo três, **Processamento de Informação**: a metáfora do computador.

- podem incluir outros esquemas;
- abrangem fatos típicos gerais;
- contemplam variações de um exemplo para outro;
- variam em seu grau de abstração.

Além disso, os esquemas também podem incluir informações sobre relações, tais como relações entre conceitos, entre atributos, entre atributos em conceitos relacionados, entre conceitos e contextos particulares, assim como conceitos específicos e o conhecimento básico geral.

Segundo M. Minsky<sup>84</sup> (1973), uma máquina pode fixar metas, realizar planos, estudar hipóteses, reconhecer analogias e desempenhar várias outras atividades intelectuais. Uma máquina dotada de um programa desenvolve um processo em três etapas: na primeira etapa, desdobra os problemas em partes (subproblemas), mantendo um registro das relações entre essas partes, com o problema total; na segunda etapa, procura solucionar os subproblemas; e na última etapa, realiza a combinação dos resultados para compor uma solução do problema em seu conjunto. Caso um subproblema ainda esteja sem solução, aplica-se novamente o procedimento (cf.1973, p.199-202)

O estudo sobre as relações de esquemas ao nível causal (se-então), desenvolvido por Minsky, foi denominado de *enquadramento*:

uma estrutura para representar algum tipo de ambiente ou de situação estereotipados, tais como ficar em uma sala-de-estar, ir a uma festa de aniversário infantil ou ir a um restaurante. [...] Ligados a cada enquadramento há três tipos de informações: (1) como usar o enquadramento; (2) o que se espera que aconteça a seguir; e (3) o que fazer, se as expectativas sobre o que aconteceria a seguir não forem, realmente, confirmadas (In: Sternberg, 2000, p.186).

---

<sup>84</sup> O cientista norte-americano Marvin Lee Minsky (1927-presente) foi um dos fundadores do Massachusetts Institute of Technology (MIT), onde se desenvolveram os projetos de pesquisa pioneiros em ciências da computação, tais como o desenvolvimento das linguagens de programação LISP e LOGO. LISP é abreviação de *LISt Processing* (uma família de linguagens de programação concebida por John McCarthy em 1958, onde a lista é a estrutura fundamental de dados). Já LOGO se refere a uma linguagem de programação interpretada, com o objetivo de desenvolver o aprendizado em crianças e aprendizes em programação e seu ambiente mais tradicional é a tartaruga gráfica. Minsky foi também um dos pioneiros da robótica mecânica baseada em inteligência e telepresença. Também desenvolveu o projeto que construiu uma das primeiras mãos mecânicas com sensores táteis, scanners visuais, com softwares e interfaces de computadores. Também desenvolveu e construiu a primeira tartaruga mecânica para o LOGO. Em 1951 ele construiu a primeira rede de aprendizagem neural chamada de SNARC (*Stochastic Neural-Analog Reinforcement Computer*), baseada no reforçamento simulado de coeficientes de transmissão sináptica.

As pesquisas sobre representação do conhecimento e processamento de informação se desenvolveram a partir das noções de *rede semântica*: um modelo alternativo para representar o conhecimento declarativo mediante um conjunto de elementos interconectados. Os conceitos são identificados como “nós” e as conexões entre estes nós (conceitos) são chamadas de *relações classificadas*<sup>85</sup>.

Collins e Quillian (1969) desenvolveram o modelo computacional em rede hierárquica de informações semânticas. Esta noção foi inspirada na capacidade humana de manipular um grande número de informações com muita rapidez: uma espécie de *economia cognitiva*, evitando o máximo possível de redundâncias em um raciocínio.

O modelo de rede computadorizado, embora demonstrasse a economia cognitiva, não representava fielmente como os humanos tratam as informações, como procedemos quando, em determinadas tarefas, é exigido o uso rápido de informações semânticas armazenadas na memória. Em vista disso, o modelo de rede semântica foi alterado, levando em conta que, numa dada tarefa, os humanos não manipulam informações em relações hierárquicas exatas, mas sim mediante a frequência de associações mentais. Não basta representar o conhecimento declarativo. É preciso representar o “como” realizamos tarefas: o conhecimento de procedimento ou *procedural*.

As idéias de Shannon, mais uma vez, influenciaram significativamente o campo agora da neurologia, promovendo um novo modelo neuronal que foi desenvolvido em 1943 por Warren McCulloch e Walter Pitts. As pesquisas de McCulloch e Pitts nos forneceram a noção de que operações realizadas por uma célula nervosa, assim como as operações realizadas por suas conexões com outras, a rede neural, poderiam ser descritas e modeladas logicamente, tornando possível, então, conceber os neurônios em termos lógicos. Os impulsos nervosos são entendidos similarmente ao processamento computacional, mediante processamento de *tudo-ou-nada*: em termos de operações do cálculo proposicional.

McCulloch e Pitts propuseram uma estrutura de neurônio artificial baseado no neurônio biológico. Entretanto, havia uma limitação: este modelo neuronal artificial possuía uma natureza binária. Esta idéia de funcionamento do sistema nervoso central baseado em uma

---

<sup>85</sup> Sobre *relações classificadas*, Sternberg (2000) usa o seguinte exemplo: uma relação “é um” conecta-se o conceito “porco” com o conceito “mamífero” quando esta conexão envolver qualidades de membro de uma categoria. Quando envolver atributos a um conceito temos o seguinte exemplo: “peludo” que se conecta com “mamífero”. As relações classificadas podem ser ainda alguma relação semântica, baseada no significado.

representação do tipo *tudo-ou-nada*, pode ter sido o principal motivo do pouco sucesso inicialmente obtido pelas redes neuronais. O funcionamento do modelo *tudo-ou-nada* pode ser descrito intuitivamente como operações de cálculo proposicional: se os sinais que entram um neurônio (*input*) conseguem ultrapassá-lo, a saída toma valor um; se não o ultrapassar, toma valor zero. Por isso, podemos afirmar que tanto as entradas como as saídas do neurônio são binárias.

As críticas à possibilidade de simulação computacional da inteligência humana não são poucas. Searle, por exemplo, contesta tal presunção, principalmente em seu artigo *Minds, brains and programs*<sup>86</sup>, com o argumento do quarto chinês. O argumento procura demonstrar a falibilidade e a insuficiência da proposta da IA Forte. Lembremos o argumento: imagine uma pessoa, o operador, que desconhece a língua chinesa dentro de um quarto equipado com uma variedade de caixas que contêm cartas escritas em ideogramas chineses. Junto com estas caixas, há também um manual de instruções com a seqüência dos caracteres chineses. O operador dispõe os caracteres das cartas em seqüência e as deposita nas caixas corretas em uma ordem correta e as dá a alguém que está fora do quarto. Pelo fato de o operador desconhecer chinês, ele está produzindo um *output* sem nenhum entendimento do significado, não podendo elaborar nenhuma frase que contenha significado. Porém, seguindo as instruções que estão no manual, o operador consegue produzir, mesmo sem saber o que produziu, uma frase inteligível para um falante de chinês: o *output* do Quarto Chinês.

O argumento de Searle é o seguinte: do *output* em forma de uma frase em chinês que o operador emite para a outra pessoa, fora do quarto, não é possível advogar o conhecimento e a compreensão do chinês por parte do operador. Quem formulou o manual de instruções para o operador e aquele que lê as cartas devolvidas do quarto sabem o chinês. Analogicamente, referente ao computador, quem pensa é o programador e o usuário do computador, mas jamais a máquina que executa o programa e fornece um *output* ao usuário.

## 2.7 MODELO BIOLÓGICO

O modelo ou a abordagem biológica relaciona o comportamento manifesto, com eventos elétricos e químicos que ocorrem no cérebro, no sistema nervoso, e com a herança

---

<sup>86</sup> O artigo *Mentes, cérebros e programas* de John Roger Searle (1932-presente) é de 1980.

genética, especificando processos neuroanatômicos e genéticos, subjacentes ao comportamento e aos processos mentais.

Tal perspectiva é denominada, contemporaneamente, de neurociências, e desdobra-se em cinco grandes disciplinas<sup>87</sup>:

*a) neurociência molecular*: estuda as diversas moléculas de importância funcional no sistema nervoso, também chamada de neuroquímica ou neurobiologia molecular;

*b) neurociência celular*: aborda as células que formam o sistema nervoso, sua estrutura e função, também chamada de neurocitologia ou neurobiologia celular;

*c) neurociência sistêmica*: considera populações de células nervosas situadas em diversas regiões do sistema nervoso, que constituem sistemas funcionais (visual, auditivo, motor, etc.). Quando tem abordagem morfológica é chamada de neuro-histologia ou neuro-anatomia, e quando lida com aspectos funcionais, é chamada de neurofisiologia;

*d) Neurociência comportamental*: estuda estrutura neurais que produzem comportamentos e fenômenos psicológicos (sono, sexo, emoção, etc.), também é chamada de psicofisiologia ou psicobiologia;

*e) Neurociência Cognitiva*: trata das capacidades mentais mais complexas, tipicamente humanas (linguagem, consciência, memória, etc.). Também é chamada de neuropsicologia.

Enfocaremos mais detalhadamente a perspectiva biológica no terceiro capítulo.

## 2.8 INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA E MÉTODO EM PSICOLOGIA

Como toda atividade científica, a psicologia também visa descrever, prever, controlar e explicar o seu “objeto”, o fenômeno psíquico, nas suas manifestações comportamentais e nas suas atividades mentais. Assim, não se deve falar em método, mas em “métodos” de abordagens em psicologia. As perspectivas metodológicas são: o método experimental, que compreende o controle de variáveis e definições operacionais; o método observacional (ou estudo descritivo) que compreende a observação naturalista, observação participante e técnicas observacionais; o método correlacional, que compreende o coeficiente de

---

<sup>87</sup> Conforme Lent (2001).

correlação e testes; o método de levantamento de dados que compreende a observação indireta mediante técnicas de entrevistas ou questionários, estudo de caso e avaliação psicofisiológica.

As abordagens que vamos considerar não são de uso exclusivo deste ou daquele modelo em psicologia que consideramos anteriormente. Assim, um modelo pode se valer de mais de uma abordagem metodológica.

### 2.8.1 Método experimental

Desde o nascimento da filosofia moderna, o método científico, por excelência, *discutivelmente*<sup>88</sup>, é o *método experimental*. O investigador teria o máximo controle das *condições* e situações, definindo como as *variáveis* são medidas ou manipuladas. Uma pesquisa experimental em psicologia é realizada a partir de três fatores determinantes: a) controle das variáveis relevantes para o problema investigado; b) liberdade de manipulação da variável independente; c) especificação de amostras representativas e aleatoriamente distribuídas.

Variável é uma medida estatística e pode fornecer diferentes valores. Manipula-se uma variável para examinar como ela afeta outra variável ou variáveis. Segundo Branquinho, Murcho & Gomes (2006, p.788),

de modo geral, pode-se dizer que uma variável é um símbolo que, sem nomear nenhum objeto em particular, denota ambigualmente qualquer membro de uma classe especificada. Essa classe recebe o nome de domínio de variável e os seus membros são os valores da variável. Podem-se distinguir diferentes categorias de variáveis de acordo com diferentes categorias de objetos que constituem seus domínios.

Assim, uma variável é um conceito operacional que serve para medir ou para representar algumas alterações mensuráveis. Vale lembrar que um conceito operacional será uma variável apenas quando pudermos atribuir valor, tais como quantidade, qualidade, características, categorias... Já o conceito operacional pode ser referir a objeto, agente, processo, fenômeno...

As condições do experimento dizem respeito ao grupo experimental para o qual um participante é designado pelo pesquisador. A capacidade de exercer controle preciso sobre variáveis é o diferencial do método experimental em relação aos outros métodos de observação e avaliação científicos. O objeto de manipulação é chamado de variável *independente* e o que é

---

<sup>88</sup> Os limites do método experimental frente à epistemologia contemporânea se referem ao fato de que método científico contemporâneo está muito mais próximo do esquema popperiano: hipotético-dedutivo de refutação; a experiência aparece como ocasião da refutação e teste de teorias.

mensurável é definido como variável *dependente*. A variável dependente, como o nome diz, depende dos valores da variável independente. A vantagem deste método é que ele permite estabelecer *relações causais* entre variáveis<sup>89</sup>.

A pesquisa experimental estabelece o controle sobre as variáveis de interesse e as relações causais do tipo *se-então*. Segundo Pervin & John (2004, p.50),

a pesquisa clínica e a pesquisa experimental apresentam um forte contraste em diversas maneiras. Ao passo que os clínicos fazem observações que são o mais próximo da vida quanto possível, permitem que os eventos se desdobrem e estudam apenas alguns indivíduos, a pesquisa experimental no laboratório envolve o controle rígido sobre as variáveis e o estudo de muitos sujeitos.

O *ruído* no método experimental, isto é, os elementos confundentes que podem afetar uma variável, são evitados mediante o controle rigoroso. Um experimento adequadamente realizado deve assegurar que outros potenciais elementos de confusão interfiram nos resultados ou efeitos na variável independente.

Quando uma experiência centra-se sobre a influência de uma única condição, presente ou ausente, o procedimento, isto é, o esquema da experiência exige um grupo experimental, com a condição presente, e um grupo de controle, com a condição ausente. O procedimento na distribuição dos participantes, que garante a equivalência de grupos e evita um possível elemento confundente, é efetuado pela designação *aleatória*. A designação aleatória dos participantes possibilita, nas condições do experimento, que todos os participantes tenham a mesma chance de designação para qualquer nível da variável independente. Entretanto, limitar a investigação a apenas uma única variável independente é restritivo, sendo necessário a manipulação de diversas variáveis em experiências *multivariadas*.

O método experimental é por excelência um método que exige mensuração, isto é, quantificações, *medição*. As medições podem recair sobre um sujeito ou sobre uma amostra de sujeitos, que resulta em algoritmos que devem ser interpretados por análise estatística. Os

---

<sup>89</sup> A forma mais comum de uso de variáveis é a versão independente-dependente. No entanto, existem outros usos de variáveis, tais como *moderadoras*, de *controle*, *extrínsecas*, *intervenientes* e *antecedentes*. Como apresentamos no item 2.5.2, o *behaviorismo mediacional* fez uso da *variável interveniente* que se define como aquela variável que, numa seqüência causal, se coloca entre uma dependente e a dependente (ou dependentes), uma espécie de conseqüente da variável independente e determinante da dependente. No caso estímulo-ambiente-resposta, a variável ambiente se coloca como interveniente.

métodos de medição em psicologia compreendem a *estatística descritiva*, como método de descrição de dados, e a *inferência estatística*, como método de interpretação dos dados<sup>90</sup>.

Os procedimentos da pesquisa experimental se desdobram basicamente em *pesquisa experimental controlada*, *pesquisa experimental de base múltipla*, *o procedimento placebo e duplo-cego*, *pesquisa análoga*, *pesquisa quase experimental*, *tratamento atrasado* e *pesquisa genética*.

### 2.8.2 Método correlacional

Quando uma variável escapa do controle do pesquisador e, portanto, não é possível o controle preciso sobre sujeitos ou condições, enfim, sobre a experiência, o método usado é o *correlacional*. O estudo correlacional não demonstra relações causais, mas correlações entre variáveis. É também um método fundamentalmente estatístico que estabelece um *coeficiente de correlação*.

Em uma pesquisa correlacional, o investigador procura identificar uma relação entre duas ou mais variáveis que não estão imediatamente aplicadas à manipulação e ao controle experimental. Dessa forma, estabelece-se uma *associação* ou *correlação*, e não uma relação de causa e efeito<sup>91</sup>.

---

<sup>90</sup> “Os psicólogos que usam o método experimental frequentemente consideram necessário fazer afirmações sobre quantidades ou quantificações. Às vezes, as variáveis podem ser medidas por meios físicos – por exemplo, horas de privação do sono, nível de dosagem de uma droga, ou tempo necessário para pressionar o pedal do freio quando uma luz pisca. Em outros momentos, as variáveis precisam ser gradualmente aumentadas, de modo que as coloque em algumas espécie de ordem; ao avaliar os sentimentos de agressividade de um paciente, um psicoterapeuta pode usar uma escala de cinco pontos indo desde ‘nunca’ até ‘raramente’, ‘às vezes’, ‘frequentemente’ e ‘sempre’. Portanto, para finalidade de comunicação precisa, são atribuídos números às variáveis; o processo é chamado de **medição**. As experiências geralmente envolvem medições não apenas sobre o sujeito, mas sobre uma amostra de muitos sujeitos. O resultado das pesquisas são, portanto, dados na forma de um conjunto de números que podem ser resumidos e interpretados.” (Atkinson, 1995, p.19). Muito importante é, aqui, o uso da estatística para trabalhar na amostragem de dados de um grupo de indivíduos, principalmente a estatística a partir do uso de média. Para isso, é necessário, além do grupo de indivíduos pesquisados, ter um grupo de controle como referência, parâmetro. As diferenças entre tais testes (do grupo experimental e do de controle) indicam o estudo a ser feito, procurando estabelecer suas variáveis.

<sup>91</sup> No item 2.5.5, *Behaviorismo Social*, apresentamos Rotter, o autor que elaborou a noção de *locus* de controle. “O conceito de *locus* de controle é parte da teoria da personalidade do aprendizado social de Rotter, e representa uma expectativa generalizada com relação aos determinantes de recompensas e punições na vida do indivíduo. Em um extremo, estão as pessoas que acreditam em sua capacidade de controlar os eventos da vida, ou seja, *locus* de controle interno. No outro extremo, estão as pessoas que acreditam que os eventos da vida, como as recompensas e as punições, são o resultado de fatores externos como o acaso, a sorte ou o destino; o seja, *locus* de controle externo. **A Escala Interno-Externo (I-E)** foi desenvolvida para medir as diferenças individuais na percepção do grau em que recompensas e punições estão geralmente sob controle interno ou externo” (Pervin & John, 2004, p.55, grifos do autor).

Como não é possível o controle completo sobre a experiência, porque fatores externos, *a terceira variável*, podem ocorrer sem que o pesquisador controle e manipule completamente a variável independente, surge um *princípio de incerteza* de qual foi a verdadeira causa da média das diferenças na variável independente. Isto força estabelecer correlações que não identificam definitivamente se alguma terceira variável não identificável é responsável ou não por certo resultado.

A grande diferença entre pesquisas experimentais e correlacionais está em que o estudo experimental infere relações causais impossíveis de se estabelecer nos estudos correlacionais. Dois problemas surgem aqui. O primeiro, o da direcionalidade: não é possível estabelecer a direção da relação causa e efeito entre as variáveis, isto é, não é possível estabelecer com certeza como uma variável causou mudança na outra. O segundo problema é o que se pode chamar de falácia correlacional: *non causa pro causa*<sup>92</sup>, tomando por uma causa o que é uma correlação, ou *post hoc ergo propter hoc*<sup>93</sup>, confundindo sucessão com causa.

### 2.8.3 Método observacional

*Estudos observacionais* ou *estudos descritivos* envolvem observar e registrar comportamentos para, então, analisá-los. Dois enfoques: a *observação naturalista* é um estudo descritivo passivo onde o observador não modifica nem interfere no comportamento observado; o outro enfoque é a *observação participante*, onde o pesquisador se envolve ativamente na situação em foco.

Na aplicação de técnicas observacionais<sup>94</sup> de avaliação e quantificação de comportamento, alguns elementos devem ser definidos previamente: aplicação em laboratórios ou em ambiente natural; nas técnicas de registro, as categorias a serem usadas devem estar pré-estabelecidas; o efeito da *reatividade* deve ser levado em conta, isto é, mudanças de

---

<sup>92</sup> *Non causa pro causa* (não causa pela causa): é uma falácia que consiste na atribuição da causa de um fenômeno a outro fenômeno, sem existir entre ambos qualquer relação casual.

<sup>93</sup> *Post hoc ergo propter hoc* (depois de, logo por causa de): a falácia que atribui à causa de um fenômeno a outro fenômeno, pela simples razão de o preceder.

<sup>94</sup> As técnicas de observação compreendem estudo de casos, questionários, entrevistas, auto-relato, desempenho de resposta e avaliação psico-fisiológica (Gazzaniga & Heatherton, 2005, p.72-75).

comportamento ocorrem quando pessoas sabem que estão sendo observadas; o viés do observador – os efeitos da expectativa do observador – também deve ser considerado<sup>95</sup>.

## 2.9 CONFIABILIDADE E VALIDADE DOS MODELOS E MÉTODOS EM PSICOLOGIA

Nossa preocupação maior ao desenvolvermos brevemente as abordagens e os principais métodos da psicologia tradicional são as conseqüências práticas que estes modelos instituem, ditando métodos e modelos em clínica e em psicologia aplicada. Tais modelos que se dizem científicos estabelecem diagnósticos, inferem prognósticos e prescrevem profilaxias.

No primeiro capítulo, esboçamos o que pode ser entendido por ciência, teoria, modelo e alguns conceitos que envolvem estas noções. A pergunta que nos fazemos neste item é sobre qual o grau de confiabilidade que estes modelos e métodos da psicologia possuem. Esta pergunta não é de caráter retórico porque partimos de questões epistemológicas que desembocam inevitavelmente em questões éticas, dado que teorias, como vimos, são instrumentos lógicos que organizam e ordenam a experiência. O que nos propomos é avaliar tais modelos e métodos.

### 2.9.1 Alcance e limites das teorias

*Alcances do Funcionalismo:* o início das pesquisas etológicas; Complementação dos dados introspectivos por meio de outros métodos: fisiologia, testes mentais, questionários, descrições (método experimental); Métodos de aplicação a questões práticas: psicologia clínica (publicidade, seleção de pessoal, sugestionabilidade), psicologia industrial (contribuições da mulher, psicologia organizacional), psicologia aplicada; A orientação dada por James nas discussões sobre a atenção, consciência e percepção ainda são levadas em conta pela psicologia cognitiva; Extrapolação da academia para a “mania nacional”; Psicologia aplicada, psicologia educacional e escolar, clínica e aconselhamento, industrial-organizacional, forense, comunitária,

---

<sup>95</sup> Segundo Atkinson (1995, p.22), “ao fazer-se observações de comportamento de ocorrência natural, entretanto, existe um risco de que informes interpretativos substituam as descrições objetivas. Podemos ser tentados, por exemplo, a dizer que um animal que está sem comida há um longo tempo está ‘procurando alimento’, quando tudo o que observamos é um aumento na atividade. Os investigadores devem ser treinados para observar e registrar acuradamente, para evitarem projetar suas próprias inclinações sobre seus modos de relatarmos os achados”.

consumidor, ambiental, populacional, saúde e reabilitação, serviços à família, psicologia do esporte e do exercício, militar, da mídia; Comportamento do viciado, da religião, da cultura, de grupos minoritários.

*Limites do Funcionalismo:* a ambigüidade do termo *função*: às vezes é sinônimo de atividade e, às vezes, de utilidade; Conflito entre ciência pura e ciência aplicada.

*Alcances da Gestalt:* o enfoque principal, de caráter fenomenológico, é sobre a experiência consciente como objeto legítimo de abordagem, embora não passível de objetividade e precisão como o estudo do comportamento manifesto; Muitos aspectos da psicologia contemporânea tiveram sua origem na Gestalt; Influenciou a pesquisa a respeito da percepção, aprendizagem, pensamento, personalidade, psicologia social e motivação.

*Limites da Gestalt:* os psicólogos experimentais acusavam a Gestalt de ser vaga porque seu ferramental conceitual não era rigoroso o suficiente para estabelecer um conteúdo científico de fato; outras escolas alegavam que a gestalt se preocupava com a teoria em detrimento dos dados empíricos e da pesquisa; Os behavioristas viam na gestalt a falta de controle e a utilização de dados não passíveis de análise estatística; A gestalt assume hipóteses fisiológicas mal-definidas; A noção de insight na aprendizagem mostrou-se insuficiente na experiência.

*Alcances da Psicanálise:* a proliferação de escolas chamadas de psicanalíticas; Ao longo do desenvolvimento histórico da psicanálise, houve uma mudança na ênfase da influência da força biológica sobre a aprendizagem para a ênfase dada ao impacto das forças psicológicas e sociais; Ao longo do desenvolvimento histórico, minimiza-se o enfoque das forças psicosssexuais para as psicossociais no desenvolvimento da personalidade; Interações sociais da infância ou na infância são assumidas como mais importantes que interações sexuais.

*Limites da Psicanálise:* a substituição da psicanálise por terapias mais comportamentais e cognitivas mais baratas incentivadas pelos programas de saúde; Medicamento pró-ativo numa visita é mais econômico e eficiente que anos de terapia; Programas

medicamentosos, eficientes, possibilitaram a reavaliação dos fatores desencadeadores da doença, transferindo a avaliação psíquica para a avaliação somática; A visão somática ou bioquímica demonstra serem os distúrbios mentais resultantes dos desequilíbrios químicos do cérebro.

As críticas a Freud são dirigidas em duas frentes:

a) *A crítica experimental aos métodos de Freud*: o método de Freud para a coleta de dados era obtido das respostas dos pacientes durante as sessões de análises; As condições de coleta dos dados não tinham controle nem eram sistemáticas; Não havia transcrição verbal das palavras de cada paciente: os insight e conclusões eram obtidos de anotações realizadas horas depois da sessão; Os “dados” na verdade eram dados da memória de Freud; Os “dados” eram reinterpretados para encontrar materiais de apoio às suas teses; Freud “infe” a sedução sexual na infância com base na “sua” avaliação dos sintomas do paciente; “Sugere” as recordações de sedução aos pacientes; Não há como provar as afirmações de Freud baseado nas seções de terapia e nos casos publicados supostamente baseados naqueles registros; Conotações esotéricas à parte, Freud destruiu os arquivos dos pacientes.

b) *A generalização a partir dos dados*: Não há como estabelecer confiabilidade ou significado estatístico dos “dados” coletados; Freud nunca descreveu o raciocínio que empregava nas generalizações a partir dos “dados”; Freud reconhece a insuficiência, a contradição e a falta de clareza em conceitos fundamentais; As afirmações de Freud sobre o desenvolvimento psicosexual feminino deixam a desejar; Freud nega o livre-arbítrio por estar baseado numa psicologia de determinismo causal; Ignora no desenvolvimento da personalidade, os traços emocionais em pessoas saudáveis, em pessoas normais.

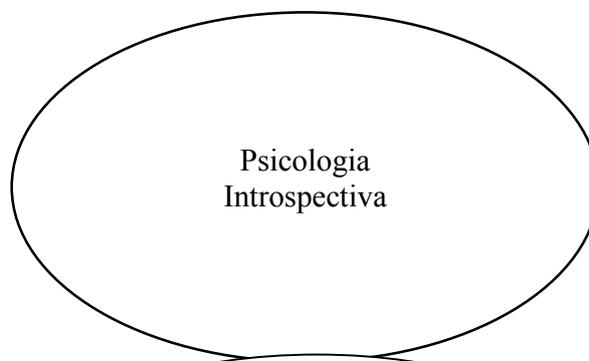
*Alcances da Fenomenologia*: a fenomenologia alcançou sucesso devido à ênfase da importância ao indivíduo; O potencial de auto-realização, o impulso para a realização do *self*, é fundamental na terapia fenomenológica; A fenomenologia enfoca questões de ajustes emocionais e não os distúrbios e psicopatologias mais sérias; A população alvo desta abordagem é bastante distinta das outras abordagens psicológicas, clínicas; Ajudou a restaurar o estatuto e o estudo da consciência na psicologia experimental, contribuindo para a visão cognitiva.

*Limites da Fenomenologia:* Não é uma escola, não tem uma teoria que possa ser reconhecida epistemologicamente e está fora do contexto histórico, combatendo posições que não eram mais dominantes na época; A falta de precisão, de definição, vacuidade conceitual acerca do potencial de auto-realização e aceitação das experiências conscientes; A vacuidade conceitual acerca da definição de pessoas “plenamente funcionais” ou “psicologicamente saudáveis”. Ex: o que caracteriza os seguintes conceitos, o que quer dizer a seguinte tipologia de personalidade funcional: “mente aberta”, “viver plenamente”, “se orientar pelos próprios instintos”, “senso de liberdade”, “alto grau de criatividade”, “maximização do potencial”, “espontaneidade”.

*Alcances do modelo comportamental:* Era um sistema humanista, embora de natureza mecanicista, porque tinha por finalidade modificar o comportamento, criando uma “tecnologia” de comportamento com a finalidade de ajustar e aliviar o comportamento humano em sociedade; O sócio-behaviorismo, que marca o terceiro estágio do behaviorismo (o neo-behaviorismo), teve impacto no movimento cognitivo.

*Limites do modelo comportamental:* A negação dos processos mentais e cognitivos; Extremo positivismo epistemológico e a negação da teoria; Extrapolação e conseqüente inconsistência de questões de laboratório para questões extensas como economia, sociedade, política e religião; A pretensão de reestruturação da sociedade; As teorias sobre o aprendizado, explicadas pelo comportamento verbal, e a explicação sobre aprendizagem estão em oposição ao comportamento inato.

*Alcances do modelo cognitivo:* Completando nosso esquema anterior, oriundo da abordagem biológica, derivam os modelos: ciências cognitivas, neurociências e psicologia evolucionista que trataremos no capítulo três.



### 2.9.2 Alcance e limites dos métodos

Assim como os objetos da investigação psicológica evoluíram, tornando-se mais complexos e diversificados, também os métodos e procedimentos de abordagens das práticas e pesquisas evoluíram. No entanto, não há *um método psicológico de exploração*, assim como não há *nenhum objeto claramente definido* pela prática e pesquisa psicológicas. Técnicas e procedimentos são adaptados às áreas que estão sendo estudadas em cada momento histórico. A diversidade de metodologias empregadas e a profusão conceitual proveniente das abordagens, mais a multiplicação dos modelos e metáforas, constituem de *per se*, um problema epistemológico digno de nota.

Nossa intenção ao trazer as escolas quando do desenvolvimento da psicologia, que poderíamos já chamar de clássicas, é demonstrar o estatuto epistemológico de cada uma delas e, ao mesmo tempo, demonstrar que estas abordagens são construídas por mosaicos metodológicos e conceituais que desafiam o conceito, as exigências e o critério do que se entende por ciência, como desenvolvemos no primeiro capítulo.

Assim, os procedimentos empregados naquelas abordagens, podem ser agrupados em três classes (Henneman, 1976, p.43ss):

- Métodos experimentais das ciências físicas;
- Métodos de pesquisa de campo das ciências sociais;

- Métodos clínicos de estudo de caso adaptados da prática médica.

*Alcances do método experimental:* possibilidade de repetição da experiência e conseqüente intersubjetividade da aferição dos dados; identificação das relações causais que conduzem a fenômenos comportamentais; comparação da presença ou ausência de fenômenos e condições relevantes; a possibilidade de generalização ampla; coordenação de programas experimentais que podem derivar teorias e modelos a partir dos quais novas hipóteses de realização e verificação são geradas; possibilidade de alcançar conclusões causais válidas; um *corpus* de conhecimento e um programa de pesquisa novo (invenção) podem ser gerados e verificados.

*Limites do método experimental:* Muito do comportamento humano não é suscetível a investigação experimental; Inviabilidade de identificação e controle de todas as variáveis pertinentes; Natureza artificial dos experimentos controlados em laboratório; Flutuações estatísticas<sup>96</sup>; Impossibilidade de generalizar os resultados para além do lugar, tempo e condições específicas de quando da realização.

*Alcances da Pesquisa de campo* (observação natural, levantamento ou pesquisa de opinião pública, testes): possibilidade de estabelecer relações entre as condições variáveis e comportamento observado; relações obtidas em situações sucessivas; possibilidade de previsão estatística; observação de campo: método básico de qualquer ciência nascente ou em estado de desenvolvimento, é representativa das situações não controladas; permite estabelecer a incidência

---

<sup>96</sup> Henneman (1976, p.56-58), apresenta um exemplo de J. H. Wright, da Universidade de Virgínia, que ilustra esta questão. Este pesquisador testou a hipótese de que, se a comida fosse oferecida aos ratos num certo tipo de caixa quando estes estivessem saciados (isto é, logo após terem sido alimentados) e num outro tipo de caixa completamente diferente quanto famintos, eles desenvolveriam o hábito de comer pouco na primeira caixa e muito na última. O teste crítico da hipótese seria a quantidade de alimento consumida em ambas as caixas (após o treinamento prévio) quando moderadamente famintos. O procedimento experimental requeria que um grupo de animais tivesse acesso à comida com 24 ocasiões, durante uma hora cada vez, por um período de 36 dias, numa caixa branca quando famintos (isto é, uma hora após a alimentação); e noutras 24 ocasiões lhes fosse dado alimento numa caixa preta quando muito famintos (isto é, 20 horas após a alimentação). [...] A análise estatística das quantidades de alimento ingeridas nas caixas de muita fome e pouca fome revelou que as diferenças foram significantes dentro de um grau de probabilidade de 0,001 (isto é, para esse número de sujeitos uma diferença desse tamanho ocorreria, por acaso, apenas uma vez em mil)”. O que Henneman destaca aqui é que este experimento demonstra a possibilidade de criar um hábito em animais e que mesmo sobre impulsos biológicos básicos como a fome podem ser manipulados e modificados pelo treinamento.

relativa a vários tipos de comportamento comparando diversas amostras com características diferentes; possibilita estabelecer relações gerais; acesso a *insights* introspectivos inacessíveis a outros meios; acesso a informações sobre contextos históricos e atual; podem ser aplicados a grupos excepcionais.

*Limites da Pesquisa de campo* (observação natural, levantamento ou pesquisa de opinião pública, testes): a imprecisão das generalizações; opinião pública: qualidade da população alvo; os testes implicam em dois problemas, *consistência* dos resultados e *relevância* dos resultados; Não possibilita uma previsão; Abordagem clínica pode incorrer no viés do observador; A pluralidade de teorias rivais relativas a um mesmo objeto produz desacordo de diagnóstico e terapia.

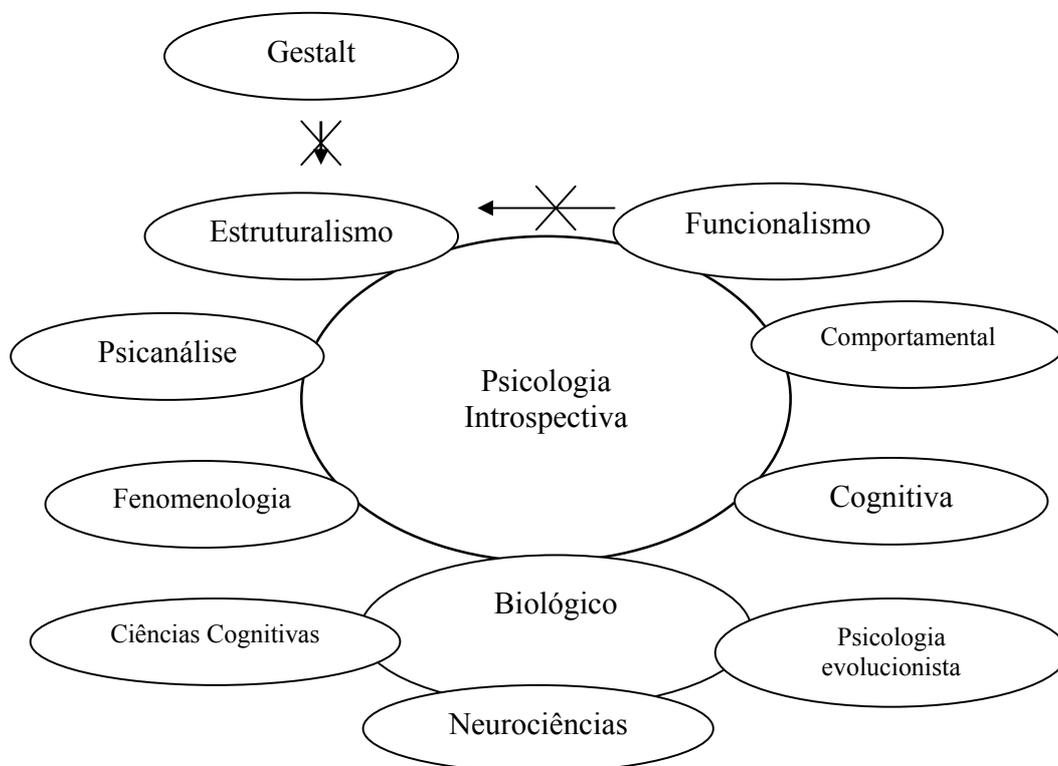
*Estudo de Caso*: imprecisão das generalizações, viés do pesquisador, não-representatividade da amostra, a confiabilidade do relato; Estatística: dificuldade em converter resultados *brutos* em medidas relativas ou de comparação ao longo de uma escala comum; As medidas de realização precisam ser comparadas antes da interpretação; Planejamento dos experimentos e análise estatística dos resultados envolvem conceitos e procedimentos que constituem os problemas da *inferência estatística*<sup>97</sup>.

---

<sup>97</sup> Entende-se por inferência estatística o processo pelo qual é possível obter conclusões acerca da população usando informação de uma amostra. O conceito “população”, em estatística, refere-se a *todos* os casos ou situações pelos quais se faz inferências ou estimativas. Já o termo “amostra” compreende um subconjunto da população usado como uma técnica para se obter informação acerca do todo. Quando as características de uma população que diferem de um indivíduo para outro tornam-se objeto de pesquisa, estas são chamadas de variáveis. Exemplos são comprimento, massa, idade, temperatura, número de ocorrências, etc.

### 3 UM TRÍPLO DOMÍNIO DE MODELOS EM PSICOLOGIA

No século XX, um triplo domínio de modelos, de estudos sobre o cérebro e a mente se estabeleceu a partir do modelo funcionalista e do modelo cognitivo que podemos visualizar completando o quadro que vimos desenvolvendo:



#### 3.1 CIÊNCIAS CONGITIVAS

Contrariando o manifesto behaviorista de 1913, alguns psicólogos resgataram a noção de “consciência” e, a partir de 1956<sup>98</sup>, algumas palavras epistemologicamente tidas como inconsistentes passaram a ser pronunciadas novamente. A partir de 1960, com a fundação do

---

<sup>98</sup> Segundo Vignaux (1991), foi George A. Miller que em 1979 estabeleceu a data de 1956 como o nascimento da ciência cognitiva, precisamente na data de 11/09, quando se realizou um simpósio sobre Teoria da Informação no MIT. Neste dia, foram publicados dois artigos marcantes: o primeiro por Newell e Simon, com o título *Máquina de Teoria Lógica*, e o segundo por Noam Chomsky, intitulado por *Três Modelos de Linguagem*.

Centro de Estudos Cognitivos em Harvard fundado por J. Bruner e G. Miller, livros e publicações sobre a “cognição” e a natureza do conhecimento tornaram-se disponíveis para o público em geral.

G. Miller, K. Pribram e E. Galanter abriram a década de 60 com a publicação de *Plans and the Structure of Behavior*, que, a partir de um aporte cibernético, põe em causa o behaviorismo clássico e, junto, sua noção de arco reflexo<sup>99</sup>.

Ao longo dos anos 60, o entusiasmo na possibilidade de explicar a cognição humana em termos de programas computacionais atinge seu apogeu. Em 1962, A. Newell e H. Simon publicam o *Human Problem Solving* onde descrevem programas genéricos de resolução de problemas. Em 63, E. Feigenbaum e J. Feldman publicam *Computers and Thought*, uma coletânea dos melhores programas computacionais da época. Ainda em 63, J. Fodor e J. Katz, em *The Structure of Language*, defendem a tese que o enfoque chomskiano é uma posição científica adequada para a abordagem da linguagem. Em 67, U. Neisser publica a obra *Cognitive Psychology*, uma abordagem construtivista segundo a qual a cognição envolve processos cognitivos, analíticos e sintetizadores, intercede por uma abordagem diferente da abordagem cibernética e computacional. A principal crítica à abordagem cibernética e computacional é a de que o ser humano possui uma atenção seletiva e que estes modelos não fariam *jus* à complexidade dos processos mentais humanos. Em 68, uma coletânea de programas rivais aos de E. Feigenbaum e J. Feldman é publicada por M. Minsky que expõe a posição do MIT<sup>100</sup> a respeito da questão.

---

<sup>99</sup> “Nele [no artigo *Plans and the Structure of Behavior*] os autores entoam o dobre fúnebre do behaviorismo padrão com o seu desacreditado arco reflexo e, em seu lugar, clamam por um enfoque cibernético do comportamento em termos de ações, laços de *feedback*, e reajustamentos da ação à luz do *feedback*. Para substituir o arco reflexo eles propunham uma unidade de atividade denominada ‘unidade TOTE’ (de *Test-Operate-Test-Exit* [Texte-Operar-Teste-Saída]): uma propriedade importante de uma unidade TOTE é que ela mesma pode estar inserida dentro da estrutura hierárquica de uma unidade TOTE abrangente. Como veículo para conceitualizar estas unidades TOTE, os autores escolheram o computador com seus programas. Se um computador pode ter uma meta (ou um conjunto de metas), meios para cumprir a meta, meios para verificar se a meta foi cumprida, e então a opção de prosseguir para uma nova meta ou por fim ao procedimento, os modelos de seres humanos não merecem menos. O computador legitimou, na teoria, a descrição dos seres humanos em termos de planos (processos hierarquicamente organizados), imagens (todo o conhecimento disponível do mundo), metas e outras concepções mentalistas; e com o seu sonoro endosso, estes três proeminentes cientistas legitimaram na prática o abandono da limitada discussão de estímulos e respostas, em favor de modelos mais abertos, interativos e propositados” (Gardner, 2003 p.47-8).

<sup>100</sup> Como já vimos no capítulo anterior, a posição aqui defendida pelo MIT é a substituição do behaviorismo clássico pela cibernética, mediante autores como Claude Elwood Shannon (1916-2001), Warren McCulloch (1899 - 1969), Walter Pitts (1923 – 1969), Stafford Beer (1926 – 2002), William Ross Ashby (1903 – 1972), Herbert Simon (1916 – 2001).

A partir dos anos 70, o interesse interdisciplinar e a publicação de revistas, congressos e trabalhos dão corpo à denominação “ciências cognitivas”. Uma *revolução* estabelece uma rede de intercâmbios que vão tomar forma definitiva nos anos 80. A inteligência artificial (IA), que a princípio é o modelo dominante, vai perdendo importância frente às neurociências e também frente a outras contribuições da filosofia, da psicologia e da lingüística.

Podemos entender por Ciências Cognitivas o estudo da inteligência humana, a partir de sua estrutura formal, do substrato epistemológico, passando por sua modelização, até suas expressões psicológicas, lingüísticas e antropológicas.

Esta caracterização constitui de fato um programa de pesquisa; ela exprime a convicção de que somente uma associação estreita entre ciências do cérebro, psicologia, lingüística, informática, antropologia e filosofia, auxiliada por hipóteses retiradas de domínios de investigação mais específicos, como a lógica ou a teoria dos autômatos, por exemplo, pode trazer respostas novas, quer dizer, oriundas de pesquisas empíricas, às questões tradicionais a respeito da natureza do espírito humano (Imbert In: Andler, 1988, p.55).

Em termos gerais, as ciências cognitivas preocupam-se com as modelizações possíveis dos fenômenos constitutivos dos aparelhos psicobiológicos e das interações entre estes aparelhos, os comportamentos e a formas simbólicas da linguagem e da cultura.

### **3.1.1 Os Precursores**

Sob a égide do behaviorismo, questões e problemas acerca da consciência, processos cognitivos e mentalistas, foram descartados por, no mínimo, meio século.

No âmbito do behaviorismo tardio, ou do chamado behaviorismo de “final de carreira”, dois behavioristas (E. R. Guthrie e E. C. Tolman) criticaram o modelo mecanicista do behaviorismo e por isso são considerados como precursores do movimento cognitivista. Nestas duas formas de behaviorismo eram reconhecidas a importância de variáveis cognitivas como estímulos cognitivos ou perceptuais, o conceito de significado, o comportamento intencional, variáveis todas estas não observáveis.

Na perspectiva neopositivista, se, por um lado, R. Carnap entende que a consciência, a imaginação e os sentimentos poderiam e deveriam ser reconhecidos como objetos legítimos de observação introspectiva, semelhante às observações externas, por outro, o físico Bridgman, o teórico das definições operacionais do behaviorismo, também insistiu que relatos introspectivos poderiam ser usados para dar significado a estas mesmas definições operacionais.

A Gestalt, por seu enfoque na organização, na estrutura, nas relações, no papel ativo do objeto e na participação importante da percepção na aprendizagem e na memória, sempre ajudou a manter vivo o interesse pela consciência durante os anos que o behaviorismo imperava.

As ciências cognitivas têm em Piaget um precursor importante e original devido sua ênfase em fatores cognitivos. O enfoque de Piaget, autodenominado epistemólogo genético, seleciona como tópico de pesquisa as operações mentais de crianças, descrevendo como a mente de uma criança normal se desenvolve. Piaget focaliza as estratégias e erros de raciocínio cometidos por crianças de diferentes idades, demonstrando que as operações e os estados cognitivos de adultos e crianças são qualitativamente diferentes e comprovando assim que uma criança não pode ser vista como um “adulto pequeno”.

### 3.1.2 As Competências

Há uma dificuldade, de saída, quando da *classificação*, da *escolha dos problemas* e da *escolha das hipóteses*, isto é, há uma dificuldade em estabelecer um campo de competências específico às ciências cognitivas que “[...] não se deixam definir, caracterizar ou mesmo circunscrever por um objeto de estudo, nem por uma hipótese fundamental, nem por uma tradição. Cada uma destas dimensões é, no entanto, indispensável para cercar, no seu estado presente, o complexo que elas constituem” (Andler, 1988, p.25-6).

Sobre a questão das estratégias metodológicas na definição das ciências cognitivas, baseado nas descrições de Andler, Vignaux (1991) apresenta três hipóteses. A primeira se refere à insuficiência das descrições e explicações estritamente bio-químico-físicas dos fenômenos cognitivos, necessitando de uma complementação a nível representacional, pois as representações de informação são além de estados físicos, estados cognitivos. Uma segunda hipótese é que as transformações no nível de representação não são apenas físicas, mas podem ser consideradas como cálculos sobre as representações de que estes estados (estados de sistemas físicos) são portadores. Como terceira hipótese, para compreender um fenômeno cognitivo, é necessário entender o que se passa no intervalo entre o estímulo e a resposta, uma vez que defini-los como ligados diretamente é insuficiente e, com isso, há sempre autonomia dos processos

internos. Levando essa dificuldade em consideração, e desconsiderando os “ismos”<sup>101</sup>, vamos arregimentar as competências das ciências cognitivas em três grupos de estudo.

O primeiro grupo (estado inicial) enfoca as *aptidões* ou *competências* cognitivas, entendendo estas *aptidões* ou *competências* como raciocínio, linguagem, percepção e ação. Antes das ciências cognitivas, neste primeiro grupo, tais competências eram observadas nas suas realizações exteriores e consideradas como correlacionadas ao organismo em diferentes classes e situações. Contrariamente, em especial ao behaviorismo, a partir das ciências cognitivas, tais aptidões são estudadas especificamente em diferentes níveis, relativamente *independentes* um dos outros.

O segundo grupo (estado estrutural) visa especificar a *constituição* e a *materialização* de diferentes tipos de mecanismos. Os mecanismos de constituição são objetos da biologia e são investigados em biologia; quanto à realização material, sua investigação parte da inteligência artificial e são investigados em computação e teorias da informação.

O terceiro grupo de estudos (estado final) esforça-se pela caracterização *funcional* e a atividade destes mecanismos, descritos sob a forma de processos decomponíveis em operações elementares para a modelização, em termos de propriedade formais. É neste grupo que aparecem cortes significativos entre os três grupos de investigação.

### 3.1.3 Os Fundamentos epistemológicos

As humanidades, em especial a psicologia no seu nascimento, adotaram o *background* da física mecanicista, determinista, objetivista newtoniana que postula a possibilidade de previsão infalível. Com o advento da teoria da relatividade e da teoria quântica,

---

<sup>101</sup> Andler (1998, p.27) nos alerta sobre a questão do uso dos “ismos” ao apresentar o problema da redução das ciências cognitivas ao “cognitivismo”. “Alguns não gostam de ‘cognitivismo’ pela razão que outros têm de rejeitar ‘conexionismo’: são palavras em ‘ismo’ que (segundo estes críticos) não têm lugar nas ciências. Daí (é ao menos uma das razões) a aparição de expressões como ‘abordagem’ ou ‘paradigma clássico’ e ‘abordagens por redes’ ou ‘neurocálculo’”.

Sobre as teorias da mente, o livro *Teorias da Mente* (Tripicchio, 2003) nos fornece uma exposição didática e completa da proliferação taxionômica, tipológica dos “ismos” que aqui trazemos: *dualismo de substância, pré-animismo, animismo, dualismo racional, dualismo psiconeural por interacionismo, epifenomenismo, dualismo de propriedades, naturalismo biológico, dualismo categórico, dualismo epistêmico, dualismo independentista, monismo arcaico, monismo de duplo aspecto, monismo neutral, ocasionalismo, monismo anômalo, monismo idealista, pansiquismo, monismo materialista ingênuo, monismo materialista estrito senso, fisicalismo, behaviorismo, emergentismo, funcionalismo, funcionalismo reducionista sui generis, funcionalismo lingüístico, conexionismo, nihilismo mentalista, materialismo eliminativo, ternalismo, holismos, materialismo integrativo, localizacionismo*. Estes são alguns, para exemplificar, “ismos” que proliferam na filosofia da mente.

o problema da “objetividade” e da “determinação” absoluta é posto em questão. Em especial, a física quântica reconhece a provável interferência do observador na observação. A relação observador/observado, entre mental/material, é uma separação artificial. Assim, a investigação científica, “objetiva”, perde o sentido pelo novo conceito de “observador participativo” que elimina o ideal de realidade objetiva. A física do início do século XX parece repetir o velho adágio do bispo Berkeley: *esse est percipi*<sup>102</sup>.

A contragosto, a psicologia relutou por mais de meio século em aceitar as novas físicas que reconheceram em seus esquemas epistemológicos o papel vital da subjetividade na experiência consciente como produtora de informação acerca do mundo, exigindo o resgate da consciência como parte legítima de objeto de pesquisa.

É somente ao longo dos anos que a mudança de paradigma epistemológico alcança todos os setores das humanidades. O tempo das criações individuais e solitárias, como Watson, que transformou uma área inteira praticamente sozinho, havia passado. A formação de novos campos, como a das *ciências cognitivas*, necessitou não só de uma mudança paradigmática e um novo estatuto epistemológico, mas, também, como vimos, da contribuição do trabalho inovador de pesquisadores de outras áreas. Daí o plural: *ciências cognitivas*.

Para além do pressuposto epistemológico das novas físicas que afetaram as humanidades de modo geral e, conseqüentemente, a fundação das *ciências cognitivas*, são quatro os pressupostos epistemológicos centrais próprios desta disciplina específica:

- *O nível de representação*: é constituído por símbolos, regras, imagens encontrados entre *input* e *output*. Tais entidades representacionais, pressupostas e postuladas em um nível de análise separado, são combinadas, transformadas e contrastadas uma com as outras. O pressuposto representacional, como é denominado por Gardner (2003, p.53), afirma que certas formas de entender o pensamento humano são inadequadas para fins científicos e a atividade cognitiva deve ser descrita em termos de símbolos, esquemas, imagens, idéias e outras formas de representação mental. O problema que o pressuposto gera, que embora na linguagem natural é *evidente* que seres humanos

---

<sup>102</sup> George Berkeley (1685-1753) inaugurou uma fundamental etapa na história da gnosiologia moderna em sua obra de 1710, *Tratado sobre os Princípios do Conhecimento*, dizendo que “ser é ser percebido, percebido”: *esse est percipi*. Outros axiomas conhecidos de Berkeley são: “Não usar nenhuma palavra sem nenhuma idéia”, “não se discute sobre coisas das quais não temos nenhuma idéia”... Assim, para as palavras terem sentido, elas precisam representar idéias. E todas as idéias, segundo ele, são sensações ou operações da mente sobre as sensações.

“têm idéias”, “manipulam imagens”, “manipulam símbolos” e possuem uma “linguagem na mente”, é extremamente difícil elevar tais conceitos da linguagem natural ao nível de *constructo* científico que tornem pública sua existência.

- *As ciências do cérebro*: as descrições dos processos cerebrais em termos de neurotransmissores, hormônios (bioquímica) e atividades neuronais, neuroelétricas (neurofisiologia) revolucionaram os conceitos tradicionais e simplistas acerca do cérebro e os *constructos* teóricos a respeito da mente e do comportamento manifesto. O problema, neste nível, é que alguns crêem, a partir deste pressuposto, que é desnecessária e impossível a descrição representacional do mental.

- *O modelo processador de informação*: na informática, na matemática e na física, o aperfeiçoamento de teorias do *software* e das linguagens de *alto nível* fornece uma flexibilidade no processamento e na modelização dos dados. Tomando o computador como modelo do pensamento humano e como ferramenta de trabalho científico na análise de dados, simulações dos processos cognitivos pela inteligência artificial ultrapassam campos de estudos mais antigos. A questão que se põe aqui é que o computador é *apenas* o último de uma série de modelos insuficientes como meio de explicação da cognição humana: outros foram distribuição telefônica, bomba hidráulica, holograma, etc.

- *O modelo neuroanatômico*: as técnicas<sup>103</sup> de imagiologia cerebral fornecem dados precisos na elaboração da cartografia cerebral. O campo das imagens cerebrais, em

---

<sup>103</sup> De acordo com Kaplan, Sadock & Grebb (1997, p.118-130), “as duas técnicas de imagens cerebrais estruturais classicamente definidas são Tomografia Computadorizada (TC) e Imagem por Ressonância Magnética (IRM). As três técnicas de imagens cerebrais funcionais classicamente definidas são a Tomografia por Emissão de Pósitrons (TEP), Tomografia Computadorizada por Emissão de Fóton Único (SPECT) e Espectroscopia por Ressonância Magnética (ERM). Um arranjo de técnicas eletrofisiológicas constitui um terceiro tipo de técnica de imagem cerebral. Essas técnicas incluem a eletroencefalografia (EEG), polissonografia, potenciais evocados (PEs) e versões analisadas por computador dessas técnicas – EEGs topográficos computadorizados e EPs tomográficos computadorizados. Uma quarta e última técnica de imagem cerebral é a magnetoencefalografia.” Dessa forma temos a seguinte ordem:

a) *Tomografia computadorizada* (TC) – estrutural.

b) *Técnicas de ressonância magnética* (RM):

- Imagem por ressonância magnética (IRM) – primariamente estrutural, com algumas informações funcionais;
- Espectroscopia por RM (ERM) – primariamente funcional, com algumas informações estruturais.

primeiro lugar, mede ou avalia aspectos ou características do cérebro. Em segundo lugar, traduzem essas informações em imagens visuais para a apreciação clínica, permitindo o investigador estudar o cérebro humano intacto, completo e vivo.

### 3.1.4 Os Fundamentos Metodológicos

Dentre as escolhas metodológicas dos cientistas cognitivos estão (Gardner):

- *Desconsideração da emoção, do contexto e da história:* afetividade, contexto histórico ou cultural podem ser ignorados numa primeira etapa de investigação com a finalidade de evitar o ruído semântico, isto é, a recorrência a conceitos obscuros, mal definidos;
- *A interdisciplinaridade:* psicologia, neurociência, inteligências artificial são campos onde os limites começam a se confundir. As interações produtivas obtêm poderosos *conceitos transversais* que não seriam possíveis de atingir a partir de disciplinas isoladas.
- *Simulação:* fenômenos cognitivos podem ser identificados, descritos e analisados *um a um*.

O grande desafio imposto pelas abordagens metodológicas das ciências cognitivas está em estabelecer a *sua* própria autonomia e saber em que terreno suas abordagens são válidas. Na busca por uma explicação completa dos aspectos mais fundamentais da cognição, as ciências cognitivas terão que criar pontes entre disciplinas por elas mesmas excluídas, como é o caso dos estudos culturais (história, contexto cultural...).

---

c) *Tomografia computadorizada por emissão de fóton único* (SPECT) – primariamente funcional, com informações estruturais significativas (a técnica inclui a de fluxo sanguíneo cerebral regional por xenônio-133 [FSCr]).

d) *Tomografia por emissão de pósitrons* (TEP) – primariamente funcional, com informações estruturais significativas.

e) *Técnicas eletrofisiológicas* – primariamente funcionais, com variados graus de informações estruturais. As variações são: Eletroencefalografia (EEG), Polissonografia, Potenciais Evocados (PEs), EEG topográfico computadorizado, PEs topográficos computadorizados.

f) *Magnetoencefalografia* (MEG) – primariamente funcional, com algumas informações estruturais.

### 3.1.5 A Metáfora do Computador

Calcados na visão mecanicista de mundo do século XVII e XVIII (física newtoniana), os modelos foram, como não poderiam deixar de ser, o relógio para explicação do cosmos e os robôs para a explicação do comportamento humano.

A partir de 1956, psicólogos (G. Miller, J. Bruner), cientistas da computação (A. Newell, H. Simon) e lingüísticas (N. Chomsky) abriram a discussão de espírito cognitivista. Algumas décadas depois, no mesmo espírito, trabalhos interdisciplinares da psicologia da percepção e de inteligência artificial (D. Marr e S. Kosslyn), questões psicológicas e antropológicas (E. Rosch), combinadas com abordagens extraídas da filosofia, da psicologia e da inteligência artificial (F. Jonhson-Laird), abriram, agora, a discussão sobre a viabilidade da construção de programas computacionais que “pensassem” e se “comportassem” de maneira inteligente, inaugurando um novo campo denominado *Inteligência Artificial*.

A noção do computador como uma metáfora foi classicamente desenvolvida por U. Neisser em 1967. Para ele, a contribuição principal da *metáfora computacional* foi conceitual: a distinção entre *hardware* e *software* possibilitou uma teorização sobre a mente e suas relações com o cérebro.

#### 3.1.5.1 Alcances

Os primeiros êxitos no campo da inteligência artificial exerceram, assim como os relógios e os autômatos um dia, fascínio sobre os investigadores. O computador passa a ser visto como a nova metáfora para o funcionamento da mente e a motivação para a construção de máquinas com a mesma capacidade da inteligência humana ou mesmo superior. Aconteceu uma troca de interesses entre os campos da inteligência artificial e da psicologia. Assim como os psicólogos tomaram como base as operações do computador para explicar a cognição e suas funções como memória, aprendizagem, linguagem, também programações para processamento de informação, o *software*, tiveram por base programas e resultados de experiências em psicologia.

A partir da década de 60, com o surgimento de computadores mais potentes, capazes de lidar com materiais simbólicos, e avanços em lógica e teoria da informação (Shannon, Turing e Von Neumann), duas abordagens a respeito da inteligência artificial passam a coexistir:

uma que enfatiza a criação de programas e se concentra em linguagens de programação, e outra que se concentra no *hardware* mecânico e no componente conceitual humano entendido como *software*. A primeira forma de abordagem é denominada de IA fraca: os programas inteligentes são entendidos como um *meio* de teste de teorias de como seres humanos *talvez* executem operações cognitivas; a segunda, a IA forte<sup>104</sup>, entende o computador como *uma* mente que possui estados cognitivos dependendo dos programas que portem.

As ciências cognitivas, interessadas na seqüência e manipulação de símbolos, processamento de informação, programa de armazenamento de memória, modelos padrões de pensamento, compreensão e articulação de idéias, assimilação e solução de problemas novos, tomadas de decisão, incorporaram a metáfora computacional na compreensão do funcionamento cognitivo humano.

### 3.1.5.2 Limites

Gardner é da opinião de que, embora a ligação entre computador e ciências cognitivas é um fato contingente e não necessário, o destino das ciências cognitivas está paradoxalmente vinculado ao destino do computador, situação que ele denomina de *paradoxo computacional*. A crítica do paradoxo computacional de Gardner estabelece a impossibilidade de uma explicação computacional do comportamento e dos padrões de pensamento humanos em todos os seus caprichos, irracionalidade e subjetividade. O argumento tem uma intenção contrária ao dizer que “tais explicações podem muito bem ser possíveis e – como se sabe desde a época de Turing – certamente são possíveis em princípio. Ao contrário, o paradoxo sugere que o retrato da cognição humana que emerge da ciência cognitiva está muito distante – pelo menos no nível molar – da imagem ordenada, precisa, passo a passo, que denominada o pensamento dos fundadores do campo (e daqueles que sonhavam com isso no passado mais remoto). O pensamento humano emerge como desordenado, intuitivo, sujeito a representações subjetivas –

---

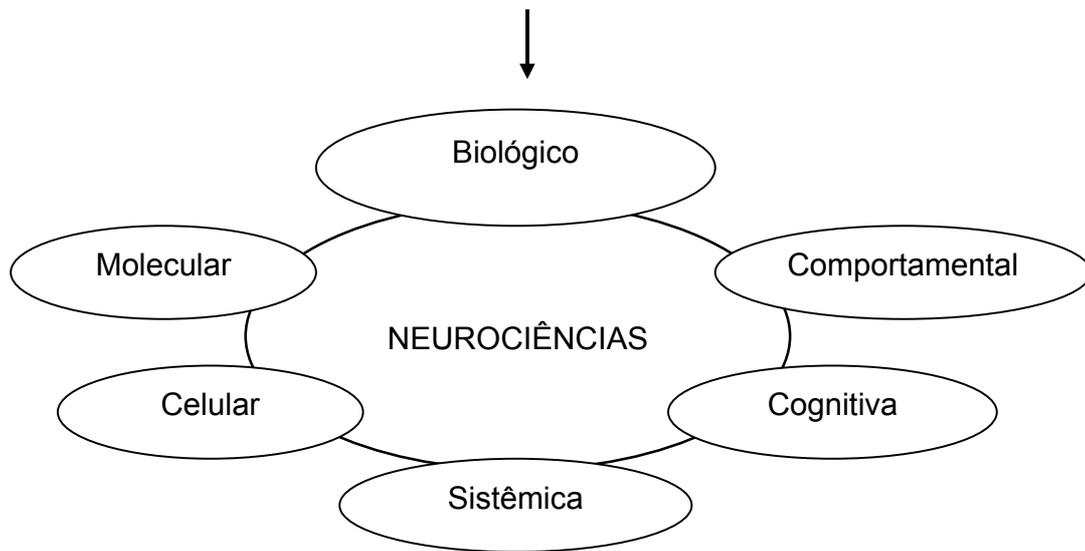
<sup>104</sup> A principal crítica à Inteligência Artificial Forte é o conhecido argumento do *quarto chinês* de John R. Searle, no artigo de 1980 intitulado *Minds, Brains and Programs*. Em várias passagens das obras de Searle encontramos esta contraposição à IA forte. Eis uma delas: “a questão que quisemos fazer é esta: <pode o computador digital, tal como foi definido, pensar?> Isto é, o ilustrar ou realizar o correto programa de computador com as entradas e saídas corretas é suficiente para o constitutivo do pensamento? E para esta questão, diferentemente do que acontecia com as suas predecessoras, a resposta é claramente <Não>. E é <não> pela razão que [...] o programa de computador define-se apenas em termos sintáticos. Mas pensar é mais do que apenas uma questão de eu manipular símbolos sem significado; implica conteúdos semânticos significativos. Estes conteúdos semânticos são aquilo que nós indicamos por <significado>” (Searle, 1984, p.45).

não como cálculo puro e imaculado. Estes processos podem por fim ser modelados por um computador, mas o resultado final terá pouca semelhança com aquela visão da cognição que se esconde canonicamente em explicações de inspirações computacionais” (Gardner, 2003, p.405).

A *metáfora do computador* concentra-se na solução de problemas e na análise regrada. No entanto, estudos neuropsicológicos nos advertem que os processos mentais humanos que envolvem todas as noções sobre a cognição são entendidas como algo além do “altamente governado por regras”. Para Gardner, *paradoxo computacional* carece de um *modificador cognitivo*. Assim, se considerarmos esta posição válida, uma ciência cognitiva, para ser completa, necessitará explicar certas habilidades como atividades musicais, atividades artísticas, reconhecimento de outros indivíduos e reconhecimento de si mesmo, assim como as aplicações matemáticas e procedimentos lógicos mais familiares da mente. Embora contribuam significativamente para a compreensão da cognição humana, da racionalidade humana ou da solução dos problemas humanos, modelos derivados da *metáfora computacional* não devem ser tomados como totalmente adequados para explicar tais usos da mente elencados acima. Dessa forma, a ciência cognitiva talvez devesse desenvolver uma explicação computacional clássica, mesmo que os humanos não coincidam exatamente com um tipo clássico de computador, pois a restrição da ciência cognitiva a uma forma de cognição, pode significar uma reformulação da disciplina para que se ajuste às ferramentas de estudo que temos disponíveis.

### 3.2 NEUROCIÊNCIA COGNITIVA

Por neurociências devemos entender (Imbert In: Adler,1988), a partir dos anos 70, um programa de pesquisa que abrange o estudo do sistema nervoso, as composições celulares, moleculares e bioquímicas, as diferentes manifestações deste sistema e do tecido através das atividades intelectuais, como linguagem, reconhecimento de formas, resolução de problemas e planificação de ações. No esquema abaixo, podemos visualizar o conjunto das disciplinas do programa de pesquisa e as modalidades de neurociências.



### 3.2.1 Neurociência molecular

É possível hoje identificar as moléculas específicas que permitem aos neurônios manter suas funções e suas identidades e fornecer descrições químicas exaustivas sobre o sistema nervoso através da espectroscopia de massa, ressonância magnética, nuclear, cromatografia líquida de alta performance que detectam concentrações de substâncias de 10 a 100 vezes mais fraca que técnicas anteriores. A engenharia genética permite identificar, isolar e descrever as proteínas específicas de certos neurônios (peptídeos) e receptores que intervêm na transmissão sináptica (neurotransmissores e neuromoduladores). A inteligência consciente deve ser vista contra o pano-de-fundo da evolução biológica geral e como resultado de uma organização multicelular, exigindo um sistema nervoso complexo e especializado. A coordenação entre os componentes deste sistema especializado exige *comunicação* entre células e, assim, especializações adicionais devem dar conta desta tarefa. A maioria das células mantém uma diferença de voltagem, polarização, e qualquer alteração apropriada em qualquer ponto da membrana pode causar uma *despolarização* neste ponto e, num processo “dominó”, a despolarização espalha-se por toda uma distância da superfície da célula. Após a despolarização, a célula retorna a seu estado anterior. Na maioria das células, o impulso da despolarização atenua-se e dissipa-se depois de percorrida uma certa distância, mas em outras, não. Juntando

essa propriedade ao fato de que as células individuais podem assumir formas muito alongadas, obtém-se os elementos perfeitos para um sistema de comunicação: células nervosas especializadas, que transmitem impulsos eletroquímicos a longa distância e a altas velocidades. Outras especializações são possíveis: algumas células se despolarizam ao receber pressão física; outras, mediante mudança de temperatura; outras, mediante mudanças de iluminação; outras, por receber impulsos apropriados de outras células. Tais articulações de células constituem o sistema nervoso central e sensorial em complexidade crescente, conforme subimos a escala evolutiva (Churchland, 2004, p.199-208).

### 3.2.2 Neurociência celular

As células do sistema nervoso são dotadas de plasticidade e os neurônios podem transformar, permanente ou prolongadamente, sua função ou sua forma em resposta à ação do ambiente externo. A plasticidade é maior durante o desenvolvimento do indivíduo e declina, sem se extinguir, na vida adulta. As formas de plasticidade são: regeneração, plasticidade axônica, sináptica, dendrítica e somática. A neuroplasticidade tem valor compensatório, porque as transformações neurais que respondem ao ambiente *podem* restaurar funções perdidas (e produzir funções mal adaptativas ou patológicas).

Graças a enzimologia aplicada na imunologia e fisiologia celular, e a utilização de moléculas marcadas seletivamente, captadas pelas células nervosas e transportadas pelos axônios, a neurocitologia ou a neurobiologia celular consegue identificar classes particulares de células e, utilizando-se destas moléculas marcadas, é possível traçar as vias de ligação dos neurônios entre si.

Na exploração de estruturas mais amplas de interconexões neuronais, como a organização de uma rede tão complexa quanto o cérebro humano, se faz uso de marcadores, corantes especiais, que são absorvidos pelos neurônios e transportados através de seus axônios até os terminais sinápticos para saber para onde se projetam os axônios de uma área onde foi aplicado o corante, fazendo sucessivos cortes transversais do cérebro que irão revelar tanto a rota que esses axônios coloridos tomam, ao passar por seu volume relativamente sem cor, quanto a região até onde finalmente chegam.

Conhecer a localização das trilhas que envolvem milhares de axônios interconectados, nem sempre revela suas funções e as vias e subvias neuronais, o que constitui um horizonte de detalhes que impossibilita um panorama completo. No entanto, com o uso de tais técnicas de coloração e marcação eletrônica por micro-implante, é possível identificar na cito-arquitetura do cérebro, em seis camadas, propriedades funcionais em suas conexões mais distantes em cerca de cinquenta áreas corticais distintas (áreas de Brodmann<sup>105</sup>).

### 3.2.3 Neurociência comportamental

A neurociência comportamental, ou neuropsicologia, tenta explicar e compreender os fenômenos psicológicos em termos de atividades neuroquímicas (maquinaria neural) e com técnicas de coloração e marcação neurofisiológicas e neurofuncionais do cérebro (atividade química e anomalias químicas).

Na execução de uma tarefa, atividades elétricas e bioquímicas do cérebro podem ser registradas. É possível registrar a atividade de *um* neurônio no interior de uma estrutura cerebral definida, graças a implantes de microeletrodos. Estes experimentos combinados permitem, ao mesmo tempo, identificar performances psicológicas e neurobiológicas, estabelecendo relações causais, interrogando as atividades do sistema nervoso do conhecimento, da consciência e do comportamento em pleno funcionamento no contexto comportamental onde tem significação real.

Um mapa funcional global do entendimento das especializações funcionais e organizações do cérebro vem sendo montado paulatinamente por exames *post mortem* e outras técnicas diagnósticas, mais a compreensão da neuro-arquitetura e da micro-atividade de áreas relevantes, estabelecem *correlatos* entre perdas de funções cognitivas e comportamento. Este trabalho de investigação funcional fornece informações de quais estruturas neuronais são responsáveis por certas capacidades cognitivas representadas no vocabulário psicológico comum.

---

<sup>105</sup> O neurologista e psiquiatra alemão Korbinian Brodmann (1868-1918), a partir da análise da organização celular do córtex, caracterizou 52 regiões diferentes, denominando este conjunto de regiões como cito-arquitetura cerebral.

### 3.2.4 Neurociência sistêmica

Trata da estrutura anatômica do cérebro, fornecendo um “Atlas” da sua constituição (hemisférios e assimetrias funcionais), construção (morfogênese e estruturação) e funções (atividade neuronal e conexões sinápticas) a partir da anatomia e da fisiologia.

### 3.2.5 Neurociência Cognitiva

Incorporando aspectos neurocientíficos, antropológicos, redimindo posições psicológicas “ultrapassadas” (introspecção) e retomando questões filosóficas “antigas” (mente), o objeto deste campo é determinar *como* funções cerebrais originam a atividade mental e *como* regiões específicas do cérebro processam informação: linguagem, funções e lateralização, percepção e atenção, resolução de problemas, memória e aprendizagem, emoção, razão e consciência.

As razões para o desenvolvimento desta área de pesquisa interdisciplinar são três. Em primeiro lugar, a “explosão” do desenvolvimento de tecnologias dos últimos cinquenta anos que permitiram a exploração do cérebro a nível micro-estrutural e monitoração de atividades neurais. Os microscópios eletrônicos fornecem detalhes da micro-estrutura do cérebro e tecnologias nucleares, imagiologia; fornecem imagens da estrutura e da atividade neural de cérebros vivos. Em segundo lugar, o surgimento de *teorias gerais* sobre a função das redes neurais que dão direção e finalidade aos esforços experimentais. E, em terceiro, a *computação* que tornou possível a exploração de propriedade funcionais de estruturas extremamente intrincadas que as teorias gerais atribuem ao cérebro, possibilitando, por um lado, a construção de modelos dessas estruturas e de comportamentos em computador e, por outro, testar previsões em confronto com o comportamento de cérebros reais e suas codificações. Abordaremos mais profundamente esta questão no próximo capítulo.

### 3.3 AS COMPETÊNCIAS DA NEUROCIÊNCIA COGNITIVA: REPRESENTAÇÕES E TRANSFORMAÇÕES MENTAIS

Na busca da relação entre comportamento e função cerebral, a neurociência cognitiva tem por paradigma o estudo da atividade mental entendida como uma relação entre informação e processamento: percepções, pensamentos e ações dependem de transformações e computações internas em um processo que compreende os dados obtidos pelos sentidos e de atividades e transformações mentais. Os conceitos fundamentais dessa nova abordagem cognitiva, herança da psicologia cognitiva, são *representações e transformações mentais*.

O processamento da informação *pressupõe* representações internas e estas representações sofrem transformações. Por sua vez, o conhecimento é também uma transformação que *pressupõe* dados armazenados na memória em conexão com sinais obtidos pelos sentidos e tais sinais devem ser traduzidos em representações ativas. O processamento de informação não é um processo simples, linear, que vai da

sensação → percepção → memória → ação,

mas é um processo dinâmico onde a memória pode alterar a percepção das coisas e a forma pela qual a informação é processada está sujeita a desvios de atenção.

Há experimentos que demonstram que o processamento de informação não é simples. Experimentos de categorização, como o de M. Posner<sup>106</sup>, que consideram diferenças de

---

<sup>106</sup>O exemplo de Michael I. Posner (1936-presente), apresentado em sua obra *Imagens da Mente*, é o seguinte: duas letras são representadas simultaneamente em cada tentativa com o objetivo de que o indivíduo avalie se são ambas vogais, ambas consoantes ou vogal e consoante. Há um botão para ser pressionado quando as letras forem da mesma categoria, e um outro quando forem de categorias diferentes. Além destas três condições (ambas consoantes, ambas vogais ou de categorias diferentes), são mais duas condições para a realização deste experimento: condição física (as letras são exatamente iguais), condição fonética (as duas letras têm a mesma identidade, mas fisicamente diferentes, como uma maiúscula e outra minúscula). O exemplo mostrou que as pessoas respondem mais rapidamente a condição de identidade física, depois a de identidade fonética e, por fim, à condição da mesma categoria, principalmente quando as duas letras são consoantes. Este exemplo nos mostra que derivamos representações múltiplas dos estímulos. Assim, quando na tela aparecem letras com identidade física iguais, como AA, o tempo de resposta é mais rápido (0,55 segundos). Se as vogais são iguais foneticamente, mas fisicamente distintas, como Aa, o tempo de resposta é um pouco maior (0,62 segundos). Se ambas forem vogais, como AU, o tempo aumenta para 0,70 segundos. Se forem de categorias diferentes, como AS, o tempo é de 0,80 segundos. Já quando são consoantes diferentes, como SC, tem-se o maior tempo (0,90 segundos). Disso é possível inferir, de acordo com Posner, que as representações físicas são ativadas primeiro que as fonéticas, que vêm logo após, e que as por categorias, que vêm por último. Sugere-se que, mesmo com estímulos simples, a mente deriva múltiplas representações. Este exemplo foi extraído de Gazzaniga, Ivry & Mangun (2006, p.115-6) e de Posner & Raichle (2001, p.107-115).

desempenho na realização de uma tarefa por uma pessoa, e experimentos cronométricos<sup>107</sup>, consideram os tempos de reação na execução de tarefas, demonstram como a mente pode derivar múltiplas representações de estímulos simples ou como representações são transformadas de uma forma para outra.

As operações mentais são processos que geram, elaboram, manipulam e envolvem representações no processamento de aferência e produção de novas representações, como as tarefas de recuperação da memória de reconhecimento, que demandam várias capacidades cognitivas que são também uma garantia da não linearidade do processamento de informação, como no experimento de S. Sternberg<sup>108</sup>. Os experimentos de eficiência na recuperação da memória de reconhecimento demonstram funções paralelas e lineares das operações mentais associadas na execução de uma tarefa.

O processamento de informação que opera com comparação de memórias é limitado. Tais limites de desempenho em tarefas são objetos de estudo da psicologia cognitiva, como o teste de J. R. Stroop<sup>109</sup>. O teste demonstra uma multiplicidade de representações mentais

---

<sup>107</sup> Este exemplo também é de Michael Posner que, semelhantemente ao anterior, procura verificar o tempo de resposta para as representações de um indivíduo. No exemplo anterior eram mostradas duas letras simultaneamente. Já nos experimentos cronométricos, as letras são apresentadas uma após a outra, não juntas, com um intervalo de tempo entre elas. Este intervalo, chamado por Posner de *assincronia de início de estímulo*, tinha uma influência diretamente proporcional à rapidez da representação, uma vez que diminuiu a diferença de tempo entre a resposta para as condições de identidade física e identidade fonética na medida em que o referido intervalo aumentava. A representação interna da primeira letra é transformada durante o intervalo, facilitando a abstração e tornando a diferença de resposta entre a representação física e a fonética menor. No experimento em que apareciam juntas, como a visualização era simultânea, a representação fonética exigia mais abstração e, conseqüentemente, mais tempo para efetivar a resposta. Cf. Gazzaniga, Ivry & Mangun (2006,p.116-7) e de Posner & Raichle (2001, p.107-115)

<sup>108</sup> Saul Sternberg desenvolveu em 1975 um experimento referente à recuperação de memória nas seguintes condições: era apresentado a um indivíduo um conjunto de letras (duas ou quatro) em uma tela para que o indivíduo memorizasse. Em seguida, era apresentada uma única letra e o indivíduo tinha que decidir se tal letra constava no conjunto anteriormente apresentado. Para verificar o tempo de reação, havia um botão para “sim” (a letra constava no conjunto memorizado) e um outro para “não”(a letra não constava). Para a realização desta tarefa, S. Sternberg concluiu que o indivíduo necessita de quatro operações mentais: a codificação do alvo (o indivíduo deve identificar esse alvo visível), uma comparação da representação do alvo com outras representações dos itens da memória, a tomada de decisão pela combinação do alvo com um dos itens memorizados e, por fim, a geração da resposta apropriada com base na decisão. Resumindo: *codificar, comparar, decidir e responder*. S. Sternberg queria verificar se o processo de memorização (de comparação) era paralelo – com todos os itens de uma vez – ou seriado – de forma seqüencial. Se fosse paralelo, o aumento do número de itens da lista não implicaria na alteração do tempo de comparação. Mas se fosse seriado, tal aumento implicaria no aumento do tempo de comparação. O experimento constatou o último caso, a saber, a hipótese seriada. Cf. Gazzaniga, Ivry & Mangun (2006,p.117-8).

<sup>109</sup> John Ridley Stroop (1897-1973), procurando determinar limitações no desempenho de tarefas cognitivas, desenvolveu em 1935 o célebre experimento de nomear cores. Era apresentada uma lista de palavras para que o indivíduo nomeasse rapidamente a cor da cada estímulo, e não a leitura da palavra. Quando as palavras combinam com a cor, a resposta do indivíduo é mais rápida. Já quando a palavra difere da cor, a resposta fica mais lenta. Disso Stroop postulou o “efeito Stroop”: existem duas representações que interferem nesta tarefa cognitiva. Uma

que refletem propriedades específicas da memória ou limitações do processamento mais geral. Outro teste de desempenho usado no exame de limitações no processamento de informações envolve tarefas duais que ajudam elucidar os limites da cognição.

A eficiência de habilidades mentais em interação com a experiência também sofre alterações. Com o objetivo de verificar que a prática constante de tarefas auxilia na eficiência de suas realizações, os testes de E. Spelke (*apud* Gazzaniga, Ivry & Mangun, 2006) mostram a mudança de capacidade de alunos ao realizarem a tarefa de simples leitura, que era de 400 palavras por minuto, e da leitura simultânea a um ditado, caindo para 280 palavras por minuto. Após um tempo de treinamento (85 horas em 17 dias), estes mesmos alunos liam simultaneamente a um ditado com eficiência semelhante de quando apenas liam. Isto pode ser comparado com o caso de aprender a dançar, pois inicialmente a preocupação é com o ritmo da música a ponto de não se poder falar, e, somente após um treinamento de longo tempo, esta dificuldade quase que desaparece.

### 3.4 MODELOS DE REPRESENTAÇÃO

Quanto à cognição, há diversas formas de representação. Segundo Vignaux (1991, p.227), o conhecimento pode ser definido como a formação de estruturas estabilizadas na memória a longo prazo. O conhecimento pode ser representado por:

#### **3.4.1 Imagens e proposições: a metáfora da representação**

Um dos grandes problemas das ciências cognitivas é a impossibilidade de observar, por métodos empíricos diretos, como o cérebro representa e processa o conhecimento. Quanto aos métodos alternativos temos: em primeiro lugar, a *descrição introspectiva* das representações e processos que o testemunho de uma pessoa pode fornecer; por *auto-relato*, que, como já vimos, não é confiável; outra abordagem, a *racionalista*, deduz uma explicação, a mais razoável logicamente possível, de como as pessoas representam o conhecimento. Esta era a

---

corresponde a cada cor do estímulo e a outra corresponde ao conceito associado com a palavra. A demora em nomear a cor quando a cor e a palavra não coincidem indica que ativamos automaticamente a representação do conceito associado à palavra, mesmo que não seja útil à tarefa. Cf. Posner & Raichle (2001, p.181)

abordagem da já clássica *Teoria do Conhecimento* e da *Epistemologia Contemporânea*. Na Teoria do Conhecimento, a preocupação era com a natureza, a origem e os limites do conhecimento. Já a epistemologia contemporânea distinguiu duas estruturas cognitivas: o conhecimento declarativo (saber o quê) e o conhecimento procedural (saber como). Tanto uma abordagem quanto a outra se apóiam na imaginação que desenvolve estruturas mentais, representando coisas não percebidas pelos sentidos. A imaginação pode envolver qualquer um dos sentidos, principalmente o sentido visual.

Há duas outras fontes principais de dados sobre a representação mental do conhecimento: experimentos em laboratório e estudos neuropsicológicos. Em experimentos em laboratório, observa-se como as pessoas lidam com tarefas cognitivas que exigem a manipulação de conhecimento representado mentalmente. Nos estudos neuropsicológicos, observa-se como o cérebro *normal* responde às diversas tarefas cognitivas ou observa-se relações entre *déficits* na representação e as patologias associadas ao cérebro.

As principais hipóteses de como a imaginação é representada e como se relacionam com as outras formas de representação do conhecimento são: a *hipótese do código dual* (Paivio); a *hipótese proposicional* (Anderson, Bower, Pylyshyn); *hipótese da equivalência funcional* (Shepard, Kosslyn, Finke). A *hipótese do código dual* proposta por Allan Paivio em 1969 é a seguinte: nossas representações mentais podem ser entendidas como formadas mediante dois códigos diferentes: códigos *análogos* e códigos *simbólicos*. Os primeiros se referem às representações das imagens mentais para os estímulos físicos que observamos: são, portanto, representações idênticas. Os segundos, os *códigos simbólicos*, são representações mentais de palavras, consideradas como símbolos arbitrários (palavras e combinações de palavras) utilizados pela mente para representar idéias.

Já a *hipótese proposicional* foi proposta por John R. Anderson, Gordon H. Bower e Zenon Pylyshyn em 1973. Eles sugeriram que tanto as imagens como as palavras são representadas em forma de proposições (indicações de relações subjacentes entre os conceitos). Uma proposição para uma frase não conservaria as propriedades acústicas ou visuais das palavras. Da mesma forma, uma proposição para uma figura não guardaria a forma perceptiva exata da mesma. Portanto, a imagem ou o código verbal é adaptado a partir da proposição de acordo com o desejo de recordar as informações armazenadas.

Por fim, para a *hipótese da equivalência funcional*, proposta por Matthew Wayne Shepard (1971), Stephen Michael Kosslyn (1985) e Peter Finke (1989), as imagens mentais são compreendidas como representações funcionalmente equivalentes às questões físicas percebidas. As imagens mentais não são idênticas ao que é percebido visualmente, mas em relação a como o objeto é percebido, em termos dos processos do sistema visual utilizado em cada percepção. Há, portanto, uma equivalência funcional entre a imaginação visual e a percepção visual: não construímos imagens idênticas ao que vemos (os objetos visualizados, ou perceptos visuais), mas fazemos analogias com a construção de algo equivalente. Entre os experimentos mais conhecidos para desenvolver esta hipótese existe o exercício das rotações mentais<sup>110</sup>.

### 3.4.2 Processamento de informação: A metáfora do computador

O modelo de “processamento de informação”, desenvolvido pela metáfora computacional, considera a hipótese de existir um certo isomorfismo entre a memória humana como um “sistema” e os sistemas atuais de *memória artificial*. Tais sistemas artificiais são compostos por módulos<sup>111</sup> de tratamento ligados funcionalmente mediante uma arquitetura, seja seqüencial, paralela ou em série, que integra um mecanismo de controle, gerando os fluxos de informação que circulam no sistema.

Os computadores são usados na neurociência cognitiva para simular e reproduzir comportamentos alternativos. A *Inteligência Artificial* simula e reproduz comportamentos em um meio alternativo, como nas aplicações comerciais e médicas. Assim como o cérebro, os processamentos da inteligência artificial são capazes de representar e transformar grandes quantidades de informação, controlando robôs nas linhas de produção, auxiliando médicos na

---

<sup>110</sup> Baseados em imagens de objetos bidimensionais e tridimensionais que flutuam no espaço. A importância deste experimento se refere ao fato de mostrar uma possível relação direta entre os processos cognitivos e a compreensão da inteligência humana, contribuindo, assim, com os estudos voltados para a representação imagética. Além deste experimento, há outros como o da gradação da imagem, proposto por Kosslyn, relativos ao tamanho da imagem que representamos mentalmente. Segundo Kosslyn, temos a capacidade de perceber detalhes de grandes imagens, tais como a de uma *casa*. Podemos fazer um “zoom” desta imagem da casa e, com isso, obtermos mais detalhes, como o material que foi feita a janela. Portanto, conclui-se que possuímos uma tela mental onde os perceptos visuais de objetos maiores são registrados com maior eficácia do que as imagens menores.

<sup>111</sup> Esta compreensão a partir de módulos, fornecido pelos modelos computo-simbólicos da memória humana, desenvolverá um outro modelo de compreensão da mente, chamado de modelo modular, tendo como principal pesquisador Jerry Fodor, que trataremos no capítulo seguinte.

realização de diagnósticos, detectando doenças diferenciais ou criando modelos cosmológicos a partir do primeiro nanosegundo após o *big bang*.

Especificamente no campo das ciências cognitivas, modelos de cognição são desenvolvidos para simular o comportamento e o processamento cognitivo que assegura este comportamento. O computador é *calibrado* para realizar *operações internas*, criando um comportamento que pode ser observado e *analogado* ao comportamento produzido pelo cérebro real, possibilitando uma representação mais eficiente que os modelos puramente analíticos, já referidos no primeiro capítulo. Estas analogias favorecem um *feedback* sobre a cognição, incorporando eventos aleatórios que não são previsíveis em uma teoria pura<sup>112</sup>.

As representações em modelos computacionais variam, ou conforme a diferença entre os modelos, ou conforme o nível de explicação que se procura obter. Entre os modelos temos o *modelo simbólico*, que representa entidades simbólicas, e o *modelo de rede neural*.

No modelo simbólico, a unidade fundamental é o conceito. Os conceitos, como já vimos, podem ser relacionados em proposições ou esquemas, que são estruturas mentais para representar o conhecimento, abrangendo uma série de conceitos inter-relacionados em uma organização significativa (uma malha, rede semântica). Conceitos e esquemas podem ser considerados em muitos níveis de análise: na análise de esquemas, Rumelhart e Ortony (In: Sternberg, 2000, p.185) demonstraram que esquemas possuem várias características que asseguram a flexibilidade no seu uso. Esquemas podem incluir esquemas; esquemas abrangem fatos típicos; esquemas variam em grau de abstração. Komatsu incluiu nos esquemas informações sobre *relações* entre conceitos, atributos de conceitos, atributos em conceitos relacionados, conceitos e contextos particulares, conceitos específicos e o conhecimento básico.

Em uma troca de *insights*, psicólogos cognitivos e cientistas da inteligência artificial adaptaram a noção de esquema a vários modelos computacionais da inteligência

---

<sup>112</sup> Braintenberg (In: Gazzaniga, 2006, p.121) apresenta exemplos importantes sobre possibilidades de *modelagem* de processamento de informação. Imaginemos dois veículos muito simples, equipados com sensores que agem nos motores e impulsiona as rodas traseiras, movendo-se num mundo minimalista, cuja única fonte de calor é o sol. Embora idênticos por fora, estes veículos têm um “comportamento” diferente: um se move em direção do sol enquanto o outro se move para longe dele. A explicação de comportamento diferente não está fora, mas neles, das conexões internas destas criaturas: de conexão cruzada para não-cruzada. Conexão não-cruzada é quando o sensor mais próximo ao sol afeta diretamente a roda de seu lado, fazendo o veículo se dirigir ao sol. Ao contrário, se fizermos uma conexão cruzada, isto é, quando o sensor mais próximo ao sol afeta a roda do lado oposto, o veículo se afasta do sol. “A questão de Braintenberg não modela um comportamento; ele representa, sim, como uma simples mudança computacional – de conexão cruzada para não-cruzada – pode levar a uma importante mudança de comportamento. Quando interpretamos tamanha diferença comportamental, devemos postular muitas operações e representações internas”.

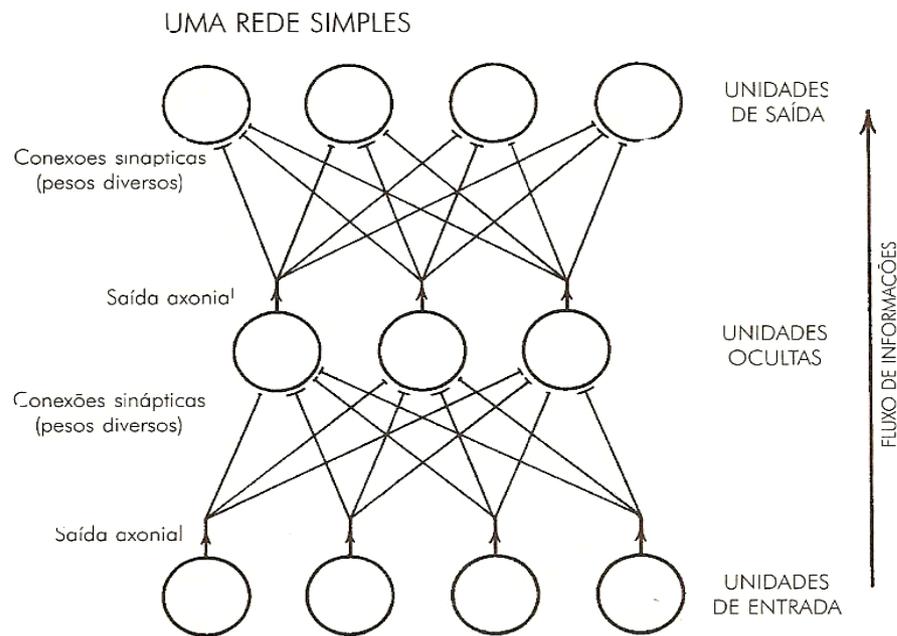
humana, elaborando modelos computacionais de como o conhecimento é representado e usado. Os dois principais modelos derivados desta troca são o *modelo de Newell e Simon*, que explora tarefas de manipulação de símbolos, como por exemplo o jogo de xadrez, a resolução de problemas geométricos e provas lógicas de teoremas; e o outro, o *modelo de Minsky*, que resolvia questões envolvendo analogias visuais. O programa comparava e selecionava figuras dentro de um campo visual; modelo adaptado por Bobrow, para o domínio lingüístico, na solução de problemas de álgebra – o programa STUDENT<sup>113</sup>.

As teorias de processamento de informação *pressupõem* que humanos e computadores tratem as informações de maneira seriada, passo-a-passo. No entanto, pesquisas cognitivas e resultados psicobiológicos indicam que a cognição humana envolve *tratamento em paralelo*, onde operações diversas acontecem em conjunto: as redes neurais, como nas redes de *conhecimento declarativo*. Nas redes, todas as formas de conhecimento são representadas dentro da estrutura da rede e o elemento fundamental da rede é o *nó* conectado a muitos outros *nós*. Estas conexões é que capacitam a organização do conhecimento contido nas conexões entre os vários nós.

Na metáfora de redes de neurônios formais e máquinas neuronais, ou simplesmente modelo de redes neurais, a unidade fundamental é a rede, composta de unidades simples e semelhantes aos neurônios, conforme o esquema e a descrição de Churchland (2004, p.243-246).

---

<sup>113</sup> Questões referentes aos *modelos de rede semântica, representação do conhecimento de procedimento (procedural), modelos integrativos para representar o conhecimento declarativo e não-declarativo*, já foram apresentados no capítulo anterior. Resgatamos tal questão para melhor embasar a noção de *Ciências Cognitivas* e de *Neurociência Cognitiva*.



**Fonte: Churchland (2004, p.245)**

As unidades da parte inferior, as *unidades de entrada*, podem ser pensadas como unidades sensoriais. Estas “unidades sensoriais” possuem um “axônio” que se ramifica em terminais e um sinal de saída é transportado para as unidades de segundo nível, *unidades ocultas*. As “unidades ocultas” e as “unidades de entrada” estabelecem uma rede de “conexões sinápticas” entre elas.

As unidades de entrada do sistema constituem um sistema transformador vetor-a-vetor que, quando estimuladas (vetor de entrada), um sinal será transportado até as unidades ocultas. O sinal pode sofrer transformação pela função de saída, pelo padrão de “força” (peso sináptico) que se encontra nas “sinapses”; pela atividade somada no interior de cada unidade oculta; o resultado é um padrão de níveis de estimulação: o outro vetor. Este outro vetor, nas unidades ocultas, por sua vez, é um novo vetor de entrada que serve de estímulo para as unidades de saída, que na verdade são apenas um outro transformador vetor-a-vetor.

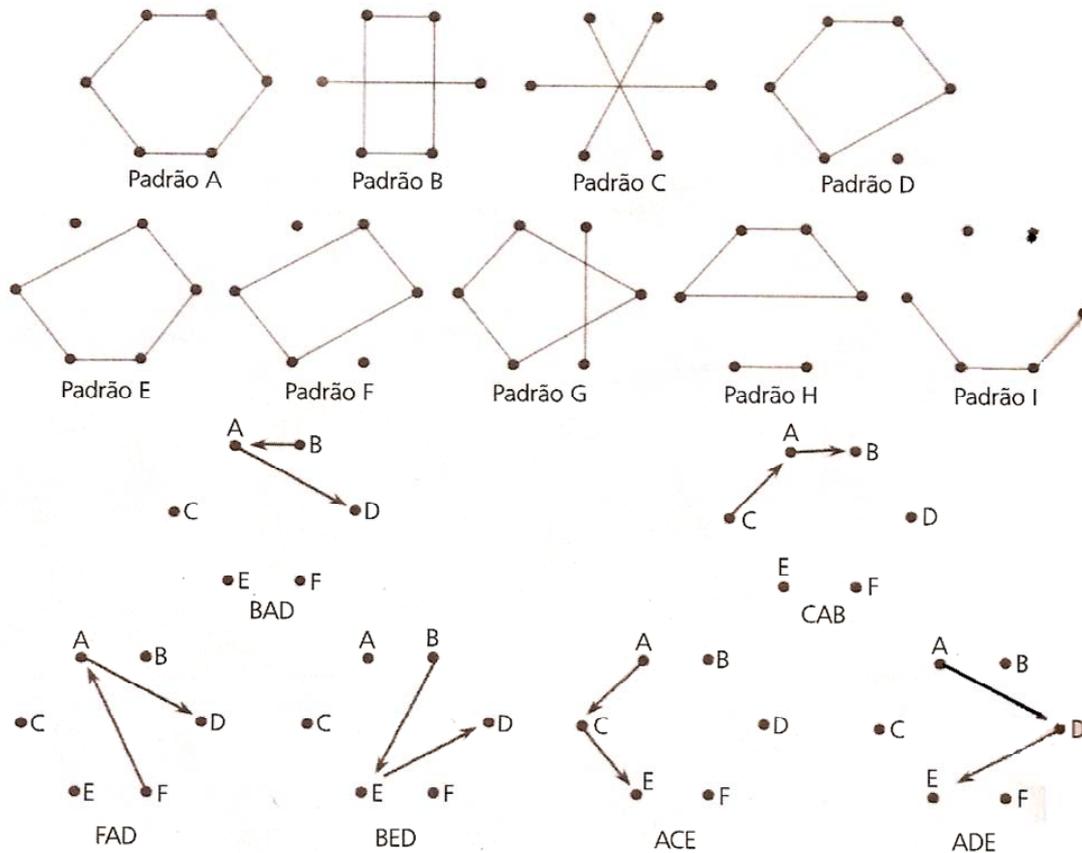
Com as unidades de entrada, as unidades ocultas, as unidades de saída, mais o tamanho dos vetores a serem processados e um padrão de interconectividade, uma rede com qualquer número desses elementos pode ser construída. A rede pode sofrer transformações conforme a “força” (pesos sinápticos) seja modificada.

Assim como o processamento de informação em computadores serviu de metáfora para os primeiros modelos da cognição, as pesquisas em neurociências que demonstram que o cérebro manipula e trata muitas informações simultaneamente – em *conexão* ou em *paralelo* – também fornecem informações que possibilitam modelos e metáforas mais completos da representação do conhecimento humano. Como consequência, alguns computadores que simulam o tratamento em paralelo ou em conexão, através das redes neurais de processamento, passaram a ser construídos.

Nos modelos de processamento de distribuição em paralelo, ou modelos conexionistas (McClelland & Rumelhart e o grupo PDP<sup>114</sup>) utilizados na psicologia cognitiva, a idéia central é que o ser humano é capaz de tratar informações, tão eficientemente quanto de fato trata, porque ao mesmo tempo manipula uma grande quantidade de operações cognitivas através de uma rede distribuída em inúmeros locais do cérebro. No modelo de McClelland & Rumelhart, a rede compreende unidades semelhantes a neurônios e o padrão de conexões representa *o conhecimento* e não unidades específicas como conceitos, proposições ou informações (redes de conhecimento declarativo). *Nenhuma unidade isoladamente é muito informativa, porém o padrão de interconexões é altamente informativo*, conforme demonstração abaixo:

---

<sup>114</sup> Parallel Distributed Processing ou Processamento Distribuído em Paralelo (PDP) foi desenvolvido no MIT em 1986 e divulgou e popularizou o uso do Backpropagation para o aprendizado em redes neurais. A teoria do PDP confronta os argumentos Chomskyanos a respeito do inatismo, uma vez que considera inato apenas os mecanismos (células e neurônios) e não o conteúdo.



Fonte: Sternberg (2000, p.196).

No modelo do grupo PDP de inspiração cerebral, diferentes processos cognitivos são manipulados por diferentes padrões de ativação e não são o resultado de um conjunto diferente de instruções oriundas de uma unidade central de processamento do computador (CPU). As unidades individuais podem a qualquer momento, como no caso dos neurônios, ser inativas ou transmitir sinais excitadores ou inibidores a outras unidades, que podem ser usadas para mapear funções neurais específicas. O modelo em questão se vale de processos fisiológicos cerebrais como metáfora para a compreensão da cognição. A representação do conhecimento não é realmente um produto final porque, ao usarmos o conhecimento, a representação que temos dele muda. *Conhecimento é um processo potencial:*

o que é armazenado não é um padrão específico de conexões, mas um padrão de forças de conexão potencial excitadoras ou inibidoras, que a mente (cérebro) usa para recriar determinados padrões, quando estimulada a fazer isso. Quando recebemos novas informações, a ativação oriunda dessas informações fortalece ou enfraquece as conexões

entre as unidades. As novas informações podem vir de estímulos ambientais, da memória, ou de processos cognitivos. A capacidade para criar novas informações, através de inferências e de generalizações, possibilita uma quase infinita versatilidade de representação e na manipulação do conhecimento (Sternberg, 2000, p.197).

### 3.4.3 Problemas e tomadas de decisão: a metáfora do *Insight*

A representação é o modo pelo qual o conhecimento do mundo é apresentado e organizado na mente com fins práticos. As tomadas de decisões humanas envolvem múltiplos dados e decorrem de cálculos referentes a probabilidades objetivas, subjetivas, de utilidade, de satisfação e hipotéticas. Há duas ordens de abordagens: a primeira, mais próxima da psicologia tradicional e da psicologia cognitiva; a segunda, advinda da IA.

#### 3.4.3.1 A abordagem da psicologia tradicional

Referente às tomadas de decisão, a abordagem da psicologia tradicional compreende os seguintes modelos:

##### a) *Gestalt*

Os trabalhos neste domínio remontam aos experimentos de W. Köhler (1925), sobre a solução de problemas com macacos, que possibilitou dois enfoques na solução de problemas humanos: o *insight* (ou o *flash*) e *estrutura do problema*. *Insight* é a metáfora utilizada para descrever como subitamente a solução do problema surge na mente, semelhantemente à experiência de Köhler na qual macacos juntavam varetas para alcançar bananas fora da jaula. Outras experiências na perspectiva do *insight* foram criadas por Maier (1931), como o experimento do pêndulo<sup>115</sup>. Relacionada com o conceito de *insight* está a noção de *estrutura do*

---

<sup>115</sup> Norman Raymond Frederick Maier desenvolveu, a partir da perspectiva do *insight*, em 1931, o experimento em que pessoas entravam um de cada vez numa sala. Dentro da sala haviam dois cordões pendurados no teto e uma mesa no canto, com objetos diversos sobre ela, incluindo um alicate. A tarefa consistia em amarrar um cordão ao outro. A dificuldade de tal tarefa era que quando a pessoa segurava um cordão, não conseguia alcançar o outro, pois estava longe demais. Por isso, era impossível segurar ambos os cordões para amarrá-los. A solução para isso era usar o alicate amarrado em um dos cordões para que seu peso formasse um pêndulo. Com isso, a pessoa poderia segurar um cordão, aguardando o balanço do outro que continha o alicate chegar ao seu alcance e agarrá-lo, podendo assim amarrá-los sem problemas. Mas como as pessoas chegavam a esta solução aparentemente não difícil? Maier relatou

*problema*: como as pessoas vêm ou conceituam um problema em questão. O *insight* relacionado à solução de um problema surge, *subitamente*, quando uma nova maneira de solução, que não era disponível numa estrutura mental anterior, é *reestruturada*<sup>116</sup>. Segundo a Gestalt, as pessoas tendem a ver o problema de uma perspectiva já pré-formada, difícil de ser alterada.

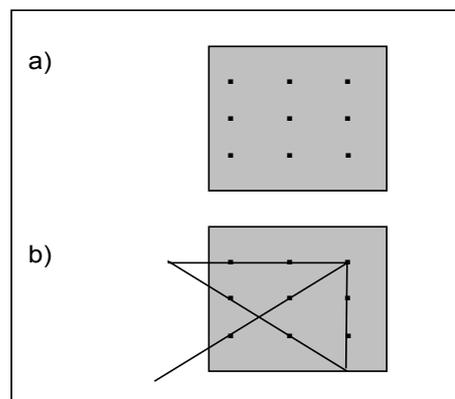
A escola Gestalt diz que as pessoas tendem a ver os problemas de uma perspectiva estreita. Se a nossa percepção inicial do problema permite uma solução viável, então não há necessidade de *insight* ou reestruturação. [...] Se a nossa visão atual do problema não está funcionando, será que existem outras maneiras menos óbvias, de estruturá-lo? Embora termos como ‘pensar fora da caixa’ e ‘pensar diferentemente’ tenham se tornado clichês em nossa cultura, as idéias que eles corporificam existem há muito tempo e continuam tendo muito valor (Gazzaniga & Heatherton, 2005, p.260).

R. Sternberg e J. Davidson (in: Davidoff, 2001, p.257) identificaram três processos cognitivos que levam a *insights* para problemas: o primeiro é de *codificação seletiva* que ocorre quando, embora o fato não seja óbvio, no entanto é essencial para lidar com o problema; o segundo é o de *combinação seletiva*, que ocorre quando as pessoas descobrem que podem combinar elementos que não têm relações óbvias; o terceiro é o de *comparação seletiva*, que envolve identificar relações sutis entre informações, buscando modelos ou metáforas em experiências anteriores que podem proporcionar *insights* novos.

---

que o *insight* surgia quanto a pessoa esbarrava no cordão e via ele sacudindo em forma de pêndulo. Mas antes de esbarrarem no cordão (quando ele estava parado), não conseguiam encontrar uma solução.

<sup>116</sup> A tendência humana de ver o problema de uma perspectiva já pré-formada, difícil de ser alterada, pode ser exemplificado com o exemplo de Scheerer (in: Gazzaniga & Heatherton, 2005, p.260), desenvolvido em 1963. É apresentado o primeiro quadro às pessoas, deixando a tarefa de conectarem todos os pontos usando quatro retas, sem tirar o lápis do papel.



O problema proposto por Scheerer é resolvido quando se compreende que as linhas podem ir além da fronteira do quadrado onde estão os pontos. Dessa forma, Scheerer mostra que a maioria das pessoas tem dificuldade de resolver o problema porque sua resposta já está pré-estruturada, de uma maneira a considerar tentativas de linhas apenas dentro do quadrado.

*b) Modelos de processamento de informação*

A visão alternativa à abordagem da Gestalt, para quem a solução do problema depende do entendimento da estrutura global do problema, enfoca o estudo por etapas sequenciais que os indivíduos seguem quando tentam solucionar um problema. Nesta abordagem, o pressuposto é de que problemas têm diferentes caminhos de solução que podem ser tomados de maneira apropriada. Estes caminhos considerados coletivamente definem o *espaço de solução* do problema. Mas, cada caminho, por sua vez, pode ser seccionado em estágios e etapas distintos. A pesquisa nesta área busca entender como um indivíduo vai de uma etapa para a seguinte, quais os erros típicos, que tipo de negociação é necessário fazer nas etapas não intuitivas e, finalmente, como as pessoas convergem para o caminho da solução eficiente ou menos eficiente, como no problema da “Torre de Hanói”<sup>117</sup>. A razão do interesse pelo estudo de problemas está na analogia com os programas de computação que transformam um *input* num *output* através de uma série de operações.

*c) Heurística*

A solução de problemas pode comportar atalhos que otimizam o processo de resolução de problemas, economizando tempo e seqüências de pensamento, como no exemplo de G. Gigerenzer: como jogadores de beisebol sabem para onde correr a fim de pegar uma bola rebatida para o ar. Em uma abordagem computacional, o problema envolveria o exame da velocidade do arremesso, da velocidade do bastão, da velocidade do vento, da massa da bola..., informações de pouca utilidade do jogador devido ao tempo exíguo de reação. No entanto, a solução do jogador consiste simplesmente em olhar para a bola e manter a direção do olhar em um ângulo constante entre bola e chão enquanto corre, aumentando ou diminuindo a velocidade para manter um ângulo constante, operação que é suficiente para a localização da trajetória final da bola, resolvendo, assim o problema sem se envolver com cálculos complexos.

---

<sup>117</sup> Ver o exemplo em Gazzaniga & Heatherton (2005, p.261).

d) *Modelo da utilidade esperada*

Devemos distinguir quanto aos procedimentos de tomada de decisão entre os *modelos normativos* que consideram o ser humano como um *eficiente* tomador de decisões e os *modelos descritivos*, que levam em consideração a tendência humana de interpretar e representar mal as probabilidades subjacentes às tomadas de decisão.

- A primeira abordagem, *a normativa*, é definida como *teoria da utilidade esperada* que descreve padrões de decisões tomadas de modo racional, baseando-se na maior probabilidade de produzir um resultado efetivo. O modelo da teoria da utilidade esperada foi apresentado por J. Von Neumann e O. Morgenstern (1970<sup>118</sup>), onde a tomada de decisão é um cálculo da *utilidade* de cada possível resultado, resumido em cinco princípios básicos: *ordenação de alternativas*, as decisões podem ser condensadas em considerações classificadas em termos de preferências (*mais* desejável, *menos* desejável ou *igualmente* desejável); no segundo, o *princípio da dominação*, no processo de tomada de decisão, o tomador da decisão sempre escolherá a alternativa *mais* desejável; no terceiro, *princípio do cancelamento*, no processo de decisão, fatores comuns a duas alternativas são ignorados ou *cancelados*; no quarto, *a transitividade*, implica que, se A é preferível a B, e B é preferível a C, então A será preferível a C ( $A \rightarrow B, B \rightarrow C \vdash A \rightarrow C$ ); no quinto, *o princípio da invariância*, indica que a decisão será invariante independentemente dos meios dos quais o resultado será obtido. A teoria da utilidade esperada contempla também a possibilidade de que decisões possam mudar as preferências com o passar do tempo, a partir de novas experiências. Nas decisões racionais, probabilidades subjetivas podem ou não coincidir com as decisões objetivas ou estatísticas. A *freqüência prevista* ou *freqüência basal* de uma decisão ou de estimativa de

---

<sup>118</sup> O economista austríaco Oskar Morgenstern (1902-1976) desenvolveu sua *teoria da utilidade esperada* a partir da teoria dos jogos, na obra *Theory of Games and Economic Behavior* feita em parceria com John Von Neumann, em 1944. Em seu artigo *A Teoria dos Jogos* (In: Messick, 1973), Morgenstern apresenta a aplicação da teoria dos jogos à economia e ao comportamento social: “a conexão entre os jogos e essas outras atividades [economia e comportamento social] é mais do que superficial. Quando examinadas pelos métodos da matemática moderna, torna-se evidente que muitas das formas do comportamento econômico e social são estritamente idênticas – não simplesmente análogas – aos jogos de estratégia. [...] Neste jogos, em que o resultado não mais depende exclusivamente da sorte, mas também dos atos de outros jogadores e de suas expectativas quanto aos atos presentes e futuros dos oponentes, o jogador tem que escolher uma dentre várias estratégias relativamente complexas” (Morgenster, 1973, p.123).

probabilidade, que é a determinação das probabilidades de um evento, pode ser calculada a partir do teorema de Bayes.

- A segunda abordagem, a *abordagem descritiva*, tenta compreender os processos de decisão em situações da prática cotidiana. D. Kahneman e A. Tvesky, 1970 (in: Gazzaniga & Heatherton, 2005, p.264), com a *teoria da perspectiva*, afastando-se da noção de utilidade, enfatizaram que as perdas pesam sempre mais que o ganhos nos processos decisórios. Sugeriram que nas decisões estimativas das perspectivas de custo e benefício, o impacto maior no momento da decisão recai sobre os custos. Este impacto é denominado de *aversão à perda*. Segundo uma outra abordagem da teoria descritiva, conhecida como *teoria do arrependimento*, o desejo de sentir alegria e evitar o arrependimento, crítico nos processos decisórios, fundamenta-se em raciocínios *contra-factuais*, onde decisões reais são avaliadas a partir de decisões hipotéticas do que produziria alegria ou arrependimento.

e) *A estratégia de Satisficing*<sup>119</sup> ou a metáfora ecológica

H. Simon (1957) propôs que os processos de tomada de decisão não são inteiramente racionais, mas demonstram uma *racionalidade limitada*. Humanos são racionais dentro de certos limites, escolhendo sempre a alternativa que *satisfaça* suficientemente algumas necessidades. Nos processos de tomada de decisão, nem todas as opções possíveis são consideradas uma por uma, mas opta-se por aquela que é considerada boa o suficiente, por que dispomos de conhecimento, tempo e habilidades limitadas.

Segundo G. Gigerenzer e D. Goldstein (1996), a noção de *tomada de decisão limitada* é diretamente limitada por realidades ecológicas por que:

- raramente alguém tem total conhecimento factual acerca de nossas decisões;
- as decisões são pressionadas pelo tempo;
- o poder do computo humano na consideração de informações disponíveis é limitado.

---

<sup>119</sup> Satisfazer o suficiente.

G. Gigerenzer e D. Goldstein indicam que, embora a tomada de decisão é um processo extremamente variável e as decisões precisas são possíveis em condições *ecologicamente válidas*, os humanos freqüentemente tomam decisões com base em razões isoladas que levam em conta os ambientes evolutivos responsáveis pela moldagem da maneira de pensar. A *melhor* opção depende da natureza ou do contexto da situação específica, a *melhor* será sempre uma estratégia cognitiva adaptativa.

#### 3.4.3.2 A abordagem inspirada pela IA: *a metáfora da força*.

*Simular* é programar uma máquina para cumprir uma *meta*. Na consecução da meta há uma gama de respostas possíveis para cada uma das circunstâncias, um procedimento de solução para cada um de seus estágios e *estratégias* para qual das respostas de um problema é mais apropriada para atingir tal meta, como, por exemplo, *como* vencer em um jogo.

Há dois tipos de estratégias no processamento da escolha da melhor resposta na solução de problemas (Churchland, 2004, p.178-184). O primeiro tipo é denominado de abordagem pela *força bruta*, ou por *representação procedural*, onde o conhecimento é codificado como um conjunto de procedimentos ou ações a serem executadas. O computador, a partir da descrição básica do problema, desenvolve uma *árvore de busca*, em um exame *prospectivo exaustivo* que abrange as possibilidades uma a uma, realizando uma busca exaustiva das ramificações que oferecem a solução. A *força* significa, ao mesmo tempo, velocidade e capacidade do procedimento eficiente, ou do *algoritmo*, em construir e buscar a árvore apropriada. O segundo tipo, o da *abordagem prospectiva parcial* ou de *representação declarativa*, onde o conhecimento é codificado como um conjunto de fatos ou declarações armazenadas, se dá por meio de *procedimentos heurísticos* que simulam a solução de problemas e o comportamento orientado por finalidades, recorrendo à exploração e interpretação de regras práticas para a distinção e escolha das melhores estratégias.

No exame *prospectivo exaustivo*, pressupondo que a inteligência humana pode ser melhor concebida como um conjunto de atividades e que todos conhecimentos necessários podem ser inseridos nos procedimentos reais para realizar tais atividades, a *meta* a ser abordada parte da consideração de lance possível a lance possível, dependendo da *força* do computador, na esperança de que alguma ramificação de árvore em explosão atinja a meta, como nos programas

escritos em linguagem FORTRAN (ou PROLOG)<sup>120</sup>. Na abordagem *prospectiva parcial*, por meio de procedimentos heurísticos, na existência de um grande número de lances que o computador pode escolher no início, e uns poucos que pode atingir a meta, como em um jogo de xadrez, o computador pode começar pelo exame de todas as circunstâncias possíveis nas quais o lance seguinte assegura a meta; as circunstâncias possíveis, por sua vez, tornam-se metas intermediárias e o computador pode repetir a exploração dos meios possíveis para garantir uma ou mais delas; o procedimento é repetido até que o computador identifique alguma circunstância que tem condições efetivas de produzir a meta de imediato; executa então o lance e, na ordem inversa, todos os outros lances da cadeia *meios-fim* que ele construiu, alcançando a meta original e última.

Há dois modos pelos quais programas deste tipo podem exibir aprendizado. O mais simples deles consiste em armazenar, em uma *memória*, as soluções já alcançadas e, quando o problema reaparece, a solução pode ser resgatada da memória, ao invés de ser laboriosamente obtido de cada vez. O segundo modo de aprendizado é o que opera por meio de procedimentos heurísticos, modelo de várias linguagens, como segue, conforme Gardner (2003, p.169-196).

A. Newell e H. Simon foram pioneiros na simulação por computador das etapas mentais pelas quais um solucionador de problemas humanos supostamente passaria. O sistema de McCarthy, a linguagem LISP<sup>121</sup> (uma linguagem de programação recursiva de processamento de listas), e outras semelhantes, ocupam-se basicamente da apresentação e manipulação de itens de listas e de listas de listas. Por ser recursiva e por manipular estruturas e conjunto de estruturas, a LISP pode *mudar ao longo de níveis*, pode *referir-se a si mesma*, pode *operar por si mesma*, pode *operar sobre si mesma* e pode *recolocar bits de memória*. Diversos programas para solução de problemas foram desenvolvidos a partir daí.

O programa DENDRAL, de Feigenbaum, Buchanan & Lederberg (1971), foi construído para analisar dados de um espectrógrafo de massa cuja meta era descobrir, formular hipóteses e fazer previsões sobre a estrutura molecular dos componentes orgânicos na análise espectrográfica, utilizando-se de conhecimentos de química armazenados. Há dois pressupostos

---

<sup>120</sup> “Cada uma destas linguagens é composta de frases das quais o alfabeto é finito. Disso resulta que se pode estabelecer uma correspondência transparente e calculável entre o conjunto de todos os programas escritos em FORTRAN e o conjunto de números inteiros. De maneira que estes servem de códigos para aqueles, um número único sendo associado a cada programa e vice-versa. No final das contas, esta codificação consiste em uma lista de todos os programas em FORTRAN, sem repetição em uma certa ordem” (Osherson In: Adler, 1998, p.260).

<sup>121</sup> Desenvolvido no item 2.6.1

na construção de tal programa: o de que *especialistas* possuem um grande volume de conhecimento e qualquer programa que pretenda se “comportar” inteligentemente deve também possuir o máximo possível de conhecimento; e o de que o “comportamento” e o melhor “desempenho possível” deveriam ser obtidos sem *simular* a maneira pela qual seres humanos resolvem problemas. Próximo ao programa DENDRAL e em resposta ao desafio de Turing, dois programas sobre *conversação significativa* foram construídos: o primeiro de K. Colby, interessado em distúrbios psiquiátricos, e o segundo, mais famoso, o de J. Weizenbaum, o programa ELISA, que reproduzia a conduta de um terapeuta rogeriano.

Em torno dos anos 70, T. Winograd desenvolveu o programa SHRDLU que opera não como um solucionador geral de problemas ou um mecanismo que responde a perguntas ativadas por palavras-chaves, mas como um especialista (*expert*) que “compreende” e trabalha em um domínio limitado. O SHRDLU responde e executa comandos sobre objetos de seu mundo simulado: *blocos* simples que podem ser empilhados, amontoados, de várias maneiras, “percebendo” distinções e “*acting out*” (comandos “impulsivos”, no sentido psicanalítico<sup>122</sup>). Quando é perguntado sobre seu mundo, SHRDLU executa comandos sobre os objetos de seu mundo e relata os resultados.

Às vezes são ações simples como *pegar, mover* ou *colocar*; enquanto outras vezes são ações em um nível mais alto de abstração, como *empilhar* e *limpar topo*. Antes que *empilhar* possa ser manejado, por exemplo, os topos dos dois objetos que formarão a pilha devem ser limpos. O programa procura por ações que atingirão cada sub-objetivo e por conjuntos de condições sobre cada ação sucessivamente. Esta tarefa pode envolver a construção de uma seqüência de ações, retrocedendo do estado do objetivo para o estado no qual todas as condições da ação necessárias para iniciar a cadeia tenham sido satisfeitos (Gardner, 2003, p.173).

O programa posterior de mundos de blocos, o programa HACKER, desenvolvido por G. Sussman (1975) supera as falhas do programa SHRDLU em aprender com os erros e das respostas mais apropriadas no futuro. O programa HACKER demonstrou que tal aprendizagem era possível.

#### 3.4.4 Alcances e Limites da Metáfora Computacional

Vamos restringir nossa avaliação aos alcances e limites da metáfora computacional. Quanto aos alcances, são quatro as contribuições da metáfora computacional. A

---

<sup>122</sup> Ver Laplanche & Pontalis (1996, p.06) e Rudinesco (1998, p.05).

primeira é que as metáforas cobrem uma grande gama de processos cognitivos como percepção, linguagem, memória, controle motor e solução de problemas, fornecendo subsídios para teorias de *aprendizagem e desenvolvimento cognitivo e lingüístico*.

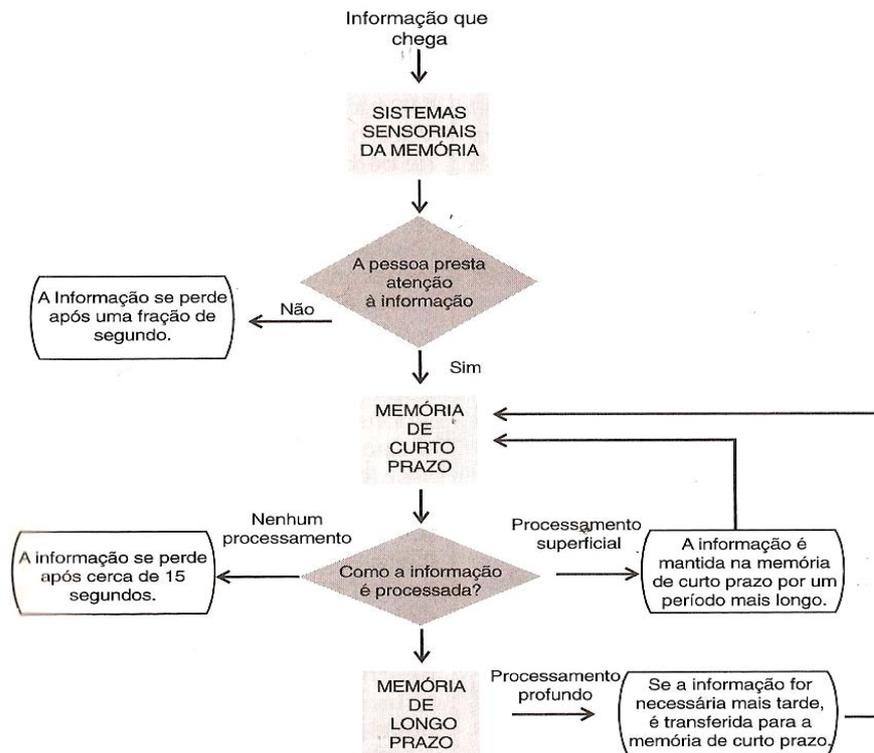
A segunda contribuição é que suas “arquiteturas” fazem referência ao cérebro vivo, simulando comportamentos, operações cognitivas, movimentos especializados gerados em redes de processamento ou mesmo simulando operações a nível celular e molecular. Nos modelos de redes neurais, técnicas de “lesões” ou “colapsos” no circuito ajudam a demonstrar como o desempenho do sistema muda quando partes do sistema são alteradas. A quebra do desempenho no modelo possibilita entender e inferir *déficits* que constituem patologias neurológicas.

A terceira é que, para além de verificação de competências em estado “normal” ou “anormal”, os modelos possibilitam predições testáveis em cérebros reais, como nos trabalhos de J. Desmond e J. Moore, que simulam o aprendizado<sup>123</sup>.

A quarta é que, embora pessoas e computadores “funcionem” de forma diferente, simulações por computador de processos mentais humanos inspiraram modelos precisos e testáveis de atividades cognitivas como, por exemplo, o *modelo de processamento de informação da memória*, totalmente baseado em conceitos computacionais (Haugeland, 1984; Kosslyn, 1985; Minsky, 1983 In: Davidoff, 2001, p.262). Veja o exemplo abaixo:

---

<sup>123</sup> John Desmond e John Moore realizaram na Universidade de Massachusetts, em 1991, pesquisas sobre o poder preditivo de modelos computacionais. Sobre detalhes do exemplo, conferir Gazzaniga, Ivry & Mangun (2006, p.122-3).



Fonte: Davidoff (2001, p.207)

Limites:

Debates, críticas e entusiasmos a parte, finalizaremos esta secção apontando para alguns limites dos programas de processamento de solução de problemas, tomada de decisão.

#### a) *O problema da parada*

De carácter estritamente técnico, consiste no *terminar* o processo. Dado uma máquina (ou um programa) de Turing, e dado um certo *input*, como determinar se a instrução é suficiente ou não para o término da função? (D. Osherson In: Andler, 255-269). Segundo Teixeira (2005, p.36),

o Teorema da Parada de Turing [...] consiste na demonstração de que não existe um procedimento algorítmico para demonstrar se, quando alimentada por um input específico, uma máquina de Turing irá parar ou não. Em outras palavras, não podemos

saber, de maneira automática (por um algoritmo) se uma máquina de Turing parará ou não. É a contradição que estabelece esta afirmativa, ou seja, que não há algoritmo universal para decidir se uma máquina de Turing vai ou não parar. Se houvesse tal algoritmo, chegaríamos a uma redução ao absurdo do tipo  $n = n+1$ , o que não pode ocorrer na lógica clássica.

Vale destacar que quando surgiu a teoria da computação (década de 30, como vimos), os estudos matemáticos tinham a lógica clássica como um inquestionável pressuposto.

b) *O problema da arma fumegante da IA*

Quando aspectos inesperados de uma situação devem ser ignorados? A inteligência humana pode ignorar por que os remos de um barco a remo são azuis e não verdes, mas jamais ignoraria que uma “toleteira” estaria quebrada (Dennett, 1983 in: Gardner, 2003, p.193).

c) *O problema da Panacéia*

Sugere que a maior parte dos trabalhos da IA não satisfazem os critérios tradicionais de uma teoria científica por ausência de uma argumentação competitiva onde simulações possam ser comparadas umas com as outras. Em tal comparação seria possível indicar *porque* alguns princípios computacionais são aceitos e outros rejeitados<sup>124</sup> (J. S Brown e K. V. Lehn, 1982 In: Gardner, 2003, p.193).

d) *O problema da limitação das simulações*

Pessoas e máquinas diferem em dois aspectos fundamentais. *Quanto aos problemas resolvidos*: computadores respondem apenas a perguntas bem definidas, ao passo que pessoas lidam normalmente com questões pouco definidas. *Quanto às operações usadas*: especialistas em computador fazem a distinção entre algoritmos e heurística. *Algoritmo* é uma estratégia que especifica, passo a passo, as operações necessárias para chegar à solução de um problema em tempo limitado. A estratégia do algoritmo é inviável para a maioria dos problemas

---

<sup>124</sup> A questão dos motivos de aceitação e rejeição de modelos, metáforas e teorias é o ponto principal que estamos desenvolvendo ao longo deste trabalho.

em função do número de árvores que podem ser geradas no caso do rearranjo de uma única palavra, “teralbay” que, por exemplo, um computador pode gerar cerca de quarenta mil possibilidades. Pessoas, por sua vez, dependem da estratégia da *heurística*, regras e atalhos funcionam bem. No caso de “teralbay”, a hipótese de base a ser assumida seria formar seqüências comuns de letras<sup>125</sup>.

*e) O problema da mente estreita*

Computadores “comportam-se” de modo obsessivo, como fanáticos de mente estreita que dirigem-se obstinadamente para soluções, enquanto pessoas, motivadas por finalidades, emoções ou experiências com outros problemas, reavaliam um problema, afastando-se ou aproximando-se num exercício de *heurística refinada* (U. Neisser In: Davidoff, 2001, p.162).

*f) O problema do micromundo:*

Pessoas raciocinam, recordam e fazem relações *simultaneamente* (*hollos*). Por sua vez, simulações computacionais não lidam com operações mentais complicadas em paralelo<sup>126</sup>.

<sup>125</sup> Vejamos o exemplo de Cohen, extraído de Davidoff (2001, p.261):

<b>Tentativas</b>	<b>Comentários</b>
1. Teralbay	Desconcertante.
2. Berataly	Talvez a palavra termine em “ly”?
3. Reabatly	A terminação “ly” não está funcionando.
4. Taryable	Vou ver se a palavra termina em “able”.
5. Trayale	Provavelmente não é uma palavra.
6. Traybale	Hum... pode ser que a palavra tenha a sílaba “tray”.
7. Traylabe	Não, não pode ser.
8. Traybeal	Não é isso também, mas agora sei o que é. O “tray” e o “be” dera a dica.
8. Betrayal	É isso aí.

Esta tabela mostra na primeira coluna as tentativas de uma pessoa rearranjar as letras de uma palavra cujas letras foram embaralhadas. A tarefa é, a partir da palavra embaralhada “teralbay”, que não tem nenhum sentido no inglês, chegar a uma palavra com sentido, que no caso foi *betrayal* (traição). Na segunda coluna, temos exemplos de comentários feitos por uma pessoa ao resolver a tarefa.

<sup>126</sup> Cf. F. A. Rose, 1985 (In: Davidoff, 2001, p.262) e E. Dresher e N. Hornstein, 1976; K. Wexler, 1978 (In: Gardner, 2003, p.192).

g) *O problema do “sistema nervoso morto”*

A metáfora computacional, como método para estudo do funcionamento do sistema *nervoso vivo*, possui três limitações. A primeira, *limitação em extensão*, reside na simplificação extrema na modelagem do sistema nervoso. Os modelos consistem em poucas centenas de elementos, não ficando claro que elementos correspondem a um único neurônio ou a um conjunto de neurônios. A segunda, que diz respeito à aprendizagem, é a *exigência de um professor* ou “homúnculo da máquina” que desfaz o desacordo que ocorre entre os sistemas biológicos e os modelos desses sistemas, evitando as *inferências catastróficas*. O terceiro diz respeito à restrição dos problemas tratados: *limitação na compreensão*. Os modelos fornecem hipóteses particulares isoladas que não possibilitam novas inferências e previsões (Gazzaniga, Ivry & Mangun, 2006, p.123).

h) *O problema psicológico*

Computadores-padrão executam perfeitamente tarefas que envolvem números, demonstração de teoremas, busca de listas, eficiência em jogos, mas falham completamente onde humanos e animais se saem bem em tarefas como reconhecimento de rostos, apreensão de cenas, coordenação motora e aprendizado (Churchland, 2004, p.192-3).

i) *O problema do “conectoplasma”*

Diz respeito a cinco talentos tipicamente humanos. O primeiro talento refere-se aos fundamentos da *compreensão* de um pensamento complexo. O segundo talento, o da *compositividade*, diz respeito à capacidade de ter um pensamento complexo novo que não é apenas a soma de pensamentos simples que o compõe, mas que depende de relações entre pensamentos simples. O talento lógico, o terceiro, é a *quantificação* de variáveis que envolvem questões como a diferença entre enganar *algumas* pessoas *todo* o tempo e enganar *todas* as pessoas por *algum* tempo. O quarto, a *recursão*, refere-se à capacidade de embutir um pensamento em outro, como o de nós *sabermos* uma sentença, e sabermos também que *alguém*

noticiou esta sentença e que *algumas* pessoas acreditam nesta sentença, e que... O quinto, o mais improvável de ser reproduzido por computadores, é a capacidade de raciocínio *categórico* ao invés de raciocínio impreciso: “entender que Bob Dylan é avô, muito embora ele não tenha a aparência que se imagina de um avô, ou que os musaranhos não são roedores, embora se pareçam com camundongos” (Pinker, 1998, p.123-144; Pinker, 2004, p.117-123).

### 3.4.6 Neuroimagem: A metáfora da *metáfora* da imagem

Os avanços tecnológicos recentes de exames do cérebro produziram mudanças paradigmáticas, com suas novas ferramentas e novos métodos de pesquisas, favoreceram a interdisciplinaridade, que já frisamos anteriormente. Tais avanços incluem diversas técnicas que tem em comum três características:

- a) As técnicas de imagem cerebral medem ou avaliam aspectos ou características do cérebro;
- b) As técnicas traduzem informações em imagens visuais ou numéricas para apreciação da clínica ou da pesquisa.
- c) As técnicas possibilitam o estudo do cérebro humano intacto, completo e vivo.

As pesquisas iniciais com técnicas de imagem tinham por objeto lesões cerebrais. Por ter áreas maciçamente conectadas, em um efeito “dominó”, uma lesão em uma área do cérebro tem conseqüências que se estendem por muitas outras áreas. A princípio, as técnicas para determinar o impacto de uma lesão sobre determinadas áreas foram necessárias na criação de métodos, novos parâmetros, que permitissem medir e avaliar a atividade do cérebro normal. Mais tarde, tais técnicas também passaram a fornecer novos *insights* para o estudo da cognição.

A divisão convencional, segundo H. Kaplan (1997), das várias técnicas de imagens cerebrais é dada, basicamente, entre *tipos estruturais* e *tipos funcionais*:

- As duas técnicas de imagens cerebrais estruturais são a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (IRM), que fornecem uma *imagem virtual* do cérebro.
- As três técnicas de imagens cerebrais funcionais são a tomografia por emissão de pósitrons (TEP), tomografia computadorizada por emissão de fóton único (SPECT) e

espectroscopia por ressonância magnética (ERM) fornecem imagens que representam medidas, como o total de sangue que irriga o cérebro, sem identificar as áreas que recebem *que* quantidade de sangue.

- As técnicas eletrofisiológicas incluem a eletroencefalografia (EEG), polissonografia, potenciais evocados (PEs) e suas versões analisadas por computador: EEGs topográficos computadorizados e EPs tomográficos computadorizados;
- A técnica de imagem magnetoencefalografia.

#### 3.4.5.1 Alcances

Ao adotarmos como subtítulo desta seção “a metáfora da *metáfora* da imagem”, tínhamos por intenção frisar que a metodologia de subtração de imagens que, a princípio, tinha por finalidade a identificação de lesões neurodegenerativas e doenças psiquiátricas e, que a seguir, assumiu objetivos das ciências cognitivas, forneceu uma nova metáfora que identifica, por exemplo, as diferenças das áreas do cérebro em *estado de tarefa* e em *estado de controle*. Foi, então, possível definir a localização e a forma de regiões cerebrais, permitindo a quantificação de mudanças ocorridas no cérebro e, ao mesmo tempo, propiciando *correlatos funcionais* da cognição a partir de informações de como o cérebro humano é organizado.

#### 3.4.5.2 Limites

M. E. Raichle (In: Gazzaniga, Ivry & Mangun, 2006, p.158-9) aponta dois limites técnicos quando do casamento da subtração de imagens e ciências cognitivas. O primeiro, denominado de *hipótese de pura inserção*, baseia-se que há diferenças entre *estado de tarefa* e *estado de controle*, representando valores desiguais da organização funcional do cérebro, o que pode gerar interpretações artificiais e ambíguas. O segundo limite importante do método de subtração resulta da questão da *média*: haveria “óbvias” diferenças entre indivíduos, o que impossibilita generalizações.

### 3.5 A HERANÇA DO FUNCIONALISMO: PSICOLOGIA EVOLUCIONISTA

A psicologia evolucionista, como terceiro domínio de modelos, é uma das mais recentes abordagens psicológicas. A psicologia evolucionista pressupõe que os indivíduos estão “programados” pela evolução<sup>127</sup> para se comportarem, pensarem e aprenderem segundo formas que favoreceram a sobrevivência ao longo de várias gerações (princípio de seleção natural). Pressupõe também genes relacionados a comportamentos facilitadores da sobrevivência que passam de geração a geração por que se adaptam aperfeiçoando a forma de sobrevivência e o sucesso reprodutivo (princípio de seleção sexual). Pressupõe ainda que, quanto à aprendizagem, sem negar as influências das forças sociais e culturais sobre o comportamento humano, o ser humano é moldado, na maior parte de seu desenvolvimento, pelo meio ambiente biológico.

As quatro questões fundamentais abordadas pelos psicólogos evolucionistas são, segundo Buss (in: SHULTZ & SHULTZ, 2006, p.444):

- Quais os fatores determinantes da natureza atual do cérebro humano; De que modo a mente foi moldada da maneira como é?
- Como se formam ou estão organizados os componentes cerebrais e os processos mentais?
- Quais as funções da mente ou para que serve a mente?
- De que forma os estímulos do ambiente interagem com as predisposições geneticamente determinadas do cérebro para produzir o comportamento atual?

Na busca de respostas a estas questões, a psicologia evolucionista, ancorada na teoria da evolução, faz uso de pesquisas de outras disciplinas que incluem comportamento animal, ecologia comportamental, biologia nuclear, genética, neuropsicologia...

---

<sup>127</sup> Para um *modelo formal* da Teoria da Seleção Natural, ver capítulo 5, *A Teoria da Seleção Natural*, em Mark Ridley (2006). Para um *modelo* de Seleção Artificial por Simulação Computacional, ver capítulo 7, *Embriões Caleidoscópios* (Zoológico de Amorfos), Dawkins (1998).

### 3.5.1 Adaptação e Cérebro.

O cérebro atual humano está adaptado à vida do Pleistoceno<sup>128</sup>, em torno de 200 mil anos. Se podemos falar em “evolução”<sup>129</sup>, o grande “bum” de fato ocorreu nos últimos 10 mil anos, com o surgimento da agricultura<sup>130</sup>, que produziu modificações das estruturas sociais.

No estudo de tomadas de decisão, W. T. Wang (In: Gazzaniga, Ivry & Mangun, 2006, p.614) argumenta que os mecanismos de tomadas de decisões evoluem sob o contexto social determinado: na maior parte da história evolutiva humana, os seres humanos viveram em pequenos grupos<sup>131</sup>. As capacidades de tomada de decisão são talhadas para determinados contextos sociais e diferentes contextos sociais produzem diferenças nas capacidades e maneiras de tomada de decisão.

Experiências de *enquadramento* onde as pessoas têm que escolher entre duas situações arriscadas (Tversky e Kahneman, 1988 In: Gazzaniga, Ivry & Mangun, 2006, p.614) ilustram que o comportamento humano está adaptado para uma vida mais simples, a vida da *Idade da Pedra*:

naquele tempo, tínhamos que estar prontos para nos defender, para detectar parceiros, ler as expressões faciais de outra pessoa, buscar alimento, reconhecer pessoas relacionadas, evitar incesto<sup>132</sup> e interpretar as intenções de outras pessoas. Nossa mente não compartilha instintivamente objetivos comuns às outras<sup>133</sup>. Você tem ido a reuniões que estabelece políticas? Deve-se contar com sorte, persuasão e força bruta para conseguir que um grupo de pessoas que pensa de forma independente concorde com alguma coisa (Gazzaniga, Ivry & Mangun, 2006, p.614).

Estas capacidades especiais, para a psicologia evolutiva, desenvolveram-se a partir de adaptações individuais e isoladas. O sistema cognitivo que evolui não é um sistema unificado que pode dar soluções especiais para problemas individuais (Pinker, 1998, p.38). *A metáfora do*

<sup>128</sup> Dados do capítulo *Escala evolutiva do homem*: In Sagan (1983, p.63).

<sup>129</sup> Na verdade, o conceito de *evolução* pertence mais propriamente ao darwinismo social (Spencer, Galton e Häekel) e não à teoria da *seleção natural* e *seleção sexual* proposta por Darwin.

<sup>130</sup> Pelos últimos 90 mil anos o homem produziu o mesmo machado. Cf. Mithen (2002).

<sup>131</sup> Luca Cavalli-Sforza (2003), Matt Ridley (2004;2006), Edward O. Wilson (1981;2003), Richard Leakey (1995).

<sup>132</sup> Richard Wrangham & Dale Peterson.

<sup>133</sup> Richard Dawkins.

*cérebro modular* é fundamental para um grande número de pesquisas neuropsicológicas a respeito do sistema cognitivo. Lesões cerebrais específicas levam à perda de capacidades específicas ou a efeitos perturbadores sobre funções específicas. Na tentativa de compreender como o cérebro funciona, as adaptações cognitivas cerebrais humanas devem ser consideradas como mecanismos estruturais físicos, neurais.

Os processos evolutivos operam nos diversos níveis de adaptações, desde os mais simples, como a adaptação visual (percepção)<sup>134</sup>, até às adaptações mais complexas, como a de representação e compreensão do mundo (descrição e informação) ou os sistemas psicológicos emocionais e, ainda, aquelas mais sutis, como interação social (estratégias de convivência).

### 3.5.2 Seleção natural: modelos de mente

Controvérsias à parte, o princípio de seleção natural é distinto do princípio de seleção sexual. A distinção é justificável por que explica *características ecologicamente distintas*. Assim, os chifres de um veado, por exemplo, evoluíram e sobreviveram para intensificar contatos sexuais (seleção sexual), mas não são necessários para funções como obtenção de alimento (seleção natural).

Conforme Gazzaniga, em *O Passado da Mente*<sup>135</sup>, a seleção natural foi fundamental na formação do cérebro. Mecanismos especiais foram inseridos em cada cérebro aumentando, ao longo do tempo, a capacidade de sobrevivência de cada espécie. Os mecanismos variam consideravelmente e cada espécie possui diferentes nichos e predadores, não existindo duas espécies que se utilizam dos mesmos recursos e que se sujeitam aos mesmos predadores, assim como também cada espécie possui mecanismos de isolamento reprodutivo especial. Cada

---

<sup>134</sup> S. Pinker (1998, p.230-317).

<sup>135</sup> “A minha exposição vai tomando forma por entre aquilo que sabemos acerca do desenvolvimento do cérebro e os fatos simples da teoria evolucionista, na medida em que estes influem na nossa compreensão de mente e do cérebro humanos. Pese embora faça muitas vezes alusão aos contributos da biologia, não deixo de levar também em linha de conta os dispositivos do cérebro que criaram uma história diferente para a nossa espécie. Essa grande e bonita teoria de Charles Darwin, uma das mais importantes teorias científicas da história do mundo (e que, recorde-se, foi inteiramente formulada sem a ajuda de qualquer computador ou calculadora), conduz-nos a verdades incontornáveis. [...] Os cientistas do cérebro que vêem o cérebro como um dispositivo de tomada de decisões estão agora a orientar as suas experiências de forma a encontrar respostas para a seguinte pergunta: <Para que serve o cérebro?> A resposta descarada para esta questão é o sexo. Para sermos mais precisos, o cérebro existe para tomar melhores decisões tendo em vista um maior sucesso reprodutivo. Assim, o cérebro serve para auxiliar a reprodução e o sexo” (1998, p.22-3).

espécie possui traços particulares de recepção sensorial e decodificação cerebral. A relação predador/presa<sup>136</sup> é um bom exemplo de como estruturas biológicas co-evoluem, cada uma tentando adaptar-se para satisfazer suas próprias necessidades, mas tendo por referência o outro, na medida em que é exigindo nesta relação uma melhor aptidão, uma nova habilidade.

A singularidade do cérebro humano e de suas capacidades, na perspectiva evolucionista, é fruto de adaptação a seu próprio nicho ecológico: nos milhões de anos de seleção natural, o desenvolvimento extremo de estruturas corticais, córtex cerebelar e o acúmulo de áreas de associação no neocórtex passaram a constituir aspectos específicos da constituição humana. Como exemplo, uma evidência de circuitos especializados:

[O corpo caloso no cérebro seccionado do macaco] o cérebro é semelhante ao cérebro humano, um pouco menor. Este grande trato, o corpo caloso, liga quase todas as áreas do hemisfério esquerdo e direito. Algumas partes, como a área visual primária e as áreas somestésicas como as das mãos e dos pés, são encobertos pelo corpo caloso. Para todas as outras áreas, há uma conexão com imagem e espelho [...]. Há cerca de 200 milhões de fibras calosas no cérebro humano e em todas estas fibras há um tráfico incessante. Se supomos que cada fibra conduz uma frequência média de 20 impulsos por segundo, seu corpo caloso poderia transportar 40 bilhões de impulsos por segundo, agora mesmo! Este imenso tráfico faz com que os dois hemisférios do cérebro trabalhem juntos. Naturalmente, as diversas áreas de um ou outro hemisfério também estão ligadas por grandes tratos. [...] Ao contrário de outros tratos intracerebrais, o corpo caloso oferece uma atração notável para investigações experimentais. Sozinho, ele pode ser completo e inteiramente dividido sem prejudicar qualquer outra estrutura (Eccles, 1979, p.218-9)<sup>137</sup>.

As capacidades e a alta especialização do cérebro humano, retomando, “nos diversos níveis de adaptações, desde os mais simples, como a adaptação visual (percepção)<sup>138</sup>, até às adaptações mais complexas, como a de representação e compreensão do mundo (descrição e informação) ou os sistemas psicológicos emocionais e, ainda, aquelas mais sutis, como interação social (estratégias de convivência)”, refletem os mecanismos especializados com os quais a seleção natural proveu o cérebro humano e como as mutações criaram variações nas capacidades.

---

<sup>136</sup> Ver capítulo 4, *Predadores versus Presa: corrida armamentista evolutiva*, J. R. Krebs & N. B. Davies (1996).

<sup>137</sup> Ver em *Os Hemisférios Cerebrais: Dominante e Menor* (In: J. C. Eccles, 1979, 218-228), as experiências de Sperry; ver no capítulo 19, *A Linguagem e os Hemisférios Especialistas* (Gazzaniga, 2001).

<sup>138</sup> Ver Capítulo 4, *O Olho da Mente* (S. Pinker, 1998).

Há muitas metáforas teóricas em humanidades, biologia e, em especial, uma em psicologia evolutiva, a metáfora da mente ornamental<sup>139</sup>, que tentam, desde há muito tempo, descortinar *o que é e de que modo* a mente funciona. Ela foi descrita em humanidades como:

- a) Lousa em branco;
- b) O fantasma da máquina;
- c) O bom selvagem;
- d) Sistema hidráulico de libido líquida<sup>140</sup>.

Em biologia, baseado no princípio de seleção natural, a mente foi descrita como<sup>141</sup>:

- a) máquina pragmática de sobrevivência;
- b) processador, computador de informação;
- c) canivete suíço, solucionador de problemas;
- d) CIM: centro de informação maquiavélica;
- e) módulo holográfico.

As metáforas do primeiro grupo das humanidades são insuficientes porque não ajudam a identificar adaptações mentais, funções e pressões biológicas que *podem* ter movido o desenvolvimento da mente humana ao longo do processo evolutivo.

### 3.5.3 Seleção sexual: A metáfora da mente ornamental

A metáfora da mente ornamental é a *metáfora especial* da psicologia evolutiva, da qual vamos desenvolver alguns aspectos relevantes, por que entende “a mente humana como uma coleção de adaptações biológicas, e uma teoria evolutiva da mente deve, acima de tudo, explicar que espécies de pressões da seleção construíram estas adaptações” (Miller, 2000, p.33).

<sup>139</sup> O que segue, é parte de um artigo publicado conforme Bastos em Revista de Filosofia, PUCPR. Com base em *A Mente Ornamental* (2000), de Geoffrey Miller, pesquisador sênior no *Centre for Economic Learning and social Evolution no University College*.

<sup>140</sup> Pinker (1998); Pinker (2000); Descartes (1999); Locke (1999); Rousseau (1999); Freud.

<sup>141</sup> Byrne & Whiten (1988); Cosmides & Tooby In: Bock & Cardew (1997); Humphrey (1976); Humphrey (1994); Mithen (2002); Pinker (1998); Pinker (2000); Wilson, Near, & Miller (1996); Bernstein, Byerly, Hopf (1985); Davies (2001); Dawkins (1986); Duve (1997); Gibbons (1998); Hamer & Copeland (1998); Kondrashov (1995); Ridley (2000); Ridley (2006); Ridley (2004); Winston (2006).

Podemos distinguir na história que compõe o modelo teórico de mente ornamental, sete elementos fundamentais:

- a) O princípio de seleção sexual, entendido como forma de seleção sexual, formulado por Darwin em 1871 na *A Origem do Homem*;
- b) A formalização matemática do princípio de seleção sexual efetuada por Ronald Fisher, 1915;
- c) A teoria da seleção sexual descontrolada de Fisher, 1930;
- d) O princípio do *Handicap* de Amotz Zahavi, 1975, como indicador de aptidão;
- e) A estrutura do DNA e o desenvolvimento do projeto Genoma a partir de 1975;
- f) A modelização matemática do processo de descontrolo por Petter O'Donald, 1980;
- g) Teorias de marketing, teorias econômicas e teoria dos jogos aplicadas à psicologia evolutiva.

As metáforas aludidas anteriormente, no primeiro grupo, em biologia, parecem ignorar que a complexidade do cérebro humano e de suas diferentes capacidades, assim como a delicadeza de seu desenvolvimento e manutenção, nos leva a conclusão que sua origem deve-se a uma seleção direta para alguma função biológica importante. A questão principal que se coloca é: qual foi esta função? Há uma dificuldade de propor uma função biológica para inteligência criativa humana mediante evidências científicas. De qualquer forma, não podemos duvidar que a mente humana é uma coleção de sucessivas adaptações complexas, mas não sabemos a real finalidade da evolução de tais funções biológicas. A regra principal da biologia evolutiva pode ser expressa da seguinte forma: *para compreender uma adaptação, precisamos compreender a função que evolui.* (Miller, 2000)

Devemos levar em conta que o cérebro possui certas propensões e sistemas de prazer incorporados em um conjunto de preferências psicológicas, intelectuais, sociais e morais, tal que, segundo Miller, pode ser melhor explicado entendendo o cérebro como um sistema de entretenimento como resultado de uma evolução com o objetivo de estimular outros cérebros que também vieram a ter certas propensões sensoriais e sistemas de prazer.

A partir da perspectiva da psicologia evolutiva, a mente humana pode ser entendida como o resultante de uma evolução com o objetivo de incorporar o conjunto de preferências psicológicas mantidas por nossos ancestrais. Ao ver de Miller, essas preferências

não se limitavam a aspectos superficiais de sedução (como a iridescência da calda do pavão, por exemplo), mas poderiam ter incluído quaisquer preferências que nos levassem a gostar mais da companhia de uma pessoa que de outra. “As preferências poderiam ter sido sociais, intelectuais e morais, não apenas sensoriais. Essa teoria da ‘mente ornamental’ leva a algumas metáforas bastante diferentes, extraídas da indústria do entretenimento, em vez da área militar-industrial” (p. 169-70)

A metáfora da mente ornamental está alicerçada no princípio de seleção sexual enunciado por Darwin na *Origem do Homem*.

Qualquer um capaz de admitir o princípio da seleção sexual será levado à conclusão extraordinária de que o sistema cerebral não apenas regula a maior parte das funções existentes do organismo, mas também influenciou diretamente o desenvolvimento progressivo de várias estruturas corporais e de certas qualidades mentais. Coragem, combatividade, perseverança, força e tamanho corporal, armas de todos os tipos, órgãos musicais, tanto vocais quanto instrumentais, cores vivas, listras e sinais, bem como ornamentos, foram todos indiretamente adquiridos por um ou outro sexo, pela influência de amor e ciúme, pela apreciação da beleza do som, cor ou forma, e pelo exercício da escolha; e essas capacidades da mente dependem claramente do desenvolvimento do sistema cerebral (Darwin, 2004, p.545).

O princípio tem três implicações:

- a) A escolha por um parceiro pode *modelar* a forma orgânica do outro;
- b) Evolução é uma questão de *diferenças* na reprodução e não apenas de diferenças na sobrevivência;
- c) Os *agentes* da seleção sexual são os cérebros e os corpos dos rivais sexuais e potenciais parceiros.

Perseguições, dificuldades, e esquecimentos a parte, o princípio de seleção sexual foi retomado seriamente como princípio heurístico na forma do *princípio do handicap*:

Em 1975, o biólogo israelense Amotz Zahavi voltou-se para a teoria da seleção sexual e propôs uma idéia nova e estranha, que chamou de ‘princípio do *handicap*’. Ela reviva a idéia de indicador de aptidão de Fisher de um modo contra-intuitivo. Zahavi sugeriu que o alto custo do excesso de ornamentos sexuais é o que mantém os ornamentos confortáveis como indicadores de aptidão física. A calda do pavão exige muita energia para crescer, ser limpa e carregada pelo animal. Pavões enfermos e inaptos não conseguem manter caudas grandes e brilhantes. O custo do ornamento garante a boa forma do indivíduo ornamentado, e é por isso que ocorre a evolução de ornamentos com altos custos para a manutenção. Zahavi promoveu sua idéia ativa e ambiciosamente, sugerindo que o princípio do *handicap* aplica-se não apenas aos ornamentos sexuais, mas à coloração de alerta, a exibições de ameaça e a muitos aspectos da cultura humana (Miller, 2000, p.75).

O princípio do *handicap* é uma ferramenta heurística que possibilita correlacionar ornamentos sexuais e indicadores de aptidão. A maior parte do que é sexualmente atraente funciona como ornamento e indicador que evoluíram para fornecer informações difíceis de simular. Para compreendermos a mente humana como um conjunto de atrações sexualmente selecionadas, é necessário entender como as funções ornamental e indicadora coexistem no mesmo traço. Traços que começaram como indicadores de aptidão, através da seleção sexual passam a adquirir uma maior complexidade ornamental, por que as preferências do sexo oposto impõe uma agenda estética própria sobre o indicador e, inversamente, traços que se originam como ornamentos passam a adquirir valor de aptidão por que ornamentos esteticamente impressionantes são onerosos e difíceis de produzir.

Segundo Miller (2000, p.178), quase todos os traços sexualmente selecionados que duram mais que algumas centenas de gerações, provavelmente, funcionam tanto como indicadores de aptidão como ornamentos. Eles podem ter se originado como um ou como outro, mas os custos passaram a indicar a aptidão e, a seguir, suficiente complexidade para estimular os sentidos do sexo oposto, de modo tal que não poderiam ser tomados apenas como indicadores de aptidão.

### **3.5.4 A mente humana: a metáfora da serpente**

Já que estamos falando de metáforas, traremos aqui, como um belo exemplo de *insight* heurístico em psicologia evolutiva, em citação livre, um trecho do capítulo *O Éden Uma Metáfora: a Evolução do Homem* (Sagan, 1966, p.54).

O aumento do volume craniano no hominídeo produziu também uma notável transformação na anatomia humana: houve uma revolução radical da pelve humana, adaptação que permitiu que nascessem vivos bebês com cérebros grandes. O surgimento paralelo desses dois eventos evolutivos ilustra bem como funciona a seleção natural. As mães com pelve hereditariamente grande foram capazes de dar a luz crianças com cérebros grandes que, em virtude de sua inteligência superior, eram capazes de competir com êxito na idade adulta com a prole de cérebro pequeno das mulheres de pelve estreita. Aquele que tivesse uma machadinha de pedra, e a invenção e a manufatura de machadinhas de pedra, entretanto, exigiam maiores volumes cerebrais, estava mais propenso a vencer uma contenda de opiniões nas eras

pleistocênicas. Conseqüência do recente e contínuo aumento do volume craniano, o parto humano, dentre milhões de espécies terrestres, é o único que costuma ser doloroso. Homens e mulheres modernos possuem caixas cranianas com o dobro do volume do *homo habilis* e o “seu crescimento explosivo em fase tardia da filogenia é um dos casos mais extraordinários de transformação evolutiva na anatomia comparada” (Herrick In: Sagan, 1982, p.62).

Talvez, divaga metaforicamente Sagan, a ligação entre a evolução da inteligência e a dor do parto esteja já expressa no livro do Gênesis.

Como castigo por comer o fruto da árvore da ciência do bem e do mal, Deus diz para Eva<sup>142</sup>: ‘em meio a dores, darás à luz filhos’ (Gênesis, 3:16). É interessante notar que não é a obtenção de *qualquer* espécie de conhecimento que Deus proibiu, mas especificamente o conhecimento da diferença entre o bem e o mal – ou seja, os julgamentos abstratos e morais que, se é que residem em algum ponto, este é o neocórtex. Mesmo na época em que a história do Éden foi escrita, o desenvolvimento de habilidades cognitivas era visto como gerador de problemas divinos e responsabilidades terríveis para o homem. Disse o Senhor Deus: ‘Eis que o homem se tornou como um de nós, conhecedor do bem e do mal; assim, para que não estenda a mão, e tomem também da Árvore da Vida, e coma e viva eternamente’ (Gênesis, 3:22), ele deve ser expulso do Paraíso. Deus coloca querubins com espada de fogo no Paraíso para guardar a Árvore da Vida da ambição do homem” (Sagan, 1982, p.67).

Talvez, em citação livre, conjectura Sagan, o Jardim do Éden não fosse tão diferente da Terra sob o ponto de vista de nossos ancestrais de 3 a 4 milhões de anos atrás, idade em que o gênero *homo* estava unido a outras feras e vegetais. No contexto bíblico, após o exílio, a espécie humana foi condenada: à morte; ao trabalho pesado; ao uso de roupas; à moderação sexual; ao domínio dos homens sobre as mulheres; à domesticação das plantas por Caim; a domesticação dos animais por Abel; e a mais terrível das condenações: a espécie humana foi condenada ao crime, *Caim mata Abel*. Condenação que marca o início da civilização. A civilização não se desenvolveu a partir de Abel, mas de Caim, o criminoso. “Civilização”, da palavra latina, corresponde a cidade: o tempo de lazer; organização comunitária; especialização do trabalho, que nas primeiras cidades produzirão arte e tecnologia, características básicas da civilização. Segundo o Gênesis, a primeira cidade foi construída por Caim, o inventor da agricultura – tecnologia que exige residência fixa. E foram seus descendentes, os filhos de Lamech, que inventaram tanto o trabalho com latão e ferro “quanto os instrumentos musicais”. Tecnologia e arte originaram-se de Caim, mas as paixões que levam ao crime não se extinguiram.

<sup>142</sup> “A sentença de Deus em relação a serpente foi que daí por diante ‘rastejarás sobre o teu ventre’ – implicando um modo alternativo de locomoção dos répteis anteriormente. Isso, naturalmente, corresponde à verdade: as serpentes evoluíram a partir de ancestrais répteis dotados de quatro patas, semelhantes a dragões. Muitas serpentes ainda hoje guardam vestígios anatômicos dos membros de seus ancestrais” (Nota do Autor).

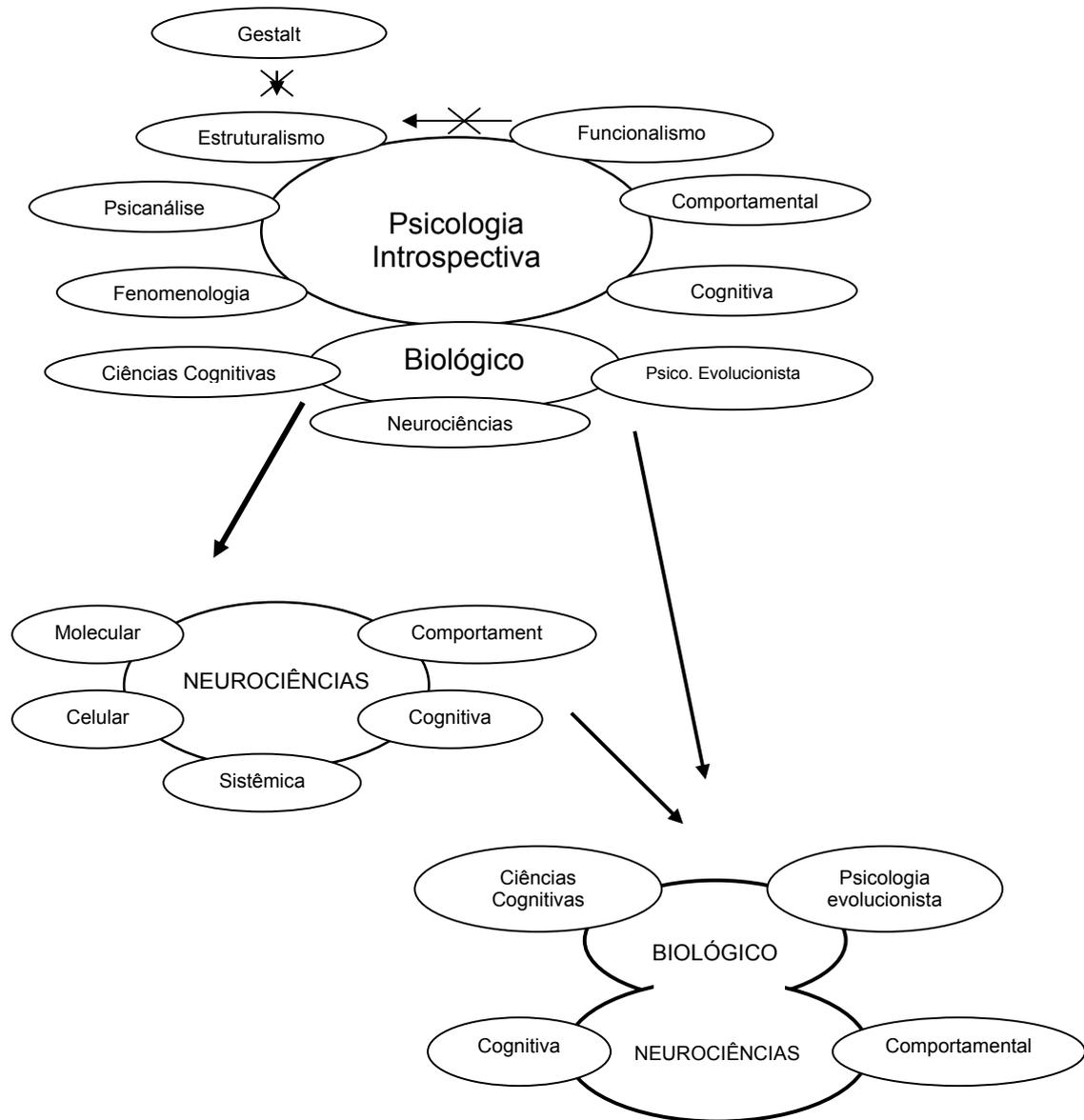
Lamech disse: “pois eu matei um homem por me ter ferido e um jovem por me ter ofendido; se Caim for vingado sete vezes, Lamech o será 77 vezes”.

No Ocidente, a expulsão do Éden parece ser, infere Sagan, uma metáfora para alguns dos principais acontecimentos biológicos da evolução humana recente. Assim, uma das primeiras conseqüências de ter se apossado do fruto do bem e do mal foi a *capacidade de prever*, que acompanhou a evolução dos lobos pré-frontais. A maior das condenações, o castigo divino, a expulsão do Paraíso por ter se apossado do fruto proibido, foi obtenção, por parte do homem, da consciência da morte:

o homem é, provavelmente, o único organismo da Terra com uma visão relativamente clara da inevitabilidade de sua morte. As cerimônias fúnebres que incluem o sepultamento de alimentos e utensílios junto ao falecido remontam pelo menos ao tempo de nossos primos de Neanderthal, sugerindo não apenas uma vasta consciência da morte, mas também uma cerimonial ritual já desenvolvida para manter o falecido na vida do além. Não é que a morte não existisse antes do espetacular crescimento do neocórtex, antes da expulsão do paraíso; o fato é que, até então, ninguém se tinha dado conta de que a morte seria o seu destino (Sagan, 1982, p.69-70).

### 3.5.5 Alcances

Afunilando os esquemas e a trajetória do texto, o ponto de contato e os alcances da *psicologia evolucionista*, *ciências cognitivas*, *neurociência cognitiva*, *neurociência comportamental*, e respectivas contribuições, para a construção de um modelo de mente é, em nosso entender, a *teoria modular* de Jerry Fodor, a ser desenvolvida em item a parte.



### 3.5.6 Limites

a) Quanto à teoria da evolução:

- Discussões irrelevantes à parte, como a querela com o Criacionismo por exemplo, o maior crítico do Darwinismo Ortodoxo é Stephen Jay Gould. Segundo Dennett (1998), Gould prestou um mau serviço à ciência por defender um tipo próprio de neodarwinismo, rejeitando o *adaptacionismo* em prol de um *equilíbrio pontuado*, tendo como força motriz não a

famosa “cunha” ou o “leque” de Darwin, mas os fenômenos de *extinção em massa*. A seleção natural em Darwin é um *continuum*, onde vige a lei e o tédio, o gradualismo filético. Em Gould vige o singular, o pontual, onde as palavras-chave são “cataclísmico”, “aleatório”, “ocasional”, “episódico”, “sorte”. Daí os títulos singulares de algumas de suas obras, na dupla acepção do termo: *O polegar do panda*, *O sorriso do flamingo*, *A galinha e seus dentes*, *Os oito porquinhos*, *Lance de dados...*

O equilíbrio pontuado, segundo Gould (e Eldredge, 1972, In: Dennett, 1998), é uma alternativa ao gradualismo. Enquanto o darwinismo funcional ortodoxo vê as mudanças como graduais, o equilíbrio pontuado afirma que elas acontecem aos “trancos”, onde longos períodos de mutabilidade, ou *estase*, são interrompidos por repentinos e drásticos períodos de mudanças rápidas.

Quando apareceu pela primeira vez, a tese do equilíbrio pontuado foi apresentada não como um desafio evolucionário, mas como uma correção conservadora de uma ilusão a que os darwinistas ortodoxos haviam sucumbido: os paleontólogos estavam simplesmente enganados ao pensar que a seleção natural darwiniana deixariam um registro fóssil, mostrando muitas formas intermediárias. [...] Por volta de 1980, Gould decidiu que o equilíbrio pontuado era uma idéia revolucionária, afinal de contas – não uma explicação da falta de gradualismo no registro fóssil, mas uma refutação do próprio gradualismo darwiniano. Esse argumento foi anunciado como revolucionário – e realmente era. Era revolucionário demais, e foi vaiado com a mesma ferocidade que o sistema reserva para hereges. [...] Gould recuou com firmeza, negando repetidas vezes ter sido sua intenção dizer algo tão ofensivo (Dennett, 1998, p. 296).

Gould se opõe à tese da evolução, entendida como um processo algorítmico, com a tese da *contingência radical*:

a natureza está cheia de espécies [...] todas elas lutando por um pedaço de espaço limitado. As novas espécies conquistam por norma um espaço expulsando outras por competição aberta. [...] Esta luta e conquista constantes estão na base do progresso, dado os vencedores, em média, poderem garantir o seu êxito através da superioridade geral da sua concepção. Defendi que a extinção em massa obsta a que a eliminação estabeleça esquemas a longo prazo na história da vida. O progresso por via da competição pode ocorrer em épocas normais, mas os episódios de extinção em massa desfazem, despedaçam e reorientam este processo com tamanha frequência que a eliminação não se pode impor como dominante no curso geral da vida. Pessoalmente, não creio que as extinções em massa resultem com arbitrariedade absoluta, tratando cada espécie como uma moeda que se atira ao ar ou a um dado que é lançado. [...] A extinção em massa é uma força negativa. Não faz nada e só pode escolher entre as criaturas moldadas pela seleção natural. Mas claro que a extinção em massa pode destruir uma tendência, eliminar todo um grupo ou fazer que a vida siga por um caminho imprevisível – mas a evolução é criação, e não a eliminação diferencial. A força criadora da evolução, o motor da construção, deve residir ainda nos processos das épocas normais, criando criaturas que um dia irão ser examinadas antes da filtragem da extinção em massa. E o processo de controlo das épocas normais é a eliminação pela competição (Gould, 1992a, p.304-7).

b) Quanto à psicologia evolucionista:

- Para o Culturalismo, posição que qualificamos como *purista*, a mente humana é um produto exclusivo da aprendizagem, de forças culturais e sociais, fundamentando-se no mito do *bom selvagem*, da *tabula rasa* e do *fantasma da máquina*, rejeitam, assim, qualquer embate a respeito de *determinantes* biológicos, evolucionistas, comportamentais e genéticos.

- As explicações comportamentais a partir da sociobiologia e da psicologia evolucionista podem incorrer em práticas politicamente não admitidas como corretas: sexismo, racismo, eugenia, estratificações políticas..., criando uma expectativa de *Admirável Mundo Novo*, já vivenciada em políticas de terror a partir do Darwinismo Social.

- A psicologia evolucionista cobriria um campo demasiadamente amplo em seu domínio, o que dificultaria o teste convincente da teoria: *todo e qualquer tipo de atividade humana* é explicável desde a escolha do companheiro, ao altruísmo, à agressão, ao espírito belicoso, à rejeição do incesto, à suspeita, ao domínio masculino, ao conflito entre homens e mulheres, ao *status*, ao prestígio, às preferências alimentares, ao local e moradia, habilidades dos pais, à amizade...

#### 4 JERRY A. FODOR: COGNIÇÃO, LINGUAGEM E REPRESENTAÇÃO

Das funções cognitivas, a melhor entendida, a mais estudada profundamente, é a que está em uso para a linguagem: daí o título sugestivo para este capítulo. Jerry Fodor, filósofo e psicólogo do MIT, baseando-se em estudos empíricos e processamento visual, alguns inspirados por Chomsky, como veremos, encontra-se na encruzilhada do triplo domínio de modelos que desenvolvemos no capítulo anterior. Senão, vejamos:

- Ele tem uma teoria da representação, e nesse aspecto faz parte do primeiro domínio; (a crítica de Fodor a outras posições)
- Ele tem um modelo matemático (computacional) de interpretação semântica;
- Para ele, a teoria da representação e o modelo computacional são heranças genéticas.

Inspirado pelos modelos computacionais, a partir dos quais é possível criar e instalar uma série de linguagens-máquina, Fodor propõe que todo ser humano dispõe de uma “linguagem residente”, inata, o mentalês (*mentalese*) como estrutura profunda a partir da qual é possível adquirir e exercitar línguas naturais. As teses fortes de Fodor são<sup>143</sup>:

- a) Os modelos que dispomos para representar os processos cognitivos, ou como se diz, operações mentais, são todos sistemas de representação providos de meios de cálculo (*computations*).
- b) Tais sistemas não podem ser eles mesmos (*itself*) as línguas naturais.
- c) Deve haver um sistema primitivo inato.

---

<sup>143</sup> Cf. Fodor, 1975, p.99.

#### 4.1 COGNIÇÃO: CONCEPÇÕES

A discussão do relacionamento, ou entrelaçamento, da mente e cérebro produziu concepções das mais diversas sobre a organização geral do cérebro, desde o que podemos chamar de abordagens *sociocultural*<sup>144</sup>, passando pelas discussões mais recentes advindas da biologia como *localizacionismo e holismo*, até à proposta mais próxima da neurociência cognitiva, a *modular* que trataremos em item à parte.

A psicologia cultural, já orientada por Wundt na sua *volkerpsychologie*, propõe uma aproximação entre a antropologia, a psicologia e a psicoantropologia, com a finalidade de obter uma ciência humana interdisciplinar, que estaria ligada à tarefa de desfazer o mal entendido entre biologia e cultura: mal entendido que as ciências humanas herdaram do século XIX. A psicologia cultural deixaria de ver a “cultura” como um tipo de “revestimento” sobre a natureza humana determinada biologicamente, tomando a perspectiva de que a cultura e a procura do significado dentro da cultura são as próprias causas da ação humana (Bruner In: Wertsch, Del Rio & Alvarez, 1998, p.14).

Por não ser possível, nas formulações sobre uma psicologia cultural, uma visão unificada, a referência que faremos é, a título de informação, conforme Wertsch (1998), a que culmina nos trabalhos de Vygotsky. Os fundamentos vygotksyanos de uma abordagem histórico-social, ou histórico-cultural, da construção de uma psicologia cultural prendem-se ao legado de Leont’ev, Luria e de muitos outros psicólogos soviéticos.

Vygotsky, nas décadas de 20 e 30, se comprometeu formular uma psicologia fundamentada no marxismo, tendo como princípio fundamental a crença iluminista no progresso e na racionalidade humana universal: “a racionalidade seria acessível a toda a humanidade, embora alguns grupos e indivíduos não estejam em estágio semelhantes no seu domínio sobre elas” (Wertsch, Del Rio & Alvarez, 1998, p.15-6). Luria fez várias distinções nas “propriedades genéticas” da história sociocultural e da ontogênese entre processos “superiores” e “elementares” do funcionamento mental. Assim, povos “aculturados” são distintos de povos “primitivos” nas formas de linguagem e de pensamento que utilizam: o “pensamento primitivo”, em geral, difere

---

<sup>144</sup> “As propostas de como direcionar esses problemas estão relacionadas com o que chamamos de uma abordagem sociocultural. Essa é a primeira vez que o termo ‘sociocultural’ está sendo usado nas ciências humanas. Na verdade, ele é empregado por muitos autores de várias áreas – por exemplo, Dewey (1938), que o utilizou ao discutir questões de lógica e investigação, e Kress (1985), que o utilizou nos estudos da linguagem e do discurso” (Wertsch, Del Rio & Alvarez, 1998, p.13).

das formas modernas na qual o primeiro não se baseia em conceitos abstratos. Tais conceitos são vistos como emergentes numa fase histórica tardia. As suposições de Vygotsky adotam a noção de que há um paralelo universal e evolutivo entre a cultura e a unidade psíquica do ser humano<sup>145</sup>.

A perspectiva vygotskyana considera as funções e a inteligência como *produtos artificiais* (psicotécnicas). Segundo Wertsch, Del Rio & Alvarez (1998), este *produto* cultural teria sido convertido, ao longo do tempo, em um “modelo natural” pela corrente da psicologia cognitiva nas figuras de Chomsky e Fodor, que buscaram validade não só através de *processos psicológicos culturalmente mediados*, como também em relação a *todos os processos psicológicos humanos*. O “natural” foi, portanto, materializado e confundido com o artificial-cultural, reduzindo a relevância de ambos, tanto o natural como o cultural<sup>146</sup>.

Na abordagem localizacionista, prevaleceu a crença de que as diferentes partes do cérebro servem a diferentes funções cognitivas: “às vezes, a discussão focalizou-se em faculdades ‘horizontais’ – a percepção é vista como residindo em uma região, a memória em outra; embora, com maior frequência, a discussão tenha centralizado em conteúdos ‘verticais’ específicos – processamento visual no lobo occipital, linguagem nas regiões frontal e temporal esquerdas. Durante outras eras científicas, o cérebro foi considerado um mecanismo de processamento de

---

<sup>145</sup> Conforme *Estudos sobre a História do Comportamento: O macaco, o primitivo e a criança* (Vygotsky e Luria In: Wertsch, Del Rio & Alvarez 1998).

<sup>146</sup> “As construções culturais têm sido elaboradas para servir a dois grandes divisores da vida mental: o sujeito *cognitivo* ou as funções de processamento (em que os cognitivistas com fortes orientações na linguagem artificial concebem a mente como um sistema de computador) e o sujeito *pragmático* (com relação ao sistema intencional de Brentano ou ao sistema de diretrizes de Luria). Esse último sistema regula a ação pelo viés da emoção. As mudanças históricas que afetam o sujeito cognitivo (ou, mais propriamente falando, o *psicólogo* cognitivo) implicariam em modificações nos artefatos culturais do processamento de informação. Aquelas que afetam o sujeito pragmático implicariam nos meios culturais para regular intenções, afeto e ação significativa. Pode-se argumentar, contudo, que essa distinção pode não ser útil de forma alguma no território externo no qual o comportamento cultural é organizado. Para ser coerente, a abordagem histórico-cultural deve desenvolver intensos estudos empíricos diacrônicos (históricos) e sincrônicos (transculturais) de funções psicológicas como atenção, percepção, memória, auto-regulação e pensamento denominadas de ‘superiores’. Isso quer dizer que deve explicar as funções cognitivas de forma histórico-cultural. O estudo clássico de Vygotsky e Luria examinou os efeitos da escolarização do Uzbequistão (Luria, 1976) e não foi suficientemente explorado na psicologia. Embora por razões políticas Luria não pudesse testar suas hipóteses empiricamente, ele planejou estudar se as linguagens ideográficas de certos povos de várias culturas na Rússia estavam associadas com a estrutura do funcionamento neuropsicológico. Os estudos de Tsunoda fornecem um apoio não previsto para essa tese. [...] Existem também outras investigações desses efeitos de línguas e sistemas de atividade cultural ou outros instrumentos psicológicos sobre a mente. Fazemos menção especial ao resgate de Scribner e Cole (1981) dos tópicos anteriores de pesquisa, e mencionamos aqui somente as questões fundamentais do pensamento, da memória e dos instrumentos mentais, bem como mudanças nas competências em crianças resultando do uso da tecnologia. Em geral, os problemas restantes para essa pesquisa excedem muito o que tem sido realizado em embora o ponto de mudança da tese esteja correto, está longe de ser uma alternativa funcional suficiente ao investigar a *mediação flexível das funções psicológicas*.” (Wertsch, Del Rio & Alvarez, 1998, p.191).

informações gerais e um órgão ‘equipotencial’ no qual funções podem ser desempenhadas e habilidades representadas em qualquer seção do sistema nervoso. Nestes momentos, a inteligência tendeu a ser considerada, à moda ouriço, como uma capacidade unitária, ligada à massa geral de tecido cerebral utilizável” (Gardner, 1994, p.40-41).

Os equipotencialistas ou holistas como K. Lashley, por outro lado, sugeriam que a quantidade de tecido cerebral intacto determinaria se um organismo, como um rato em suas experiências, poderia desempenhar uma tarefa. O que ficou demonstrado é que seccionando regiões de *qualquer área do cérebro* o rato ainda era capaz de se sair bem em um labirinto. A experiência mostrou-se falha por que, na verdade, o rato baseava-se em indícios altamente redundantes advindo de diversas áreas sensoriais, e, portanto, não fazia muita diferença que áreas do cérebro de fato fossem removidas, contanto que algumas fossem deixadas intactas. Tendências paralelas podem ser encontradas em H. Head e K. Goldstein, onde, novamente, a inteligência foi relacionada à quantidade de tecido cerebral conservada, ao invés de localização particular.

De fato, parece que muitas tarefas intelectuais humanas podem ser desempenhadas mesmo na esteira de considerável dado cerebral; porém, novamente, uma vez que uma tarefa tenha sido examinada mais cuidadosamente, sua dependência de determinadas áreas cerebrais chaves será comumente demonstrada. [...] Verificamos, então, um emergente consenso sobre a localização cerebral. O cérebro pode ser dividido em regiões específicas, cada uma mostrando-se relativamente mais importante para determinadas tarefas e relativamente menos importantes para outras. Nem o todo, nem nenhuma, todas importam: mas com gradientes definidos de importância. Similarmente poucas tarefas dependem inteiramente de uma região do cérebro. (Gardner, 1994, p.91).

“*Nem o todo, nem nenhuma, todas importam: mas com gradientes definidos de importância*”. Tal proposição é o que constitui, em nossa opinião, a passagem para perspectivas emergentes, e amplamente divergentes, como a teoria de Fodor, que vê a cognição humana como consistindo de alguns mecanismos cognitivos “de finalidades específicas” supostamente dependentes de “instalações duráveis”, noção endossada por P. Rozin, M. Gazzaniga e A. Alport.

#### 4.2 DESENVOLVIMENTO MENTAL: PIAGET E CHOMSKY

Em 1956, Noam Chomsky, durante o Simpósio do MIT, expôs uma versão prévia de sua teoria lingüística em *A Gramática Transformacional*, teoria melhor desenvolvida em *Syntactic Structures*, de 1957. Na perspectiva da *Gramática Transformacional*, a teoria da

informação de Shannon, assim como modelo behaviorista, não teriam bases consistentes e eficazes para explicar a linguagem natural. A novidade da teoria de Chomsky é o formalismo, próximo ao formalismo matemático, que a linguagem natural pode ser submetida. A linguagem pode ser entendida como um processo *gerativo de sentenças*, estruturado e regido por padrões e regras lógicos de transformação. Estes padrões ou regras lógicos que governam a linguagem constituem uma gramática profunda das línguas naturais.

Com o objetivo de analisar a estrutura profunda da língua natural, a metodologia de Chomsky se espelha em modelos formais que fornecem uma descrição dos padrões regulares, *universais*, da comunicação. Como estratégia metodológica de pesquisa, Chomsky tomou as regras de formação das expressões, a *sintaxe pura*, independentemente de seu conteúdo. A *Gramática Transformacional*, enquanto um modelo de pesquisa, procura identificar formalmente os padrões que *intuitivamente* qualquer humano possui a respeito do seu sistema de linguagem<sup>147</sup>.

Chomsky propôs, assim, uma teoria científica para a gramática da língua natural, obedecendo os critérios de elaboração de uma teoria científica conforme trouxemos no primeiro capítulo: retomando Rudner, *teoria* “é um conjunto sistematicamente relacionado de declarações, incluindo algumas generalizações em forma de lei, que é empiricamente comprovável” (1969, p.27). Sendo assim, a teoria tem como papel a orientação dos fatos, no sentido de restringir sua amplitude, uma vez que é inumerável a quantidade de dados (fatos) possíveis de serem obtidos numa dada área de estudo. A teoria procura delimitar o campo de investigação em cada ciência, em particular, com o intuito de focalizar a atenção em determinados aspectos. Ao delimitar um foco, ou seja, ao explorar uma amplitude limitada de fatos, a ciência, ao mesmo tempo, ignora outras amplitudes.

A teoria de Chomsky faz um recorte, enfocando as observações que o lingüista pode obter a partir do exercício da linguagem natural. Como qualquer teoria, que visa a generalização, a *Gramática Transformacional* reduz ao máximo as expressões particulares que um falante pode produzir no contexto de sua língua nativa para deduzir suas regras profundas. A partir destas regras, Chomsky infere que existe uma gramática *universal e inata*.

---

<sup>147</sup> Mesmo uma criança, assim como um analfabeto, que desconhecem formalmente as regras gramaticais (sintaxe), sabem *intuitivamente* julgar quando uma frase dita por um adulto ou outra criança está mal formulada. As regras que a capacidade intuitiva apreende é o objeto da pesquisa de Chomsky.

Distintamente do Behaviorismo e das abordagens estruturalistas<sup>148</sup>, a abordagem de Chomsky sobre a linguagem tem como premissa: *a essência da linguagem é a sintaxe*, compreendida como a capacidade humana de combinar e recombinar símbolos verbais, mediante regras específicas (regras gramaticais) que possibilitam a formação de inúmeras sentenças gramaticalmente válidas, predominando uma perspectiva puramente “computacional” da sintaxe. Entendida assim, como uma combinação de símbolos (palavras, conectivos, advérbios, verbos, substantivos...), a perspectiva computacional desconsidera o nível semântico e o nível fonológico da linguagem. A sintaxe toma relevância para a compreensão, não só da formação e desenvolvimento das regras da linguagem, mas também da relação da formação e desenvolvimento destas regras com os processos psicológicos, as *estruturas* cognitivas.

Em 1975, no que ficou conhecido como o *encontro de Royaumont*, Chomsky entrou em debate com o líder da escola de estudos cognitivos, talvez a mais influente da época: Jean Piaget<sup>149</sup>.

#### 4.2.1 Semelhanças e aproximações

Se, por um lado, a história de pesquisa e os interesses de vida de Chomsky e Piaget são diferentes, por outro, suas idéias são aparentadas: para começar, nenhum dos dois era psicólogo; ambos propuseram modelos teóricos para além do empirismo e do behaviorismo; os constructos teóricos revelam a cepa racionalista dos dois; ambos acreditam na possibilidade de

---

<sup>148</sup> As abordagens estruturalistas, aqui, referem-se principalmente àquelas influenciadas pela proposta por Ferdinand de Saussure (1857-1913). Em 1878, Saussure publica sua *Mémoire sur le système primitif des voyelles dans les langues indo-européennes*, base dos resultados posteriores que constituirão a Gramática comparada como disciplina rigorosa e com métodos precisos. Em 1916, em Genebra, três anos após a morte de Saussure, os cursos por ele lecionados, na cadeira especialmente criada para ele, são publicados no monumental *Cours de Linguistique Générale*. As cinco teses centrais do *Curso* (a arbitrariedade do signo; signo, significado, significante; linguagem, língua – *langue* – e fala – *parole*; o valor distintivo dos elementos lingüísticos; sincronia e diacronia) são consideradas fundamentais para o que chamamos de Lingüística Estrutural. Estas teses constituem uma teoria de conjunto a respeito da linguagem e fundam a Lingüística como disciplina científica de rigor.

<sup>149</sup> “Se os estilos e *backgrounds* dos dois homens eram diferentes, suas idéias pareciam, pelo menos a distância, notavelmente aparentadas. Ambos se haviam oposto rigorosamente aos que acreditavam numa ciência composta de elementos, aos que desconfiam de constructos teóricos e aos que sentiam que o comportamento manifesto era tudo o que deveria ser estudado. Ambos estavam firmes na tradição racionalista, sucessores dignos de René Descartes e Emmanuel Kant. Acreditando na mente humana organizada como tópico apropriado para estudo, Chomsky e Piaget estavam ávidos para descobrir princípios universais de pensamento, convencidos dos graves obstáculos embutidos na cognição humana e relativamente desinteressados das influências sociais e culturais e das diferenças entre indivíduos. Ambos acreditavam na importância de uma perspectiva biológica, mas estavam igualmente atraídos pela formação de modelos lógicos da mente humana” (Gardner, 1999, p.30).

tomar a *mente* como um tópico de estudo; ambos pressupunham *universais* de pensamento; ambos desconsideravam as influências sociais, culturais e as diferenças entre indivíduos; ambos possuíam uma perspectiva biológica e estavam interessados na modelização lógica, formal, da mente humana; a maior aproximação estava no pressuposto de que os aspectos mais importantes da mente humana não estão na superfície: *a verdade sobre a mente e o pensamento não pode ser alcançada por meras descrições ou por estudo do comportamento manifesto. É, sim, em estruturas profundas, na visão de Chomsky, a gramática universal (como vimos) ou, segundo Piaget, nas operações que o intelecto realiza, que alguns dos mistérios da mente podem ser esclarecidos.*

#### 4.2.2 Diferenças

Piaget, biólogo, enfatizou a continuidade evolutiva das espécies e o desenvolvimento do intelecto humano<sup>150</sup>. A adaptação, de modo geral, e em especial a humana, não é uma reação simples ao ambiente, mas *um processo construtivo ativo*, no qual a resolução de problemas, que tem por princípio a ação de sistemas sensoriais e capacidades motoras, evolui através de operações lógicas para o que se entende por *cognição*.

O modelo cognitivo de Piaget intenta desvelar o desenvolvimento do conhecimento através das principais categorias do pensamento como “causalidade”, “número”, “tempo”, “geometria” e outras. Categorias que demonstram ser *domínios específicos, operações mentais*, do que denominamos *pensamento*. O grande mérito de sua abordagem foi a identificação no desenvolvimento mental dos, já lugar comum, *quatro estágios*: a) inteligência sensório-motora; b) pensamento simbólico; c) pensamento operacional concreto; d) operações formais. Todos os indivíduos passam pelos mesmos estágios por que *possuem predisposições inatas, que interagem com a estrutura do mundo. A partir de tal interação, os indivíduos levantam hipóteses e, “a la Popper”, modificam-nas conforme o que retorna*. Piaget recusa, por um lado, o inatismo onde o intelecto está presente ao nascimento, e por outro, a visão empirista, de que o conhecimento está no mundo e depois é refletido em uma mente infantil vazia.

---

<sup>150</sup> “Quando adolescente, ficou intrigado com as alterações das formas de moluscos colocados em lagos de diferentes climas e turbulências; observou a mesma adaptação em funcionamento no bebê gradualmente explorando objetos físicos do mundo” (Gardner, 1999, p.31).

Chomsky entende que a sintaxe, que sustenta a produção verbal, é o centro da linguagem humana e que a linguagem está em uma região separada da mente (“encapsulada”). Como explicar as diferenças profundas entre sentenças superficialmente semelhantes? Eis outras questões:

- Como somos capazes de *distinguir* que sentenças funcionam diferentemente, a exemplo: [“João é fácil de agradar”] – [“João é ansioso por agradar”]?
- Como somos capazes de reconhecer *afinidades* entre sentenças superficialmente diferentes, a exemplo: [“a menina bateu no menino”]?
- Como somos capazes de *transformar* declarações em perguntas ou perguntas em ordem: [“o homem que está aqui é alto”] – [“o homem que está aqui é alto?”] – [“é o homem que está aqui alto?”] ?

Para responder estas e outras questões, Chomsky recorre a um modelo de mente que requer trabalho mental altamente abstrato:

devemos, de algum modo, ser capazes de representar na nossa mente o conteúdo das sentenças em um nível bem afastado das propriedades superficiais de uma elocução. [...] Chomsky introduziu na lingüística um conjunto de preocupações totalmente novas. De fato, ele reformulou uma agenda para a lingüística científica: encontrar um (e preferivelmente *o*) conjunto de regras gramaticais que geraria descrições sintáticas de todas as sentenças possíveis e nenhuma das impossíveis em qualquer língua dada. Tal gramática constituiria uma descrição válida do conhecimento que um usuário de linguagem deve empregar ao produzir e entender as sentenças de sua língua” (Gardner, 1999, p.32).

A conclusão de Chomsky, para tal capacidade de construção e representação tão abstratas da linguagem, é que o conhecimento de determinadas etapas de funcionamento da linguagem *é uma propriedade inata da mente*. O relevante, na teoria abstrata de Chomsky, contrariamente a Piaget, é que não há construção ativa por parte da criança ou estímulos social e cultural específicos: *a linguagem é como um programa de computador que precisa simplesmente ser disparado, rodado*.

Contrariamente a Piaget, que partia da observação singular do comportamento infantil de seus próprios filhos, Chomsky partiu da regularidade da produção lingüística a partir de regras internas abstratas. Tais regras são descobertas pelo exame das características das

elocuções lingüísticas corretas e pelo exame de determinadas construções incorretas, mas *possíveis* vertidas de modo formal.

Quanto ao pensamento, Piaget advogava a importância dos estágios através dos quais as crianças progridem em direção ao modo qualitativamente diferentes. Chomsky, seguido por Fodor, afirmam ser tais estágios indefensáveis: todas as formas de raciocínio que o indivíduo será capaz de realizar estão especificadas e dadas ao nascimento, e emergem via processo maturacional. Diferentemente de Chomsky, o pensamento é, segundo Piaget, um *conjunto de capacidades*: operações mentais que incidem sob tópicos como “espaço”, “tempo”, “causalidade”, “moralidade” e “*raciocínio na linguagem*”. Em Piaget, a linguagem não está divorciada do conjunto de capacidades que formam o pensamento. Em Chomsky, a linguagem está divorciada de outras formas de pensamento e é entendida como uma faculdade intelectual *sui generis* de domínio mental separado, possivelmente localizável em uma região distinta do cérebro:

de fato, Chomsky repetidamente invocou a notável, quando não um tanto bizarra, metáfora da mente como uma coleção de órgãos, de forma bastante semelhante ao fígado e ao coração. Não concebemos o coração como um órgão que aprende a bater, mas sim como um órgão que amadurece de acordo com sua programação genética. Então, igualmente, deveríamos conceber a linguagem (e outros ‘órgãos’ da mente como os que respondem pela estrutura da matemática ou da música) como entidades mentais programadas para desenvolverem-se ao longo do tempo. Assim como o fisiologista dissecou o coração para desvendar sua anatomia e seus mecanismos, a lingüística deve realizar uma cirurgia análoga na faculdade humana da linguagem (Gardner, 1999, p.34-35).

#### 4.3 DESENVOLVIMENTO MENTAL: CHOMSKY E FODOR

Chomsky (Gardner, 2003, p.206) propõe que a lingüística se concentre no estudo da linguagem a partir de uma abordagem idealizada: estudar a linguagem como uma forma ideal, virtualmente platônica<sup>151</sup>. Chomsky desenvolveu sua concepção *inativista* da linguagem a partir da constatação de que o ser humano possui, congenitamente, uma evidente inclinação para aprender uma língua: um *dispositivo de aquisição da linguagem* que facilita sua aquisição. Os humanos teriam uma estrutura biologicamente “pré-configurada” que os tornam aptos a adquirir linguagem

<sup>151</sup> A abordagem de Chomsky sobre a linguagem é formal, abstrata, desconsiderando a maneira como as pessoas de fato falam (utentes), erros, pausas, lapsos, memória...

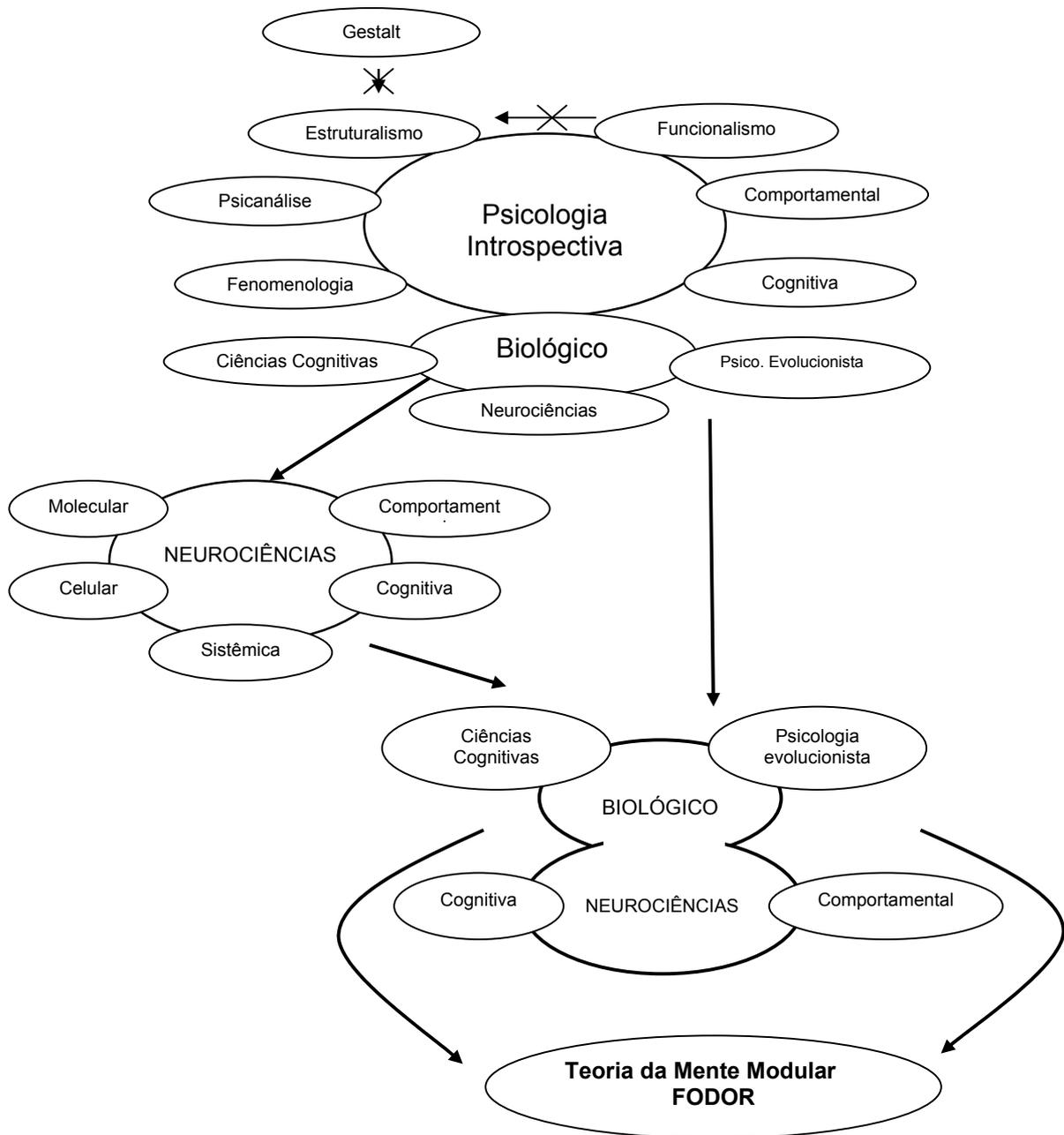
(Sternberg, 2000, p.260). Além disso, Chomsky também chama a atenção para o modo de como as crianças aprendem uma língua: fenômeno de características altamente abstratas. A constatação do caráter abstrato da linguagem e seu aprendizado levou Chomsky a firmar uma posição *mentalista*: é necessário levar em conta o conceito de mente para poder explicar o caráter abstrato da linguagem. Retomando o conceito de mente, conceito que foi abolido pelo behaviorismo, Chomsky é considerado por muitos como o pioneiro da chamada *revolução cognitiva*<sup>152</sup>.

As ciências cognitivas demonstraram o quanto é difícil representar, senão mesmo impossível modelizar, os processos cognitivos de forma única, global. Levando em consideração tal dificuldade, novas perspectivas foram abertas para os estudos e representação da cognição. Dentre muitas perspectivas, das quais daremos melhores referências adiante, vamos desenvolver, como já justificamos no início deste capítulo, a abordagem modular dos processos cognitivos, defendida inicialmente por Chomsky e aprimorada por Jerry Fodor na sua *teoria da modularidade* da mente.

A *teoria da modularidade* defende que a mente é formada por vários módulos de processamento de informação, sendo que esses módulos operam de forma relativamente independente uns dos outros, processando somente um tipo específico de informação (corporal, visual, auditivo, lingüístico...). Baseado na *teoria transformacional* de Chomsky, Fodor entende que cada um destes módulos possui uma forma de funcionamento inato e não apreendido. O que ocorre ao longo de nossas vidas é uma adaptação destes módulos ao ambiente, possibilitando a aprendizagem.

---

<sup>152</sup> Chomsky (1967) entende que Skinner procurou, na obra *Verbal Behavior*, explicar o comportamento verbal em termos de *condicionamento operante*: reforços ou punições a sentenças emitidas pela criança, ou no máximo, ouvidas por ela. Para Chomsky, Skinner ignorou completamente os aspectos estruturais e criativos da linguagem. Kenneth MacCorquodale publicou um artigo, em 1970, no *Journal Of The Experimental Analysis Of Behavior* intitulado *On Chomsky's Review Of Skinner's Verbal Behavior*, no qual faz uma defesa às noções skinerianas atacadas por Chomsky em sua resenha de 1959 do livro de Skinner, *Verbal Behavior*. Teixeira (2005, p.67) faz uma importante observação a respeito disso: “a grande complexidade e dificuldade de compreensão das teorias contidas no *Verbal Behavior* retardou a reação da comunidade behaviorista às críticas de Chomsky, o que o ajudou a tornar-se uma espécie de herói oportuno para a ‘revolução cognitiva’. Foi somente no final dos anos 60 que a crítica chomskyana começou a ser reexaminada [...]. O aspecto mais importante destas revisões foi evidenciar que Chomsky atacou a obra de Skinner julgando estar diante de uma *teoria da linguagem* e não de uma *teoria do comportamento lingüístico*”.



#### 4.4 A NECESSIDADE DE UMA FILOSOFIA DA PSICOLOGIA

Em seu texto *Duas Teorias Psicológicas da Linguagem* (1976), Fodor apresenta uma importante contribuição epistemológica ao desenvolver uma crítica à linha de pesquisa em psicologia, linha que ele denomina de *empirista-associacionista-behaviorista* sobre linguagem,

cognição e comportamento. No desenvolvimento dessa crítica, tendo como fundamentação *Syntactic Structures* de Chomsky (1957), Fodor defende a perspectiva *nativista-estruturalista-mentalista* de pesquisa sobre a linguagem. Nas linhas de pesquisa os três termos estão agrupados, pois, segundo Fodor, enquanto projeto de pesquisa, são indissociáveis:

se somos empiristas, o mais provável é que também sejamos associacionistas e behavioristas. Inversamente, se somos nativistas a respeito da aprendizagem, também sustentaremos, provavelmente, uma concepção estruturalista do pensamento e da percepção, e um ponto de vista mentalista para a explicação psicológica (Fodor, 1974, p.55).

O interesse de Fodor é definir o estatuto epistemológico de uma psicologia cognitiva contemporânea que deve abandonar a visão empirista vigente até então, visão esta que toma o cientificismo moderno de uma forma praticamente dogmática. A psicologia, na perspectiva cientificista do empirismo, era entendida exclusivamente como a ciência do comportamento (do comportamento observável) e excluía a pesquisa sobre os processos mentais subjacentes. Em sua opinião, uma melhor definição contemporânea para a psicologia vai além de uma “ciência do comportamento” e é também uma “ciência dos processos mentais que causam o comportamento”.

Assim, o caráter de pesquisa em psicologia não se reduziria ao comportamento, mas incluiria os eventos mentais que os causam e estes seriam mais importantes que o próprio comportamento<sup>153</sup>. Esta redução comportamental (estímulo e resposta) da pesquisa da psicologia se deve à predominante influência do empirismo tradicional, onde a ciência é exclusivamente observacional, indutiva. A partir daí, a psicologia consolidou-se como uma sistematização dos dados observáveis do comportamento, suas conexões estímulo-resposta, sistematização pautada nos princípios associacionistas. O associacionismo fundou a noção de que, independentemente da estrutura do comportamento, esta será sempre algo que emerge da “operação de variáveis que determinam a probabilidade de certos estímulos provocarem certas respostas” fornecendo assim fundamentos epistemológicos para o behaviorismo. Para Fodor, portanto, o behaviorismo está diretamente ligado ao empirismo e, assim, como ao associacionismo.

---

<sup>153</sup> Fodor faz uma analogia com a física para mostrar o alcance de área de pesquisa da psicologia: “a questão ‘a psicologia é sobre o comportamento ou sobre os eventos mentais que os causam’ é diretamente análoga à questão ‘a física é sobre a leitura em mostradores ou sobre os campos, partículas e interações que fazem os ponteiros oscilarem nos mostradores?’” (1974, p.57).

Como veremos, Fodor (1983b, p.27) adota uma posição distinta do associacionismo, uma vez que exclui a preocupação com os processos mentais. O comportamento humano não exhibe necessariamente as características gerais que o associacionismo pretende postular, uma vez que é um recurso metodológico que não corresponderia de forma evidente à realidade.

É no campo da linguagem que Fodor buscará a fundamentação para sua crítica a esta postura empirista-behaviorista-associacionista. A sistematicidade do comportamento verbal, para o psicólogo empirista de tendência associacionista, refere-se exclusivamente às conexões estímulo-resposta, buscando investigar a verbalização mediante estados de entrada (insumo, *input*) e saída (produção, *output*) dos indivíduos. Para Fodor, não é claro que exista uma constante regularidade entre estímulo e resposta, pois muitas vezes o que o indivíduo fala independe do que ele está vendo, sentindo ou experimentando no momento de sua fala. A comunicação produz algo interno e que não é necessariamente uma “resposta” no sentido behaviorista: “consideração ou não do que foi dito” ou “atualização da imagem do mundo ou do interlocutor”, seriam alguns exemplos. Conforme Fodor, é evidente que a linguagem possui outros níveis de sistematicidade que foram ignoradas pela abordagem associacionista.

Os avanços obtidos nos estudos da lingüística<sup>154</sup> mostraram que os princípios associacionistas são insuficientes para a pesquisa do comportamento verbal, principalmente por desprezarem aspectos fundamentais da linguagem, tais como hereditariedade e processos internos. A influência associacionista-behaviorista, de cunho anti-nativista, coloca a experiência muito acima da hereditariedade ou até nega a hereditariedade. Uma teoria que despreza ou nega a existência de processos inatos, para Fodor, não deve ser verdadeira<sup>155</sup>.

---

<sup>154</sup> Os avanços da lingüística mencionados por Fodor é uma referência, embora indireta, às pesquisas de Noam Chomsky.

<sup>155</sup> Para demonstrar que sua posição se ajusta melhor a alguns fatos importantes sobre a cognição, Fodor apresenta o seguinte exemplo: “consideremos [...] o reconhecimento de um cubo. Um psicólogo associacionista dirá que a nossa capacidade para reconhecer um cubo é exaustivamente caracterizada por referência ao fato de que aprendemos a dizer ‘cubo’ ou a fazer alguma outra resposta identificadora, na presença de um certo arranjo visual de linhas e superfícies. A explicação da nossa capacidade para reconhecer cubos refere-se, portanto, ao tipo de adiestramento que é requerido – seja ele qual for – para nos levar a dizer ‘cubo’ quando o arranjo característico se apresenta. Ele pressupõe que o que precisa ser explicado é a ligação entre a apresentação do arranjo e a ocorrência de uma resposta identificadora. Mas qual é esse ‘arranjo característico’? Note-se que a capacidade de reconhecer um cubo não consiste apenas numa capacidade para dizer ‘cubo’ quando um objeto-estímulo particular é apresentado. O conjunto de objetos que satisfariam as condições para ser um cubo é infinitamente vasta e, desses cubos infinitamente numerosos, há uma quantidade astronômica que nunca vimos antes, mas somos perfeitamente capazes de reconhecer

O reconhecimento de formas, melodias, frases, rostos, segundo Fodor, não é oportunizado exclusivamente pelo estímulo recebido, mas exige uma representação de estruturas matemáticas extremamente complexas. “Nossa capacidade perceptiva inclui a aptidão necessária para corrigir instantaneamente as enormes distorções de *certas espécies estritamente determinadas*” (1974, p.62), o que garante uma regularidade psicológica à percepção que não se expressa em termos de ligações estímulo-resposta. Esta regularidade psicológica, que possibilita, então, o reconhecimento de formas, melodias, frases, rostos... residiria em relações estruturais entre estímulos individuais e estímulos externos. A percepção é um processamento de estímulos que relaciona o *input* (o insumo) com um conceito de caráter possivelmente abstrato.

A insuficiência do associacionismo, de acordo com o exposto acima, está no fato de reduzir a função básica da mente a uma questão de memória e não reconhecer que a memorização é um recurso da mente para cumprir sua verdadeira função básica: a *resolução de problemas* ou *tomada de decisão*. A capacidade de percepções não se reduz a lembrar e associar o que já foi visto (associacionismo), mas está em aprimorar as capacidades de resolução de problemas (complexificação).

O comportamento verbal, de acordo com Fodor, não é controlado por fatores ambientais. Exemplos bem simples mostram isso<sup>156</sup>. Portanto, as inferências obtidas exclusivamente da observação do comportamento externo não são confiáveis devido à dificuldade a insuficiência de conexões regulares entre a verbalização e a estimulação ambiental, local, pois “verbalizações não são, no sentido associacionista, respostas”. Ainda mais, uma verbalização depende de questões que estão além das condições de estímulos locais tais como:

- se o indivíduo *acredita* que o outro queira saber o que ele está dizendo;
- se o próprio indivíduo se *interessa* dizer aquilo que o outro quer ouvir;

---

*como* cubos. [...] duvido que alguém queira seriamente sustentar que a nossa capacidade para reconhecer cubos se reduz a capacidade para reconhecer aqueles a cujo respeito fomos adestrados.” (Fodor, 1974, p.61).

<sup>156</sup> Reproduziremos aqui desses exemplos simples do cotidiano apresentado por Fodor: “Consideremos um exemplo trivial da ação voluntária, como dizer ‘Eu acho que pode ser que chova amanhã’. [...] Em primeiro lugar, parece claro que não temos a menor idéia de quais possam ser as condições de estímulo que causam uma tal elocução. Com efeito, parece evidente que ‘Eu acho que pode ser que chova amanhã’ é algo que podemos dizer, praticamente, a qualquer hora, praticamente em qualquer lugar e a praticamente qualquer pessoa (incluindo nós próprios). Talvez valha a pena acentuar que não precisamos sequer *acreditar* em que vá chover amanhã para dizer que vai; podemos estar mentindo, ou estabulando uma conversa ou talvez seja apenas algo que nos ocorreu dizer” (1974, p.63).

- se o indivíduo *acredita que* possui provas confiáveis do que está dizendo (o indivíduo pode dizer algo que não tem certeza, mas diz como se tivesse);
- se o indivíduo *pensa que* o outro acreditará no que ele vai falar;
- se o indivíduo *acredita que* o outro já saiba o será dito e, por isso, será desnecessária sua informação...

Notemos que a verbalização depende de uma série de *atos*<sup>157</sup> que são processos internos do indivíduo, não identificáveis pela observação comportamental. “Se o que eu escolho dizer depende do que eu quero, do que eu creio e, sobretudo, do que eu creio serão as conseqüências do que eu disser, então a falta de tais teorias tornará normalmente possível a previsão de comportamentos voluntários, como a verbalização” (1974, p.64). Esta é a razão da dificuldade de prever o comportamento voluntário, a não ser, como menciona Fodor, em condições altamente constrangedoras e artificiais de laboratório.

Sendo assim, a insuficiência e inconsistência do associacionismo está diretamente vinculada à insuficiência e inconsistência do behaviorismo. A discussão metodológica que Fodor levanta sobre o associacionismo se identifica ao problema da simplificação de uma teoria, que desenvolvemos no primeiro capítulo deste trabalho<sup>158</sup>, o que se aplica ao modelo E-R do behaviorismo<sup>159</sup>.

Fodor expõe sua posição nativista ao afirmar que os estados e operações mentais dos organismos constituem o objeto principal da pesquisa em psicologia. A tendência behaviorista, portanto, é incoerente, uma vez que só se preocupa com o comportamento manifesto dos organismos, reduzindo a capacidade geral da aprendizagem às suas recompensas.

Nesse sentido, a questão da aprendizagem toma outra direção. É evidente que um indivíduo adulto possui um conjunto de procedimentos de cálculo que o torna apto a manipular dados perceptíveis no sentido de converter formas visuais ou reconhecer sinais acústicos fragmentados, assim como decidir que tipo de informação será mais importante durante um diálogo. No entanto, como tais procedimentos de cálculo foram aprendidos? Eles são adquiridos pela mera repetição da ação? Fodor apresenta exemplos que, sobre esta questão, reforçam uma

---

<sup>157</sup> Eis o aporte analítico de Fodor.

<sup>158</sup> Ver, no primeiro capítulo, o item 1.4.

<sup>159</sup> Sobre a questão da insuficiência dos modelos, ver, no primeiro capítulo, o item 1.9.

posição nativista: *o fato de certos dados pré-existem antes de um possível adestramento*. A aprendizagem da língua pelas crianças é um exemplo clássico: “quando uma criança atinge os três anos de idade, já possui, segundo parece, como parte da sua competência lingüística funcional<sup>160</sup>, todas as principais estruturas gramaticais que estão à disposição do usuário adulto da língua” (1974, p.65).

Tradicionalmente, observa Fodor, o bebê humano é entendido como uma *tabula rasa* e sua aprendizagem se dá mediante associações entre estados de insumo (estímulo) e produção (resposta) de uma forma muito genérica. Para ele e para outros autores<sup>161</sup>, esta concepção é equivocada e se opõe a ela. Nesta nova concepção da psicologia cognitiva, a criança não é um mero receptor passivo, mas “uma coleção de algoritmos de aprendizagem com propósitos relativamente específicos”. Para cada *input* (insumo, estímulo), a criança já possui um algoritmo específico que lhe permite realizar análises específicas e que opera de maneira independente<sup>162</sup>.

A insuficiência do associacionismo também é identificada em comparação com os estudos da IA. Fodor afirma que ainda não é possível simular um grande número de capacidades cognitivas humanas, o que demonstra que a linha de pesquisa associacionista não deve corresponder com a realidade: se nossas capacidades cognitivas fossem apenas conexões entre estímulo e resposta, não haveria impedimento algum para construir uma máquina que tivesse as características do comportamento cognitivo superior<sup>163</sup>.

---

<sup>160</sup> Esta afirmação está em concordância com as idéias de Chomsky, para o qual competência lingüística é, como já dissemos, a capacidade que o falante tem de, a partir de um número finito de regras, produzir um número infinito de frases. Esta noção sustenta a tese da gramática universal: a capacidade do ser humano de produzir e compreender um número infinito de sentenças sem, na maior parte dos casos, nunca antes ter ouvido ou produzido, mesmo perante uma escassez de estímulos verbais do ambiente ao qual estão expostas, sem terem recebido instruções formais sobre tal língua.

<sup>161</sup> Pinker, por exemplo, sustenta uma consistente oposição à tese associacionista. Cf. Pinker (1998, 2002, 2004)

<sup>162</sup> Fodor faz, aqui, menção a sua teoria modular de mente, publicada em 1983.

<sup>163</sup> Vale lembrar que este ensaio foi escrito há mais de três décadas e ainda impõe grandes desafios à Inteligência Artificial, embora não a negue. “Nós ultrapassamos agora a primeira década [década de 70] de simulação mecânica do reconhecimento de formas visuais e de simulação mecânica do reconhecimento da fala, e o que se descobriu foi, primordialmente, que uma máquina que se comporta como um ser humano, nesses aspectos, terá de ser muito mais complicada do que tudo o que podemos atualmente imaginar. Problemas realmente difíceis como a simulação mecânica da tradução de línguas foram, em grande parte, abandonados” (Fodor, 1974, p.68).

Cabe ressaltar que Fodor não pretende negar a possibilidade de uma reprodução da cognição humana, e também não tem objeções à computação<sup>164</sup>. O que ele pretende é chamar a atenção ao modelo E-R predominante da psicologia, que possui embasamento metodológico associacionista e influência empirista: “se existem modos de representar as capacidades cognitivas como simples conexões de insumo-produção, problema de simular tais capacidades deveria estar bem próximo de ser resolvido. Mas não está.” (Fodor, 1974, p.66). Portanto, questões como a organização do pensamento e o caráter dos procedimentos de cálculo envolvidos em sua produção ainda estão abertos. Temos muito ainda a dizer sobre estas questões. Fodor, ao nosso ver, foi um dos pesquisadores que mais se preocupou com tais discussões filosóficas da psicologia, como melhor desenvolveremos ao longo do texto.

#### 4.5 FODOR: A MODULARIDADE DA MENTE

Fodor, rejeitando as explicações que entendem a percepção geral, a memória e o julgamento como “processos horizontais” ou “em série”, defende que os processos mentais são melhor pensados como módulos independentes ou “encapsulados”, funcionando cada um com regras próprias e processos próprios em “módulos verticais”, como a linguagem, a análise visual ou o processamento musical, cada um com o seu modo de operação característico. Módulos estes ligados a um “processador central” que tenha acesso às informações de todos os outros módulos. O processador é “flexível” para tomar decisões e resolver problemas através do vários *inputs* que recebe, permitindo que se construam hipóteses (crenças) de como o mundo é.

---

<sup>164</sup> Ao contrário, Fodor reconhece a importância da computação, não apenas em seu uso prático, mas também como uma metáfora para explicar muitos processos mentais, como, por exemplo, a própria “linguagem do pensamento”. Mas sobre os computadores, em seu uso prático, Fodor tem uma interessante observação: “são aparelhos muito úteis, na medida em que tornam abundantemente claro aquilo que uma pessoa sabe, visto que o que a pessoa não sabe é aquilo que não pode dizer ao computador como fazer” (1974, p.66). Logo, interpretando Fodor, podemos dizer que os computadores não produzem conhecimentos. Apenas agilizam combinações de dados (e armazenam) que, de uma forma ou de outra, também realizaríamos. Não vamos ter descobertas ou novidades dadas pelo computador. Talvez algumas descobertas não chegaríamos sem o intermédio deles, mas a descoberta, o conhecimento, é produzido por nós.

#### 4.5.1 Pressupostos da Teoria Modular de Mente

Fodor procura explicar a estrutura mental em sua obra *A modularidade da mente*, de 1983, que teve origem em um curso sobre Teoria da Cognição, desenvolvido juntamente com Chomsky, em 1980, no MIT<sup>165</sup>. Vejamos algumas justificativas que o próprio Fodor apresenta no início de sua obra de 1983:

- A noção de modularidade da mente contraria a perspectiva associacionista, onde a ontogênese dos processos mentais se opõe à explicação inatista e, por isso, Fodor advoga a *psicologia das faculdades mentais*<sup>166</sup>.
- A psicologia das faculdades mentais entende “a mente como um complexo heterogêneo e destaca as diferenças entre funções ou noções mentais como: sensação e percepção, volição e cognição, aprendizagem e memória, linguagem e pensamento” (1983b, p.01).
- Pretende ser um programa de pesquisa que distingue o comportamento exterior do comportamento observável, entendendo-os como o resultado da interação dessas faculdades distintas.
- O mentalismo é evidenciado mediante a seguinte afirmação: “a estrutura do comportamento está para a estrutura da mente, assim como o efeito está para a causa” (1983b, p.02).
- É um estudo que se restringe à psicologia cognitiva, deixando de lado a psicologia das emoções, assim como a psicologia social.

O principal objetivo da metáfora da mente modular em *A Modularidade da Mente* é entender no que consiste a estrutura da mente e como são organizadas as capacidades cognitivas. Para isso, Fodor apresenta quatro explicações acerca da natureza da estrutura mental, que se diferenciam em alguns pontos e se identificam em outros: *neocartesianismo*, *estrutura horizontal da mente*, *estrutura vertical da mente* e *associacionismo*. É a partir do contraste entre estas explicações que emerge a posição a favor da psicologia das faculdades mentais, fundamento

---

<sup>165</sup> Conforme o próprio Fodor menciona da apresentação de *The Modularity of Mind*.

<sup>166</sup> Psicologia das faculdades mentais se refere à postura vertical da psicologia, e se opõe à visão generalista ou horizontal da mente, defendida, por exemplo, por Piaget.

de sua tese da modularidade da mente. No entanto, como o próprio Fodor reconhece, essas explicações não são necessariamente as únicas existentes, pois sua visão é *shamelessly eclectic*, ou seja, “descaradamente eclética” (1983b, p.03).

Fazendo referência à noção de inatismo de Descartes, e influenciado por Chomsky, a primeira explicação que Fodor apresenta é sobre o *neocartesianismo*, para o qual, neste caso, a estrutura da mente é compreendida como a estrutura do conhecimento. O neocartesianismo sustenta-se na perspectiva chomskyana da estrutura mental como faculdade ou órgão psicológico, perspectiva essa relacionada à aprendizagem lingüística<sup>167</sup>.

Na esteira de Chomsky, uma computação é uma transformação de representações que está submetido a relações semânticas<sup>168</sup> de implicação, confirmação e consequência lógica. Estas relações semânticas são apenas verificáveis entre objetos de possível atribuição de conteúdo proposicional. A interação entre conhecimentos inatos e a experiência perceptual é de caráter computacional e deve ser verificada entre aqueles objetos possíveis de atribuir conteúdo proposicional. A ação dos estados mentais, de conteúdo proposicional, é de natureza dedutiva<sup>169</sup>.

A psicologia introspectiva, cartesiana, assume que a estrutura mental deve explicar totalmente a função dos conteúdos proposicionais dos estados mentais. Cada faculdade mental pode ser identificada devido o conteúdo proposicional que lhe é próprio. Esta perspectiva é questionada por Fodor (1983b, p.10): “como é possível este desdobramento computacional dos

---

<sup>167</sup> Como já dissemos, Chomsky desenvolve a noção de que o aprendizado lingüístico pode ser explicado mediante uma interação de caráter computacional entre uma faculdade ou órgão lingüístico que é inato. Por meio de um conjunto de aspectos inatos acerca de construções universais da língua, é possível explicar a assimilação definitiva da capacidade lingüística como a interação computacional entre este conjunto de aspectos inatos e uma série de dados lingüísticos empíricos. Sendo assim, o desenvolvimento ontogênico das faculdades mentais é o produto de um processo determinado de modo intrínseco. Chomsky apresenta analogias anatômicas: assim como o desenvolvimento dos órgãos do corpo se compreende como o desdobramento de um processo determinado de modo intrínseco, também o desenvolvimento de uma suposta faculdade da linguagem possui um desdobramento com as mesmas características. Essa “estrutura psicológica intrínseca é rica (...) e diferenciada” (Chomsky *apud* Fodor, 1983b, p.03). A partir da mesma obra de Chomsky, *Rules and Representations*, Fodor contrasta esta perspectiva chomskyana com todas as formas de Empirismo, que assumem “a homogeneidade e não diferenciação do estado inicial, uniforme, através dos domínios cognitivos” (*apud* Fodor, 1983b, p.03).

<sup>168</sup> Aqui Fodor resgata sua preocupação já exposta em *Linguagem do Pensamento* de 1975 que trataremos mais à frente.

<sup>169</sup> Fodor menciona que esta estratégia nativista é “prototipicamente” Cartesiano e remonta Platão, que no *Meno*, mediante o personagem Sócrates, demonstra pela dialética que um escravo é capaz de responder questões de Geometria sem nunca antes ter estudado Geometria. Por isso, deduções são obtidas de uma teoria universal dos números e das formas. Sua capacidade geral explica seu comportamento específico: sua competência explica seu desempenho (Fodor, 1983b, p.5-7).

conteúdos proposicionais? Como que a estrutura do comportamento consegue ser o reflexo das estruturas proposicionais que o ser humano conhece?”

A segunda explicação que Fodor menciona se refere às *faculdades horizontais*, entendendo a estrutura mental como arquitetura funcional. Com o objetivo de responder as perguntas acima, contrastando com a perspectiva chomskyana, desponta a idéia de que a faculdade psicológica seja um tipo de mecanismo funcionalmente identificável. Cada faculdade é distinguível em virtude dos efeitos específicos que origina e não em virtude dos seus conteúdos proposicionais. Há, portanto, uma distinção entre aqueles mecanismos que intervêm na assimilação e o destino de certas capacidades, sem necessitar de nenhum tipo de distinção ao nível de estruturas proposicionais cognoscíveis. Estas faculdades psicológicas são mecanismos capazes de executar o desdobramento computacional da forma proposta por Chomsky.

Dessa nova caracterização da psicologia das faculdades, temos duas vertentes: uma horizontal e outra vertical. Na perspectiva horizontal, uma mesma faculdade pode se estender a domínios cognitivos diferentes. Neste caso, a atenção, a memória, a imaginação, a percepção, por exemplo, são faculdades que podem se estender a diferentes domínios cognitivos. Dessa forma, na perspectiva horizontal das estruturas mentais, a mesma faculdade se exercita em relação a distintos conteúdos. O sistema de memória seria o mesmo para se referir a proposições como a lembrança da cor de uma casa ou de eventos como: “a casa desmoronou”. Portanto, uma faculdade horizontal é um sistema cognitivo que permeia mais de um domínio.

Para Fodor, a explicação horizontal da psicologia das faculdades pode não ser satisfatória, uma vez que sua origem parece ter vindo de uma teoria do senso comum, com uma característica simplista (1983b, p.14). Por isso, se aproxima à *explicação vertical da estrutura do mental* como arquitetura funcional: sua terceira exposição. A postura vertical da psicologia das faculdades considera que não existem faculdades horizontais tais como juízo, volição, atenção, memória, funcionalmente distinguíveis; pelo contrário, apenas existem faculdades psicológicas aplicadas a domínios cognitivos específicos. Fodor identifica os antecedentes desta postura vertical em F. J. Gall (1758-1828), o pioneiro com a noção de que as faculdades psicológicas<sup>170</sup>

---

<sup>170</sup> O termo “faculdade psicológica” é de Fodor, pois Gall, o pai da Frenologia, utilizava termos como *atitude* ou *tendência*. De acordo com Gall, não podemos falar de memória, atenção, volição, entendidas como faculdades gerais, horizontais. O que existe são disposições, propensões, aptidões, entendidas como competências em domínios específicos, contrariando a noção horizontal, em forma de competências gerais. A aptidão musical, por exemplo, se distingue da aptidão matemática ou da verbal, pois há um mecanismo psicológico específico para cada capacidade cognitiva e tais mecanismos são distintos entre si. Cf. Fodor (1983, p.14-19).

são verticais e se aplicam a domínios cognitivos específicos, funcionando de maneira autônoma. Um exemplo de Gall sobre a “acuidade” ilustra bem a questão (in: Fodor, 1983b, p.15). Pode haver acuidade visual, auditiva, intelectual, mnemônica..., mas não uma capacidade exclusiva de acuidade: um indivíduo pode ser mais capaz de ter mais acuidade num aspecto (auditivo, visual...) que em outro. Portanto, não há uma capacidade da acuidade, mas podemos falar de parâmetros de diferentes módulos: visão, audição, intelecto, memória... O resgate dessa perspectiva de Gall estabelece uma fusão entre o nativismo<sup>171</sup> e a especificidade de domínio específico de capacidades cognitivas. O exemplo de Gall torna-se mais específico em relação à memória: ela não poderia ser horizontal, pois, dado que podemos lembrar muito bem alguma coisa, ninguém é capaz de lembrar igualmente bem de qualquer outra coisa e nem em relação a vários domínios cognitivos. Alguém pode ser um excelente memorizador de números, mas não necessariamente bom memorizador de uma pauta musical ou de um poema, pois a memorização de números não é como memorização de um poema, por exemplo<sup>172</sup>.

Há outras faculdades mentais, como juízo, volição, atenção, que poderiam ser equivocadamente caracterizadas como horizontais. As faculdades horizontais são apenas atributos diferentes comuns às *qualidades* psicológicas fundamentais, ou seja, não são faculdades, pois não possuem locais específicos no cérebro. No entanto, as faculdades verticais, que são capacidades fundamentais, podem ser identificadas a mecanismos cerebrais específicos, determinados geneticamente. As faculdades verticais, segundo a perspectiva de Gall, possui as seguintes características:

- as faculdades verticais são específicas para cada domínio;
- são determinadas geneticamente;
- encontram-se associadas a estruturas neurais distintas;
- e são computacionalmente autônomas<sup>173</sup>.

---

<sup>171</sup> A postura nativista de Gall, embora seja extrema, pode ser qualificada como um fundamento significativo à pesquisa de Fodor: “as propensões e instintos, as atitudes e talentos, as habilidades intelectuais e as qualidades morais dos homens e animais são inatas” (Gall *apud* Fodor, 1983b, p.16).

<sup>172</sup> Outro exemplo de Fodor (1983b, p.19) é sobre um matemático e um metafísico: “Jones é um bom matemático, mas um ruim metafísico, e Smith possui aptidões contrárias. Então matemática e metafísica são competências distintas” e, assim, existe uma faculdade matemática distinta de uma faculdade metafísica.

<sup>173</sup> Esta última característica implica que as capacidades fundamentais não compartilham e nem competem entre si por recursos de caráter horizontal.

Para Fodor, a noção vertical das faculdades psicológicas de Gall foi uma das mais significativas contribuições da psicologia teórica, tornando-se base da Ciência Cognitiva moderna e para o desenvolvimento da noção de um módulo cognitivo. Entretanto, questiona Fodor, porque Gall não é valorizado nos livros acadêmicos? Ao seu ver, Gall cometeu dois grandes equívocos<sup>174</sup>: a) associou grau de desenvolvimento de um órgão com a dimensão relativa da área mental correspondente; e b) propôs que o cérebro e o crânio estão ajustados assim como uma luva na mão.

Fodor, para responder a questão “como as capacidades cognitivas são organizadas?”, apresenta a quarta e última tendência de explicação da natureza da estrutura mental: o *associacionismo*. Esta tendência se contrapõe à teoria das faculdades (vertical e horizontal) e procura oferecer uma explicação da ontogênese dos processos mentais em oposição à explicação inatista, desprezando a necessidade de faculdades mentais. Para o associacionismo, não é possível explicar a estrutura mental tomando como base a existência de faculdades mentais, assim como afirmar que estas faculdades são a base de entidades mais fundamentais, como vimos anteriormente.

O associacionismo, de origem no empirismo clássico de Locke e Hume, desenvolveu ao longo dos dois últimos séculos versões distintas como a de Ebbinghaus, Thorndike e, de forma peculiar, Skinner, conforme já mencionamos no segundo capítulo.

Fodor (1983b, p.27) elenca um conjunto de noções aceitas pelos associacionistas na tentativa de explicação da teoria cognitiva:

a) Os associacionistas aceitam um conjunto de elementos primários que compõem todas as estruturas psicológicas. Na perspectiva associacionista mais comportamental, como o de Skinner, esses elementos primários se referem à noção de *reflexo*. Já os associacionistas, como Hume, que defendem um caráter “mentalista” das estruturas psicológicas, preferem a noção *idéia*.

b) Aceitam a existência de leis associativas que se aplicam à relação idéias/reflexos. Idéias e reflexos são, neste entender, produtos de associações, gerando uma distinção entre estruturas psicológicas elementares e complexas.

c) Existem certos princípios de leis associativas sobre a forma como a experiência empírica de um organismo determina quais elementos serão associados, ou seja, que idéias serão

---

<sup>174</sup> Estas equivocadas idéias rapidamente deram origem à Frenologia que passou a medir caráter, propensão ao crime, pelas protuberâncias do crânio, da cabeça. Isto causou uma lamentável memória de charlatanismo e fraude que, certamente, Gall não é responsável, mas que teve seu nome associado (1983b, p.22-23).

associadas ou (*mutatis mutantis*) que reflexos condicionados são formados. Assim, seja o associacionista dos reflexos ou o associacionista das idéias, o principal dos princípios é o princípio da contigüidade espacial-temporal.

d) Relações associativas admitem parâmetros relevantes para as estruturas psicológicas relacionadas. Dessa forma, por exemplo, as relações associativas podem ser definidas por sua intensidade (a repetição, como Hume), assim como os reflexos podem se diferenciar em seu nível operante.

Para a versão clássica do associacionismo, as faculdades mentais não explicam nada, uma vez que todos os fenômenos autenticamente psicológicos são redutíveis aos objetos e relações destacadas nos itens acima. Para o associacionismo, não existem capacidades mentais (no plural), mas apenas uma: a capacidade de fazer associações. Assim, não existem faculdades como mecanismos causais, mas relações entre idéias e reflexos, de característica computacional. É possível, portanto, afirmar a existência de um sistema cognitivo como um sistema computacional, uma vez que, para a teoria cognitiva, o processo psicológico é o resultado de transformações de representações mentais, sendo o sistema cognitivo a entidade capaz de levar realizar tais transformações<sup>175</sup>.

O modelo E-R do associacionismo comportamental, mesmo em suas versões modernas<sup>176</sup>, contrapõe a existência de uma arquitetura mental de mecanismos psicológicos intrínsecos, e afirma a existência de relações dinâmicas (por exemplo, atração, repulsão, assimilação...) entre os elementos em si mesmos. Assim, o associacionismo torna-se uma doutrina da mente fundamentalmente distinta daquela defendida pela teoria de faculdades computacionais, estabelece uma maior valorização do produto, do *corpus*, em relação à faculdade, a capacidade gerativa. Esta posição pode ser paradoxal, pois tanto o associacionismo clássico quanto o associacionismo computacional procuram negar ou reduzir o papel das estruturas mentais, ou seja, não admitem a existência de uma arquitetura mental inatamente especificada, como um programa genético, um *hardware*. E, se admitem (associacionistas

---

<sup>175</sup> Esta questão pode ser melhor compreendida em Fodor (1975, p.164-169)

<sup>176</sup> Embora não esteja explícito, os modelos conexionistas são um exemplo de versão moderna dessa vertente que Fodor critica. Este conexionismo é o definido por H. Dreyfus (in Andler, 1998, p.315-316): “eles [os modelos conexionistas] utilizam sistemas neuronais artificiais e tratamento paralelo distribuído. Os modelos mais sofisticados têm, não somente um conjunto de elementos codificando os estímulos do mundo real, bem como um conjunto de elementos codificando as respostas associadas, mas nós intermediários (escondidos) que desempenham um papel na tradução do *input* em *output*.”

computacionais), essas estruturas teriam uma existência posterior às associações, pois são resultados destas.

Esta revisão conceitual feita por Fodor tem a intenção de sugerir um conjunto de questões problemáticas que o leva a concluir pela vantagem da hipótese modular na compreensão da mente. Eis os questionamentos (1983b, p.36-37):

- Os sistemas cognitivos possuem domínio específico ou suas operações passam por domínios de conteúdo? E organização cognitiva, é vertical ou horizontal? Gall ou Platão?
- O sistema computacional é um sistema inatamente especificado, ou suas estruturas são formadas mediante um processo de aprendizagem?
- O sistema computacional “montado” é resultado de associações de elementos tais como reflexos ou idéias ou sua arquitetura é implementada neurologicamente?
- Os sistemas cognitivos são computacionais (no sentido em termos de sistemas neurais únicos, específicos) são individualizáveis ou compartilham mecanismos neurais equipotenciais?
- Os sistemas computacionais são autônomos (no sentido de Gall) ou compartilham recursos horizontais (de memória, atenção, ou outra coisa) com outros sistemas cognitivos?

Estas foram, portanto, as quatro diferentes formas de explicar a estrutura da mente que, segundo Fodor, diferem em importantes pontos e tais diferenças podem ser úteis para a compreensão do sistema cognitivo. A partir desse estudo inicial, Fodor conclui a existência de processos modulares, uma vez que os estudos da mente nesta perspectiva (vertical) são mais vantajosos.

Fodor reconhece a existência de processos não-modulares (mediado por faculdades horizontais), tais como pensamento ou fixação de crenças. No entanto, as estratégias nas pesquisas desses processos praticamente não progrediram. Sendo assim, “os argumentos pela não-modularidade devem ser acolhidos com considerável pessimismo” (Fodor, 1983b, p.38).

#### 4.5.2 Módulos cerebrais: hipóteses

Segundo a “metáfora” da modularidade, *mecanismos mentais, específicos, funcionais e plásticos*, foram estabelecidos por seleção natural. São, portanto estruturas inatas de conhecimento, onde o meio ambiente desenvolverá o domínio específico relacionado ao módulo mental computacional correspondente.

A arquitetura do modelo computacional da mente de Fodor é composta de três sistemas que operam seqüencialmente:

a) *Sistemas “transdutores”*<sup>177</sup> ou *compiladores*: são os sistemas do nível sensorial que fornecem os suportes perceptivos, tais como visão, audição (Fodor, 1983b, p.61-4);

b) *Sistemas de entrada*: é a operação computacional, *encapsulada*, encarregada de identificar os objetos por meio de suas características visuais, auditivas... São os *analistas de entrada sensorial*, semelhante ao mecanismo encarregado de *transcrição e tradução* em uma linguagem, como na fita de uma Máquina de Turing que, sintetizando *inputs* sensoriais, dão a eles formatos perceptivos, *devendo fazer a máquina “entender”*. O sistema de entrada é constituído pelos módulos em *bottom-up*<sup>178</sup>, que estão isolados informacionalmente: o domínio da visão é específico de seu próprio sistema de entrada e não será “invadido” por outros domínios perceptivos como audição e tato, por

---

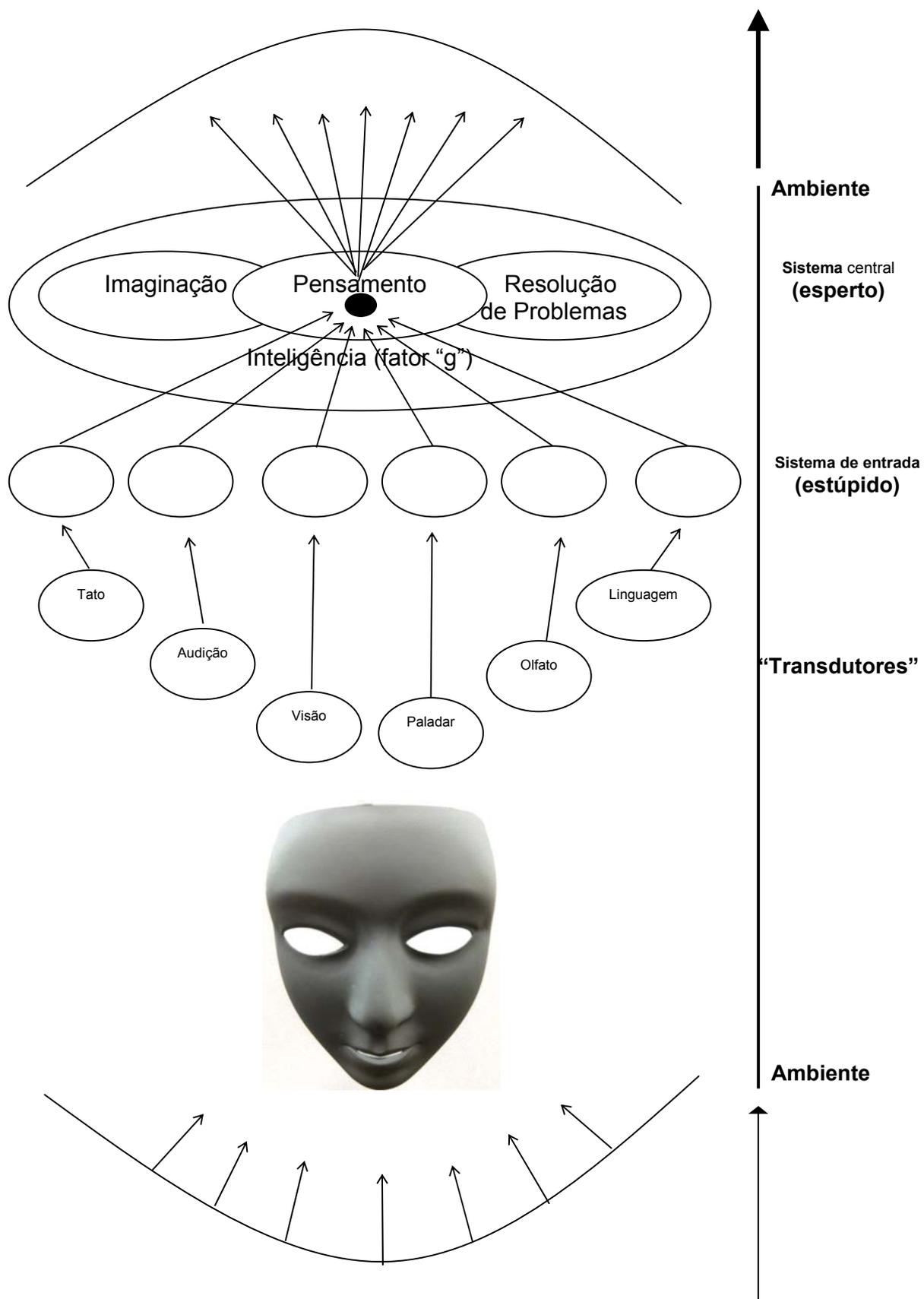
<sup>177</sup> Um *transdutor* é um dispositivo que tem a função de transformar um determinado tipo de energia em outro tipo de energia. Para isso, é utilizado um elemento sensor que recebe os dados e os transforma. Na produção de neuroimagens, uma das aplicações de transdutor é na medição de fluxo sanguíneo intracraniano através do desvio da frequência de um sinal ultra-sônico (Efeito Doppler) emitido por um cristal e refletido pelas partículas móveis do sangue, por exemplo, as hemáceas. Na forma convencional, o sinal refletido é captado por um segundo cristal montado ao lado do transmissor, e encapsulados juntos: o *transdutor* (ou sonda) ultra-sônico que está normalmente conectado através de cabos elétricos a um equipamento eletrônico. O transdutor é responsável, portanto, por estimular o cristal transmissor gerando uma frequência definida. Em seguida, recebe o sinal captado pelo segundo cristal, calcula o desvio de frequência, e com isto a velocidade das partículas do sangue. Este processo faz com que as partículas recebam o sinal de ultra-som, absorvendo parte deste. Depois disso as partículas vibram na frequência que sentem efetivamente o sinal, a chamada *frequência desviada*. Ao mesmo tempo, estas partículas funcionam como uma espécie de fontes móveis de ultra-som, emitindo sinal em todas as direções. Isto corresponde na realidade ao efeito de espalhamento. O sinal re-emitido é então captado pelo cristal receptor.

<sup>178</sup> Bottom-up é a via que conduz do mundo exterior à percepção e desta ao sistema central, por oposição à *top-down*, que desce desde à informação do sistema central até à percepção e o sistema de entrada.

exemplo, e tão pouco será “invadido” por informações do sistema central (Fodor, 1983b, p.64-7);

c) *Processador central*: é a Máquina, a cognição, propriamente dita, que processa as informações do sistema de entrada e as informações já armazenadas na memória de modo *isotrópico*, isto é, a informação agora encontra-se integrada e acessível ao longo de toda sua estrutura (Fodor, 1983b, p.86-99):

Esquemáticamente:



Esta taxionomia desenvolvida por Fodor tem como objetivo central apresentar o conceito de módulo cognitivo. Contudo, antes de definir “módulo cognitivo”, Fodor o associa a um conjunto de propriedades que um sistema cognitivo deve cumprir para ser considerado modular.

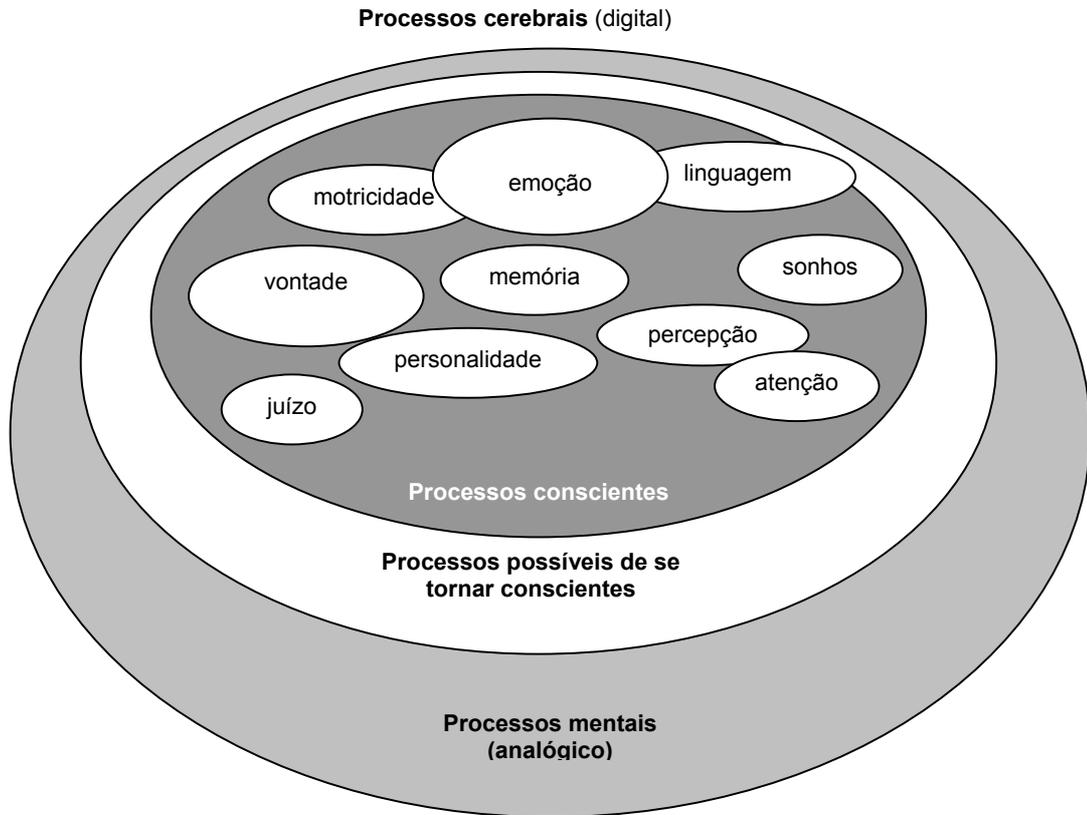
Conforme Mithen (2002, p.62), a modularidade dos sistemas de entrada, o sistema “estúpido”, é atestada por duas classes de características. Na primeira classe, a mais evidente: a) os módulos estão associados a partes específicas do cérebro; b) os módulos estão associados a padrões de desenvolvimento cerebral na criança; c) os módulos também exibem padrões específicos de interrupção; d) os sistemas de entrada operam muito rapidamente e são obrigatórios: não podemos deixar de ouvir ou de ver em face de um estímulo. Na segunda classe, a mais discutível: a) um dado sistema de entrada não tem acesso direto a informação que está sendo adquirida por outros sistemas: o que se vê não é influenciado pelo que se ouve (“encapsulado”); b) os sistemas de entrada recebem informações limitadas do e pelo sistema central: o conhecimento geral, ou como vimos em Miller (2000), a “capacidade cognitiva geral” ou “o fator g” de qualquer indivíduo, tem influência marginal ou limitada na maneira como ele percebe o mundo: ilusões óticas persistem mesmo quando se sabe que o que se vê não é real; c) contrariando as idéias relativistas das ciências sociais (mente entendida como esponja), a natureza da percepção já está embutida na mente no nascimento.

O sistema central ou “esperto” possui duas classes de características. Na primeira, *por redução ao absurdo*, as características são opostas ao sistema de entrada: a) eles *não* operam rapidamente, *não* são encapsulados e *não* influenciam o domínio (integram a informação de todos os sistemas de entrada, além daquela que está sendo gerada internamente); b) *não* podem ser relacionados com partes específicas do cérebro. Na segunda classe, fica evidenciado que o caráter fundamental da cognição é *holista*: “criatividade” e “analogia”.

Para uma bela representação de pensamento holista, analógico e *holográfico*, ao estilo da metáfora de Fodor, nos valeremos de Del Nero, em *O Sítio da Mente* (1997)<sup>179</sup>:

---

<sup>179</sup> “A consciência serve de palco; o pensamento, a emoção e a vontade de protagonistas principais; a memória, a linguagem, a percepção e a motricidade (ação motora), de modos de encenação e transmissão de conteúdos. O juízo, a personalidade e o sonho entram em cena quando se agrega um sistema de normas de convívio social, situação em que o sistema deve assumir um valor, uma roupagem e finalmente uma recombinação quase-aleatória (sonho), que serve de ensaio para encenações futuras ou de pesadelo pelos fracassos passados. A atenção não passa de consciência iluminada, fecho de luz que ilumina o palco mental” (Del Nero, 1997, p.123).



Fonte: Del Nero, 1997.

A figura representa a subdivisão de funções: todo processo mental é cerebral, assim como todo o processo mental é consciente ou passível de tornar-se consciente. Sendo assim, a consciência é o pano de fundo da vida mental, surgindo por sincronização de módulos neuronais. Segundo esta representação, todo processo mental é um processo cerebral, mas nem todo processo cerebral é mental. É mediante a recombinação sincronizada de módulos neuronais que os processos mentais se estruturam, em estados conscientes ou passíveis de se tornar conscientes.

Em que pese a simplificação, podemos resumir a quatro os fundamentos hipotéticos da proposta modular de Fodor (1983b, p.38-47):

a) Os vários módulos ou “órgãos mentais” se desenvolvem de modo específico de acordo com um programa genético, do mesmo modo como ocorre no desenvolvimento dos demais órgãos do corpo. O processo de seleção favoreceu o aparecimento de “mecanismos computacionais”, alguns, compartilhado com outros

animais, como a “percepção facial”, e outros tipicamente humanos, como a “produção da sintaxe” e da “semântica”. Alguns são de reação física enquanto outros são, decididamente, de controle voluntário.

b) A mente é um *estado funcional* do cérebro e não tem estatuto ontológico separado do cérebro biológico. O modelo modular de estado funcional implica em diferentes mecanismos computacionais, com finalidades específicas. Cada mecanismo funciona em independência de suas próprias capacidades perceptivas e/ou mnemônicas. Ao longo do processo de seleção, passou existir interação entre estes mecanismos e, na maior parte do tempo, a maioria, talvez todos, operam juntos na execução de pensamentos complexos.

c) As funções mentais são produzidas por acontecimentos cerebrais mediante processos computacionais, a partir de elementos básicos: os neurônios. Decorrendo daí, do extrato neuronal, que a operação de tais mecanismos é autônoma em sentidos diferentes. Em um primeiro nível, cada mecanismo funciona independente, de acordo com seus próprios princípios de funcionamento, não estando “ligado” aos outros. Em um segundo nível, os mecanismos de processamento operam independentemente da consciência; suas operações são disparadas na presença de eventos ou informações do ambiente. No segundo nível, a operação dos módulos é inacessível ao uso da consciência e, neste sentido, os módulos são *encapsulados*.

d) Cada função cognitiva pode ser considerada como um “módulo” ou um “órgão” específico, como a percepção, a linguagem..., da arquitetura mental: cada mecanismo computacional é específico, independente e “plástico”.

Concluindo, na metáfora de Fodor, a mente possui uma arquitetura em dois níveis.

No primeiro nível,

a arquitetura da mente moderna – o processo da evolução humana – de fato concebeu um projeto bem engenhoso. É quase perfeito por permitir nossa adaptação ao mundo que nos rodeia. A percepção foi gerada para detectar o que está certo neste mundo: em situação de perigo ou oportunidade, uma pessoa precisa reagir rapidamente sem pensar. Segundo Fodor, “sem dúvida é importante prestar atenção no eternamente belo e verdadeiro. Mas

é mais importante ainda não sermos devorados”. Em outros momentos, no entanto, sobrevivemos contemplando a natureza do mundo de maneira lenta e reflexiva, integrando muitos tipos e fortes diferentes de informação. Apenas dessa forma podemos chegar a reconhecer as regularidades e as estruturas do mundo. “A natureza fez força para manter as duas coisas”, argumenta Fodor, “extrair o melhor do sistema rápido e estúpido, mas também do sistema lento e contemplativo, simplesmente recusando-se a escolher entre um e outro” (Mithen, 2002, p.63-4).

#### 4.5.3 Convergências: a “teoria da modularidade enlouquecida\*”

A metáfora dos módulos mentais de Fodor recebe apoio teórico da psicologia evolutiva, refletindo comportamentos do Pleistoceno e explicando muito do conhecimento intuitivo do mundo, com os quais as crianças parecem ser dotadas desde o nascimento.

Leda Cosmides (L. Cosmides, J. Tooby, J. Barkow, 1992, In: Mithen, 2000) afirma que a mente humana moderna, por ser dotada de uma estrutura funcional complexa, só é compreensível se for considerada como um produto evolutivo de seleção natural. Mais contextualmente, a mente evoluiu sob força de pressão Seletiva enfrentada pelo humano caçador-coletor do Pleistoceno, *contexto ao qual a mente humana moderna permanece adaptada*. Cosmides toma a metáfora do canivete-suíço para representar as muitas especializações da mente humana: um canivete-suíço de muitas lâminas que podem ser entendidas como módulos-múltiplos, projetadas, via Seleção, para tratar de determinado problema adaptativo enfrentado pelo humano no Pleistoceno.

Um para o reconhecimento do rosto, um para as relações espaciais, um para a mecânica de objetos rígidos, um para o uso de ferramentas, um para o medo, um para as trocas sociais, um para emoção-percepção, um para motivação associada ao parentesco, um para a distribuição do esforço e recalibração, um para o cuidado das crianças, um para as inferências sociais, um para amizade, um para aquisição da gramática, um para comunicação pragmática, um para a teoria da mente, e assim por diante! (Tooby & Cosmides In: Mithen, 2000, p.71)<sup>180</sup>.

Tais lâminas/módulos são ricos em conteúdo: fornecem conjunto de regras para resolução de problemas e proporcionam informações adicionais necessárias sobre a estrutura do mundo, conjunto de regras e informações contido em um módulo mental próprio desde o nascimento. Alguns destes módulos são ativados logo ao nascimento como, por exemplo, o

---

<sup>180</sup> É a este conjunto de módulos que Fodor denomina “Teoria da Modularidade Enlouquecida”, expressão em asterisco no título anterior. Cf. Fodor (1983b).

módulo visual de contato com a mãe. Outros, no entanto, como responsável pela linguagem, levam mais tempo.

Cosmides recorre a três argumentos e três provas na fundamentação de seu modelo:

#### 4.5.3.1 Os argumentos

- *O contexto do Pleistoceno*: como os módulos refletem a estrutura do mundo Pleistoceno, cada tipo de problema enfrentado pelos caçadores-coletores era singular. Daí a impossibilidade de tentar resolver todos os problemas que o ambiente impunham com *um único esquema de raciocínio*. Módulos especializados em tipos específicos de problemas evitariam o erro, que no contexto do Pleistoceno seria fatal, e forneceriam uma vantagem seletiva, como no caso da escolha de parceiros sexuais (os *handicaps* da teoria da mente ornamental que já vimos) ou as regras de conduta amigável (conduta moralmente aceitável);

- *A pobreza de estímulo*: seria impossível entender como crianças “aprendem” uma infinidade de coisas, sem admitir que elas já nascem com módulos ricos em conteúdo geneticamente fixado e dedicado à aprendizagem especialista, como por exemplo, as regras complexas da gramática a partir de elocuições limitadas recebidas dos pais, significados de expressões faciais, regras de física aplicada a objetos...;

- *O problema do contexto*: em tomadas de decisão, que alternativas devem ser tomadas e quais devem ser evitadas? Sem os sistemas de entradas “estúpidos”, de resposta programada rápida, seria praticamente indecível, e com certeza fatal, que informação, a partir de um processador central único, que decisão e ação tomar, por exemplo, em uma caçada ou frente a um possível predador: o caçador provavelmente seria devorado porque não existe limites no número de combinações e possibilidades que devem ser eliminadas. O conhecimento e a resposta a problemas impostos pelo ambiente, no modelo “canivete”, exige uma *sobreposição*<sup>181</sup> da resposta programada no módulo ao estímulo certo: *não se corre de um leão*<sup>182</sup>.

---

<sup>181</sup> Intencionalmente, o termo que usamos aqui é o da teoria ornamental que já vimos.

<sup>182</sup> Vide o programa da Discovery, *A Prova de Tudo*, edição *Sobrevivendo na Savana*.

#### 4.5.3.2 As provas

O argumento principal da tese “canivete/módulo” é que tipos específicos de problemas exigem soluções específicas. Embora o argumento dos psicólogos evolucionistas seja bastante *convince*nte por si mesmo, os exames de neuroimagem, os experimentos com animais e os estudos de patologias, como vimos, constituem também uma prova mais *confiável* da modularidade e especialização cerebral<sup>183</sup>.

A psicologia do desenvolvimento e a psicologia social vêm acumulando provas maciças de que as crianças *realmente nascem* com informações a respeito do mundo já “encapsuladas”, em módulo mental rico em conteúdo. Essas informações “intuitivas” abrangem o campo da psicologia, da biologia, da física e da linguagem. Quanto ao campo da linguagem, vamos considerar num item a parte.

##### a) *psicologia*:

- Andrew Whiten (in: Mithen, 2000) descreve como “psicologia intuitiva” ou “psicologia da crença-desejo”, por parte de crianças a partir de três anos de idade, a atribuição de estados mentais a outras pessoas, entendendo ou pressupondo que outras pessoas possuem crenças e desejos que têm um papel fundamental no comportamento destas pessoas. Estes conceitos de crença e de desejo básicos utilizados pelas crianças, *quais quer que sejam suas origens culturais*, não podem ser elaborados a partir do que é disponível nos primeiros estágios do desenvolvimento infantil: tais conceitos emergem de uma estrutura psicológica inata, de um módulo mental, que possibilita interpretar o comportamento humano metalingüisticamente;

- A. Leslie (1991,1994), interessou-se pelo chamado módulo da “teoria da mente” ou habilidade de ler a mente de outras pessoas, habilidade que pode ser testada na condição de autismo: crianças autistas não percebem (e daí a dificuldade da interação social que disso resulta)

---

<sup>183</sup> Tripichio & Tripichio (2004) nos fornecem uma observação importante sobre a questão das neuroimagens. Segundo eles, a utilização de aparelhos e de tecnologias para a produção de neuroimagens deve ser sempre entendida como subsidiárias ao cômputo final de interpretação dos dados todos obtidos. Os resultados obtidos por estas técnicas, que cada vez estão mais desenvolvidas, nos servem como complemento ao examinador, não concorrendo jamais com os seus conhecimentos, as experiências e o bom senso. As principais tecnologias utilizadas em neuroimagem já foram mencionadas no capítulo anterior.

que outras pessoas possuem pensamentos em suas mentes, condição denominada por S. Baron-Cohen (1995) que descreveu como “cegueira mental”. As mesmas crianças, no entanto, são “normais” em todos os outros aspectos do pensamento<sup>184</sup>;

- N. Humphrey<sup>185</sup> denominou de “inteligência social” a habilidade de prever o comportamento de outras pessoas, habilidade essencial para manter a coesão do grupo. A habilidade, na verdade, chama-se consciência. A consciência é um truque evolutivo engenhoso que tem a habilidade de prever o comportamento dos outros para obter sucesso reprodutivo. Humphrey entende que parte significativa dos problemas práticos que os primatas superiores precisavam resolver não requeriam *inteligência criativa*, mas apenas uma aprendizagem por tentativa e erro, ou com base na imitação.

b) *Biologia*:

- S. Atran (1990,1994) demonstrou que crianças já nascem com a capacidade de diferenciar objetos inanimados e seres vivos e, a partir dos três anos, atribuem uma “essência” a seres vivos, reconhecendo que uma mudança de aparência não reflete uma mudança de espécie: “um cavalo vestido com um pijama de listras” não é uma zebra; “um cachorro mudo com três pernas” é um quadrúpede que late. A categoria de “essência da espécie” é fundamental para a criação de uma *infosfera*: “todos” somos *humanos*, inclusive os deficientes mentais;

---

<sup>184</sup> Os trabalhos de Leslei, Frith e Baron-Cohen levantam questões a respeito da relação entre o autismo e a limitação do módulo da teoria da mente, descrevendo como outros aspectos da cognição podem não estar afetados. Há casos de crianças autistas que apresentam talentos, facilidades, em áreas como matemática, música, arte, línguas, etc. Mithen traz um caso mencionado por Sacks (Oliver Wolf Sacks, neurologias britânico) de um homem que tinha baixo QI (entre 40 e 70, sendo que o normal é por volta de 100) e era incapaz de passar em testes direcionados a crianças de cinco anos, necessitando de cuidados especiais para viver por não conseguir tomar conta de si mesmo. No entanto, este homem “estúpido” para atividades normais do cotidiano tinha uma surpreendente facilidade para a aprendizagem de idiomas: conseguia falar quinze idiomas, além de sua língua materna, o inglês (Mithen, 2000).

<sup>185</sup> Segundo Humphrey, os primatas são *seres calculistas*. Eles precisam avaliar as conseqüências do seu próprio comportamento e do comportamento dos outros. Também precisam identificar o equilíbrio entre vantagens e perdas, decisões tomadas com base em informações nem sempre confiáveis. Supondo que essa tenha sido a situação encontrada com mais freqüência na natureza, essa habilidade ou inteligência teria sido a principal força a modelar as transformações por que passou o cérebro dos primatas desde seu surgimento. Vejamos a tese de Humphrey: “a vida dos grandes símios e do homem pode não requerer muito no sentido da invenção prática, mas depende de modo crítico da posse de amplo conhecimento factual da técnica prática e da natureza do habitat. Tal conhecimento só pode ser adquirido no contexto de uma comunidade social – uma comunidade que provê tanto o meio para a transmissão cultural da informação, quanto um ambiente protetor no qual a aprendizagem individual pode ocorrer. Eu proponho que o papel principal do intelecto criativo é o de manter a sociedade coesa.” (Humphrey, 1976, p. 18)

- S. Atran, quanto da classificação do mundo natural, documentou que todas as culturas possuem noções sobre: espécies biológicas de vertebrados e plantas que florescem; padrões seqüenciais de denominações como “carvalho”, “carvalho do *tipo...*”; categorias taxionômicas estabelecidas por regularidade morfológica como “besouro”, “besouro do *tipo...*”; conjuntos por semelhança zoológica como “peixes”, “aves”; conjuntos para formas vivas como “*vegetal*” é o conjunto de “árvores”, “*grama*” e assim por diante<sup>186</sup>. Noções todas que sugerem que as pessoas são e compartilham “naturalmente” de um módulo rico para a classificação biológica, refletindo assim um plano geral para as estruturas do mundo vivo. Atran descreveu que a estrutura, o alcance e a profundidade do conhecimento taxionômico são comparáveis entre sociedades diferentes: humanos em ambientes semelhantes que utilizam uma organização de subsistência semelhante possuem um conhecimento detalhado de sua fauna e flora, investindo em sua transmissão;

- O. Sacks (1995), voltando ao autismo, no caso Temple Grandin, registrou que Grandin não era capaz de prever ou decifrar nenhuma troca social humana, mas que, no entanto, possuíam uma compreensão exacerbada sobre o comportamento animal<sup>187</sup>.

c) *Física*:

- E. Spelke (1991-1992) demonstrou que crianças pequenas possuem conceitos de propriedades de objetos físicos, “encapsulados” em suas mentes, como “solidez”, “gravidade”, “inércia” e “causalidade”, compreendendo também que objetos são diferentes de “coisas vivas”,

---

<sup>186</sup> Conferir a lista de mais de 400 categorias universais humanas de classificação de Donald E. Brown em Pinker (2004, apêndice).

<sup>187</sup> “Fiquei impressionado com a enorme diferença, o abismo, entre a percepção intuitiva instantânea que Temple tinha dos humores e sinais dos animais e usa extraordinária dificuldade em entender seres humanos, seus códigos e sinais, a forma como se conduzem. Não é possível afirmar que ela não tem sentimentos ou sofre basicamente de falta de simpatia. Pelo contrário, sua captação dos humores e sentimentos animais é tão forte que estes quase a dominam, às vezes a assolam” (Sacks *apud* Mithen, 2000, p.83). Temple Grandin inspirou uma obra de Oliver Sacks chamado *An Anthropologist on Mars*, devido a um relato pronunciado uma certa vez por ela sobre sua sensação em relação ao mundo: “a maior parte do tempo eu me sinto como um antropólogo em Marte”. Devido ao precoce diagnóstico de Temple Grandin (3 anos e meio) e pelo fato de seu grau de autismo não ser tão intenso, conseguiu ter uma excelente adaptação à vida social, tornando-se uma profissional bem sucedida: formou-se em engenharia e elaborou um livro autobiográfico, junto com Margaret M. Scariano, chamado *Uma Menina Estranha*.

pois objetos inanimados não têm “essência”, não podem causar “ação à distância”. Um “cão é um cão” mesmo mudo e de três pernas e, uma “caixa” pode ser usada para guardar coisas, sentar-se nela, pode ser uma mesa, pode ser uma cama... Diferentemente de “coisas vivas”, a identidade de um objeto físico é contextual<sup>188</sup>.

#### **4.5.4 Divergências: arquiteturas em “catedrais” (módulos e processador central)**

Mithen (2000, p.105-15) nos apresenta um modelo de evolução da mente representado por uma catedral<sup>189</sup>. Em nosso entender, o modelo não é *uma* representação da evolução da mente, mas sim uma representação de diversas descrições da mente entendida como modular.

No primeiro modelo, a mente é regida por um domínio de inteligência geral: uma série de regras sobre a aprendizagem em geral e tomadas de decisão. Este é o modelo dos psicólogos do desenvolvimento, como P. Greenfield (1991) e A. Karmiloff-Smith (1992-1994): concordam que a modularização é um produto do desenvolvimento. No entanto, para Karmiloff-Smith, os módulos que se desenvolvem são variáveis em diferentes contextos culturais.

---

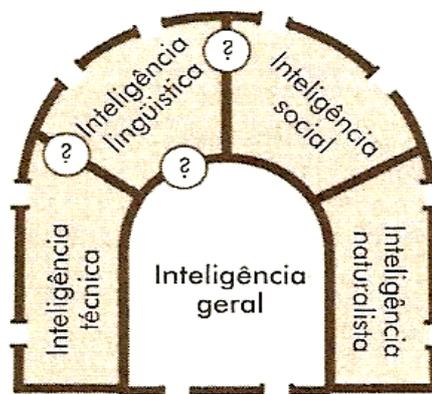
<sup>188</sup> “As crianças entendem que a maneira apropriada de classificar objetos físicos é bem diferente da exigida por coisas vivas. A noção de essência é totalmente excluída dos seus pensamentos sobre artefatos. Enquanto um cachorro é um cachorro, mesmo que tenha três patas, as crianças percebem que um caixote pode ser algo onde se guardam coisas, ou onde sentar-se, ou então uma mesa ou cama. Diferentemente das coisas vivas, a identidade de um objeto depende do contexto. Ele não tem essência. Não está sujeito nem a classificações hierárquicas nem a idéias sobre crescimento e movimento [...]. De um ponto de vista evolucionista, o benefício de possuir módulos mentais ricos em conteúdo para compreender objetos físicos fica logo evidente. Se nos arriscássemos a usar idéias adequadas aos seres vivos para pensar sobre objetos inertes, a vida seria cheia de erros. Possuindo um conhecimento intuitivo da física pode-se rapidamente recorrer ao conhecimento culturalmente transmitido sobre os objetos necessários ao estilo de vida próprio – talvez as ferramentas de pedra necessárias aos caçadores-coletores pré-históricos – sem ter que aprender primeiro como os objetos físicos diferem das coisas vivas e dos conceitos mentais” (Mithen, 2000, p.85).

<sup>189</sup> “Podemos imaginar que a mente é uma catedral em construção enquanto cada pessoa se transforma de criança em adulto. Uma catedral edificada segundo um plano arquitetônico codificado na bagagem genética herdada dos pais, e que sofre a influencia do meio particular onde cada um se desenvolve. Na medida em que todos diferimos na herança genética e/ou ambiente de desenvolvimento, todos temos uma mente única. Mas, sendo membros da mesma espécie, existem semelhanças consideráveis nos planos herdados e na mente que desenvolvemos” (Mithen, 2000, p.106).



**Modelo 1:** Mentes como uma “nave” de inteligência geral. As entradas na base representam o local por onde passam as informações vindas de módulos relacionados com a percepção. **Fonte:** Mithen, 2000.

No segundo modelo, a inteligência geral está suplantada por várias inteligências especializadas, cada uma devotada a um domínio específico do comportamento e funcionando isoladamente. É o modelo de Fodor.



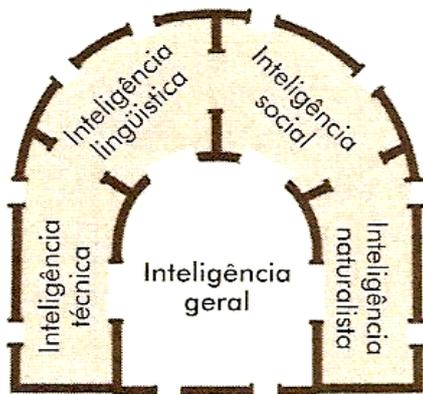
**Modelo 2:** Mentes como uma “nave” de inteligência geral e “capelas” múltiplas de inteligências especializadas. Ainda não se sabe ao certo como o domínio da linguagem se relaciona com os outros domínios cognitivos. Na medida em que podemos supor que todas as mentes dessa fase pertenceram a caçadores-coletores, as três “capelas” correspondem às inteligências social, técnica e naturalista. **Fonte:** Mithen, 2000.

O terceiro modelo é representado por duas arquiteturas diferentes: mentes onde múltiplas inteligências especializadas trabalham juntas num fluxo de conhecimento e de idéias entre domínios diferentes.

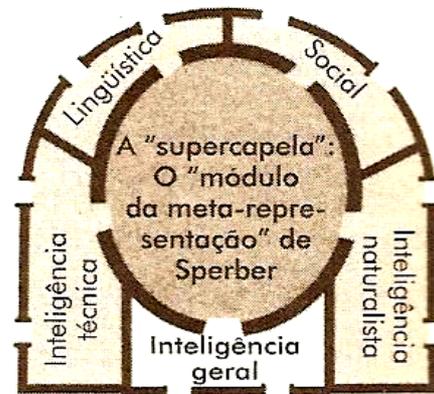
a) O modelo de “redescrição representacional” (Karmiloff-Smith) ou o modelo de “mapeamento de domínios” (S. Carey & E. Spelke, 1994): O modelo aceita o aspecto intuitivo sobre psicologia, biologia, física e linguagem, mas subdivide-os em “micro-domínios” tomando-os como um estágio que fornece um impulso inicial para o desenvolvimento dos domínios cognitivos, que serão desenvolvidos plenamente em um contexto cultural (domínios específicos), diferentemente da proposta evolucionista.

b) O modelo de meta-representação (D. Sperber, 1994): a mente moderna é estritamente modular, mas também criativa. Ao longo da evolução, a mente desenvolveu um módulo altamente especializado denominado de “módulo da meta-representação”. Enquanto os outros módulos possuem representações que se referem a objetos, o novo módulo abriga representações de representações coletadas e distribuídas criativamente.

a)



b)



**Modelo 3:** Representa as mentes de povos vivendo da caça e da coleta. Para outros povos com modos de vida diferentes, é possível que outras inteligências especializadas irão desenvolver-se, embora a social e a lingüística provavelmente sejam universais. **Fonte:** Mithen, 2000.

#### 4.5.5 Limites

Podemos levantar três observações que, embora apontem para uma grande modularidade do cérebro como um todo, mas que, no entanto, são incompatíveis com o modelo especulativo de Fodor: a primeira diz respeito à modularidade mesma, que cria dificuldade quando da distinção entre percepção e cognição entendidas de modo encapsulado; a segunda é sobre o processador central; e a terceira é referente ao paradoxo que Dennett denomina de *fechamento cognitivo*.

##### 4.5.5.1 Os Fantasmas do Cérebro: os módulos “assombrados”

Quanto ao sentido da proposta modular de Fodor, de uma estrutura da mente dividida em sistemas como os níveis de sistemas transdutores, sistemas de entrada e sistemas centrais, que são encapsulados e isomórficos, a questão que se põe é determinar até que ponto esta metáfora enquadra-se com o que sabemos *de fato* sobre a percepção. Relacionando a metáfora fodoriana da mente, e seus possíveis correlatos biológicos, a primeira observação que podemos fazer é a de que *a percepção dependeria de sistemas periféricos (os sistemas transdutores) e, ao mesmo tempo, dependeria já, de antemão, de uma “pré-percepção” (as “assombrações”), uma percepção prévia anterior, encapsulada, que não coincidiria de maneira isomórfica com os dados percebidos*. Assim, (A) um raio de luz qualquer que chega a um espectador é (B) reorganizado pela física do olho (percepção da cor, contraste, resolução...) que (C) permitiria ao espectador pronunciar: *isso se parece a um arco-íris*.

A percepção seria, então, o resultado de filtros [(A) e (B)] que pertencem aos sistemas periféricos de entrada, mas (C) possuiria *mais* elementos, quebrando o isomorfismo do funcionamento dos sistemas, porque introduziria algum tipo de sutileza capaz de eliminar o isomorfismo. Sutileza que denominamos de “pré-compreensão”.

Poderíamos, admite Fodor (1983b, p.126), falar de um modo extremamente especulativo dos produtos cognitivos como os processadores da linguagem e da visão, somente na medida em que estes sistemas entrariam em contato com os processadores centrais. A distinção entre percepção e cognição nos obriga entender que a primeira nos proporciona os elementos simples [(A) e (B)] e que a segunda, a cognição (C), integraria um plano “pós-

perceptivo” (o que denominamos “pré-percepção”), função que seria própria dos sistemas centrais.

A nível biológico, é possível identificar os correlatos biológicos, mas quais os correlatos ou os filtros que afetam as características simples da percepção como nos casos de “preenchimentos” de vazios perceptivos como aqueles apontados por Ramachandran em *Os Fantasmas do Cérebro* (Ramachandran & Blakeslee, 2004).

#### 4.5.5.1.1 Síndrome de Charles Bonnet<sup>190</sup>

A síndrome é um estranho distúrbio, resultado de uma lesão em alguma parte da via visual no olho ou no cérebro. A síndrome torna os pacientes completamente ou parcialmente cegos. Em consequência da síndrome, muitos pacientes desenvolvem alucinações, começam a ter vívidas alucinações visuais como que para substituir a realidade desaparecida:

Quem acreditaria que uma pessoa cega estava vendo palhaços e animais de circo pulando e brincando em seu quarto? Quando a vovó, sentada em sua cadeira de rodas na casa de saúde, diz: ‘o que é que aqueles lírios-d’água estão fazendo no chão?’, a família provavelmente pensou que ela perdeu o juízo (...) Parece tão extraordinariamente reais ao paciente – na verdade, alguns me dizem que as imagens são mais ‘reais que a realidade’ ou que as cores são ‘supervívidas’ – e contudo sabemos que são meras invenções da imaginação. O estudo desta síndrome pode assim nos permitir explorar aquela misteriosa terra-de-ninguém entre ver e conhecer e descobrir como a lâmpada da nossa imaginação ilumina as prosaicas imagens do mundo. Ou talvez até possa nos ajudar a investigar a questão mais básica de como e onde no cérebro nós realmente ‘vemos’ as coisas – como a complexa cascata de eventos nas cerca de trinta áreas visuais do meu córtex me capacita a perceber e compreender o mundo (Ramachandran & Blakeslee, 2004, p.122).

A explicação possível para isso é que o sistema visual humano, a partir de imagens fragmentadas, tem a capacidade de *inferir* imagens para uma tela no cérebro, preenchendo lacunas inexplicáveis na imagem visual. A visão é um processo criativo construtivo que envolve mais que a simples transcrição de imagens. Um coelho, por exemplo, atrás de uma cerca de ripas não é visto como fatias de coelho mas como um coelho por trás das barras verticais da cerca, pois a mente humana “preenche” as partes do coelho que estão atrás das ripas. Da mesma forma, quando vemos um rabo de gato debaixo do sofá, nosso sistema visual evoca a imagem de um gato inteiro.

<sup>190</sup> Dados obtidos no capítulo 5 de RAMACHANDRAN & BLAKESLEE, 2004, p.121-152. Charles Bonnet (1770-1793) foi um filósofo e naturalista suíço. Esta síndrome atinge principalmente pessoas idosas e foi identificada por Bonnet em 1760 ao perceber tal distúrbio em seu avô.

#### 4.5.5.1.2 Síndrome de Capgras<sup>191</sup>

Pacientes com Síndrome de Capgras, mesmo perfeitamente lúcidos sob todos os aspectos, consideram parentes próximos como impostores. Embora possa aflorar em estados psicóticos, a síndrome ocorre mais comumente em associação com lesões traumáticas no cérebro.

Para Ramachandran & Blakeslee, a explicação freudiana não se sustenta, pois “eu posso mostrar um paciente de Capgras que tinha delírio semelhantes com sua poodle de estimação: a Fifi à sua frente era uma impostora. A verdadeira Fifi estava vivendo no Brooklin” (2004, p. 209). Uma explicação viável seria a neuroanatômica para a qual os lobos temporais contém regiões que se especializam em reconhecimento de rostos de objetos.

Num cérebro normal, estas áreas de reconhecimentos de rostos (encontradas nos dois lados do cérebro) retransmitem informações para o sistema límbico, encontrado no fundo do meio do cérebro, que então ajuda a gerar reações emocionais a determinados rostos. Posso sentir amor quando vejo o rosto de minha mãe, raiva quando vejo a face de um patrão ou de um rival sexual ou indiferença deliberada ao ver o semblante de um amigo que me traiu e ainda não me pediu perdão. Em cada exemplo, quando olho para o rosto, meu córtex temporal reconhece a imagem – mãe, patrão, amigo – e passa adiante a informação para minha amígdala (um portal para o sistema límbico) discernir o significado emocional daquele rosto (Ramachandran & Blakeslee, 2004, p.211).

#### 4.5.5.1.3 Síndrome de Cotard<sup>192</sup>

O paciente afirma estar morto, dizendo sentir cheiro de carne podre ou vermes rastejando sobre sua pele. Uma explicação possível seria que

somente a área de reconhecimento de rostos fica desconectada da amígdala enquanto na de Cotard talvez todas as áreas sensoriais estejam desconectadas do sistema límbico levando a uma completa falta de contato emocional com o mundo. Aqui está um exemplo em que um estranho distúrbio cerebral que a maioria das pessoas vê como um problema psiquiátrico pode ser explicado em termos do conhecido conjunto de circuitos do cérebro. E, mais uma vez, estas idéias podem ser testadas no laboratório (Ramachandran & Blakeslee, 2004, p.218).

---

<sup>191</sup> Dados obtidos no capítulo 8 de RAMACHANDRAN & BLAKESLEE, 2004, p.205-222. Esta síndrome foi identificada pelo psiquiatra francês Jean Marie Joseph Capgras (1873-1950) em 1923.

<sup>192</sup> Dados obtidos no capítulo 8 de RAMACHANDRAN & BLAKESLEE, 2004, p.205-222. Esta síndrome recebe este nome em homenagem ao pesquisador, o neurologo francês Jules Cortad (1840-1889), que a definiu como o “delírio da negação”.

#### 4.5.5.1.4 Síndrome de Anosognosia

Em nosografia clínica, o fenômeno é conhecido como *anosognosia*, que significa literalmente *desconhecimento da doença*, distúrbio assim classificado, e pela primeira vez observado clinicamente pelo neurologista francês Joseph Babinski (1857-1932), em 1908. A anosognosia é uma síndrome incomum, pois o paciente é obviamente normal sob quase todos os aspectos, mas afirma *ver*, no caso de lesão hemisférica cerebral, ou *sentir*, no caso de amputação, seu membro (braço, perna...) inerte ou ausente, entrando em ação. Há relatos de mãos amputadas batendo palmas, por exemplo, e até mesmo executando ações ainda mais absurdas como ter umas das mãos tentando estrangular o próprio paciente, ou *sentir* uma dor que está no aposento; ou atribuir seus membros à uma terceira pessoa...

Uma possível explicação seria dizer, mediante uma a visão freudiana, que o paciente não quer enfrentar o contratempo de sua paralisia ou anomalia. A outra, é a visão neurológica, segundo a qual a negação é uma consequência direta da *síndrome de desatenção*. Mas uma explicação mais significativa poderia ser a nova *Teoria da Negação*, proposta por Ramachandran, que compreende aspectos das duas teorias anteriores. A visão freudiana apresentaria, segundo a nova teoria, dois problemas: o primeiro é que não explica a diferença em magnitude dos mecanismos psicológicos de defesa entre pacientes com anosognosia e em pessoas normais. Em paciente com anosognosia, esses mecanismos de negação são desvairadamente exagerados. O segundo problema é que a visão freudiana não explica a assimetria da doença. Por um lado, a negação está, quase sempre, associada a uma lesão no hemisfério direito do cérebro, que resulta em paralisia no lado esquerdo do corpo. Por outro, quando as pessoas sofrem lesão no hemisfério esquerdo com paralisia no lado direito do corpo, quase nunca experimentam a negação e, embora estejam tão frustradas e incapacitadas quanto as pessoas com lesão no hemisfério direito, não só possuem a consciência da paralisia como também falam delas, e não recorrem a mecanismos de defesa psicológica.

As teorias neurológicas da negação rejeitam completamente a visão freudiana. Sustentam que a negação é uma consequência direta da desatenção, que também ocorre após dano no hemisfério direito e deixam o paciente profundamente diferente a tudo que acontece no lado esquerdo do mundo, inclusive o lado esquerdo de seu próprio corpo. Assim como a teoria

freudiana, as teorias neurológicas apresentam dois problemas: primeiro é que a desatenção e a negação podem ocorrer independentemente: alguns pacientes com desatenção não experimentam negação e vice-versa; o segundo é que a negação está geralmente presente, mesmo quando atenção é atraída para a paralisia.

O motivo pelo qual a anosognosia é tão intrigante é que consideramos o *intelecto* de caráter primordialmente proposicional e, geralmente, se espera que a lógica proposicional seja inteiramente coerente. Ouvir um paciente negar a propriedade de seu braço e, contudo, no mesmo instante, admitir que está ligado ao seu ombro é um fenômeno desconcertante. Assim, conclui Ramachandran, nem a visão freudiana e a teoria da desatenção proporcionam uma explicação para os déficits que se vê na anosognosia.

A forma adequada de se abordar o problema é fazendo duas perguntas: Por que pessoas normais se envolvem em todos os mecanismos psicológicos de defesa? Por que os mesmos mecanismos são tão exagerados em pacientes? A chave para a resposta está na divisão do trabalho entre os dois hemisférios cerebrais e na necessidade de criar um sentido de coerência e de continuidade para a vida individual. Um século de neurologia mostrou claramente que os dois hemisférios são especializados em diferentes capacidades mentais, e que a mais impressionante assimetria envolve a linguagem. O hemisfério esquerdo é especializado não somente na produção real de sons da fala mas também na imposição de estruturas sintáticas ao discurso e em muito do que é chamado semântica. O hemisfério direito não governa palavras orais, mas está envolvido com aspectos mais sutis da linguagem, como nuances, metáfora, alegoria e ambigüidade. Tendemos a chamar o hemisfério esquerdo de *dominante* porque ele produz toda a fala e, talvez, muito do pensamento também.

Outras especializações óbvias envolvem visão e emoção. O hemisfério direito está envolvido com os aspectos holísticos da visão como ver uma floresta e não árvores, ver expressões faciais e responder a situações evocativas com emoção apropriada. Após derrames neste hemisfério, os pacientes tendem a ficar tranquilamente despreocupados com sua situação e até levemente eufóricos porque sem o hemisfério emocional eles não compreendem a magnitude de sua perda.

O que Ramachandran tem a sugerir baseia-se em uma diferença ainda mais fundamental entre os estilos cognitivos dos dois hemisférios, sugestão que ajuda explicar os

mecanismos amplificados de defesa na anosognosia, e também ajuda a justificar as formas mais comuns de negação que as pessoas usam no dia-a-dia. Vamos a distinção:

Em dado momento da vida consciente o cérebro é inundado por uma sucessão de informações sensoriais que necessitam serem incorporadas em uma perspectiva baseada no que as memórias armazenadas já dizem ser verdade sobre o indivíduo e o mundo. Para gerar ações coerentes, o cérebro precisa ter alguma forma de filtrar essa superabundância de detalhes e de ordená-las num *sistema de crença* estável e coerente – uma história que tenha sentido e seja compreensiva. Cada novo item de informação é incorporado inconspicivelmente à pré-existente visão do mundo. Ramachandran sugere que isto é feito, principalmente, pelo hemisfério esquerdo.

Mas o que acontece quando algo não se encaixa na trama? Ao invés de reconstruir a trama, de reescrever a história para cada pedaço de informação ameaçadora, o hemisfério esquerdo ignora ou distorce a anomalia para introduzi-la a força, na estrutura pré-existente a fim de preservar a ordem. E este é o fundamento lógico essencial por trás das chamadas defesas freudianas – as negações, repressões, confabulações e outras formas de auto-sugestão, que governam a vida diária. Tais mecanismos são adaptativos e impedem o cérebro de ser assolado a uma indecisão sem rumo por explosão combinatória de possíveis histórias que poderiam ser escritas a partir do material disponível dos sentidos. O preço da mentira é a coerência e a estabilidade conferidas ao sistema como um todo.

Mas porque esses mecanismos de defesa são tão grosseiramente exagerados nos pacientes? As estratégias de luta dos dois hemisférios são fundamentalmente diferentes. A tarefa do hemisfério esquerdo é criar um sistema de crença, ou modelo, e incorporar novas experiências ao sistema de crença. Se confrontado com alguma nova informação que não se encaixa no modelo; ele conta com os mecanismos freudianos de defesa para negar, reprimir ou confabular e fará qualquer coisa para preservar o *status quo*; a estratégia do hemisfério direito por seu turno, é bancar o *advogado do diabo*, isto é, questionar o *status quo* e procurar incongruências globais. Quando a informação anômala atinge certo limiar o hemisfério direito decide que é hora de forçar uma completa revisão do modelo inteiro e, recomeçar do nada. O hemisfério direito força, portanto, uma mudança no *paradigma* em resposta às anomalias, ao passo que, o hemisfério esquerdo se aferra tenazmente ao modo como as coisas estavam. Mas, o que acontece quando o hemisfério direito é danificado? O hemisfério esquerdo fica livre para se dedicar às suas

estratégias não permitindo ao paciente revisar seu modelo de realidade e sem o contrapeso ou *controle de realidade*, proporcionado pelo hemisfério direito não há, literalmente, nenhum limite para as andanças e divagações ao longo do caminho ilusório que o hemisfério esquerdo pode traçar.

A anosognosia é uma estranha síndrome clinicamente importante porque a indiferença dos pacientes à sua situação não só constitui um obstáculo à reabilitação do doente, como frequentemente, também os condena projetar futuros irreais e pode, constituir uma oportunidade sem par para abordar alguns enigmas filosóficos: O que é o eu, a pessoa, a individualidade? O que causa unidade da experiência consciente? O que significa querer uma ação? Estes são enigmas que os neurocientistas tendem a esquivar a dar resposta.

A negação não provém de um déficit sensorial ou motor. Todo sistema de crença que um sujeito tem sobre si mesmo se acha tão profundamente desarranjado que não há aparentemente nenhum limite para o que ele fará a fim de proteger essas crenças. O hemisfério esquerdo é um conformista em grande parte indiferente às discrepâncias, enquanto o hemisfério direito é altamente sensível às perturbações.

Ramachandran reconhece que, quanto às defesas psicológicas, Freud foi coerente. Ramachandran também reconhece a realidade e o papel que as defesas têm em ajudar a organizar a vida mental individual. Pode-se fazer uma lista dos numerosos mecanismos de auto-sugestão que Sigmund e Ana Freud descreveram e ver exemplos, nitidamente amplificados de cada um deles, em seus pacientes.

As implicações práticas e clínicas da correlação, estabelecida por Ramachandran, entre neurologia e elementos teóricos da psicanálise, estão em poder visualizar em escala absolutamente intensificada os mecanismos freudianos de negação, racionalização, confabulação, formação de reação (espelhamento, Édipo) e em dar algumas respostas para as seguintes questões: o que determina que defesa em particular é usada em determinada situação? Porque alguém usa negação direta em um caso e a racionalização ou formação de reação em outro? Que tipo de personalidade que tipo de mecanismo de defesa? O contexto social determina o mecanismo a ser usado? Quais as leis desses mecanismos? Pode este conhecimento trazer uma maior compreensão da anorexia nervosa? Pode a anorexia ser tratada como uma ilusão sobre a imagem corporal? Como a distorção da imagem corporal causa o distúrbio de apetite? Como formamos o *fantasma* do corpo? Até que ponto o *fantasma* do corpo é biológico ou cultural?

#### 4.5.5.2 O Processador Central: ferramenta de trabalho.

Fodor, ao postular um processador central, “não-encapsulado”, uma capacidade “supra-modular”, que teria acesso a informações dos diferentes módulos, que combinaria vários *inputs* e, baseando-se nestes dados, tomaria decisões, resolveria problemas, estabeleceria crenças, permitindo que os indivíduos façam a melhor hipótese de como o mundo é, desvia-se, conforme Gardner (1994) de uma perspectiva puramente modular.

O pressuposto de um processador central reflete, de fato, uma concepção equipotencial do cérebro: áreas diversas do sistema nervoso participam de atividades comuns, mantendo uma troca constante de informação. Por uma questão técnica, as ciências cognitivas se reduziriam ao estudo dos módulos individuais que podem ser esclarecidos pela investigação científica, não acontecendo o mesmo com o processador central, embora sua existência exige ser postulada para explicar *processos de alto nível* como processos cognitivos de alto nível, tese que nos remete a terceira observação.

#### 4.5.5.3 O fechamento cognitivo: a “caixa-blindada”

O processador central estaria “blindado” e, na expressão de Dennett (1998, p.398), sofreria de um “fechamento cognitivo” no que diz respeito a alguns tópicos da indagação científica<sup>193</sup>. Alguns *processos de alto nível*, como o livre-arbítrio e a consciência, por exemplo, estariam classificados, segundo Fodor, como humanamente impossíveis de serem explicados, porque *paradoxalmente*, usando uma tese de Chomsky, o cérebro humano teria uma capacidade analítica para compreender uma quantidade infinita de sentenças gramaticais bem formuladas em

---

<sup>193</sup> Conforme Dennett (1998, p.398), “os cérebros de animais nus não podem competir com os cérebros pesadamente armados e vestidos que carregamos em nossas cabeças. Esse fato inverte o ônus da prova do que, de outro modo, seria um argumento irresistível: afirmativa, considerada pela primeira vez pelo lingüística Noam Chomsky (1975), e mais recentemente defendida pelos filósofos Jerry Fodor (1983) e Collin McGinn (1991), de que as nossas mentes, como as de todas as outras espécies, devem sofrer um ‘fechamento cognitivo’ no que diz respeito a alguns tópicos de indagação. As aranhas não podem refletir sobre o conceito de pescar; os pássaros (alguns deles excelentes pescadores) não conseguem pensar em democracia. O que é inacessível ao cachorro ou ao golfinho pode ser rapidamente captado pelo chimpanzé, mas o chimpanzé, por sua vez, estará cognitivamente fechado para algumas áreas sobre as quais nós, seres humanos, não temos nenhuma dificuldade de pensar. Chomsky e companhia fazem uma pergunta de retórica: o que nos faz pensar que somos diferentes? Não existem limites rígidos para que o *homo sapiens* é capaz de conceber?”.

uma língua natural, *mas se, em princípio, eis o paradoxo: podemos compreender todas as frases, não poderíamos compreender os conjuntos ordenados destas frases que expressariam teorias, descrições, metáforas, a respeito do problema do livre-arbítrio ou consciência.*

Afinal de contas, um dos volumes da Biblioteca de Babel é – deve ser – a melhor declaração, em menos de quinhentas frases gramaticais curtas em inglês, sobre a solução do problema do livre-arbítrio e outro é o melhor trabalho em língua inglesa sobre consciência \*. Ouso dizer que nenhum dos meus livros é um deles, mas a vida é assim. Não acredito que Chomsky ou Fodor afirmassem que qualquer um desses livros (ou os outros trilhões que ficaram em segundo lugar) seja incompreensível para um leitor normal de língua inglesa. Portanto, talvez eles pensem que os mistérios do livre-arbítrio e da consciência são tão profundos que nenhum livro, de qualquer tamanho, em qualquer idioma, poderia explicá-los a um ser inteligente. Mas *essa* afirmativa não tem nenhuma evidência a seu favor oriunda de considerações biológicas. Deve ter, hum... caído do céu. (Dennett, 1998, p.399).

Por “fechamento” devemos entender que: “o que está fechado para a mente de um rato pode estar aberto para a mente de um macaco, e o que está aberto para nós pode estar fechado para o macaco” (McGinn apud Dennett, 1998, p.399). Macacos, segundo Dennett, não ficariam “frustrados” por não compreender o conceito de elétron, por que não só não compreenderiam as respostas sobre os elétrons, como não compreendem as perguntas mesmo. Nós, no entanto, compreendemos as perguntas sobre livre-arbítrio e consciência e sabemos o que nos frustra e, a menos que Chomsky, Fodor (ou McGinn), consigam nos dar exemplos de animais ou pessoas que podem se frustrar com perguntas para as quais não temos respostas que eliminem a frustração “*eles não nos fornecem nenhuma evidência da realidade, ou mesmo probabilidade, de ‘fechamento cognitivo’ nos seres humanos \*\**” (Dennett, 1998, p.399)<sup>194</sup>.

Para Fodor (1975, p.27-32), alguns processos mentais são computacionais: o *pensamento é entendido como um cômputo*. Por isso, é necessário compreender a forma de representação com que se organizam estes cômputos, e a forma mais adequada é resgatar o *folk*

---

\* Dennett (1999, p.399), nota quatro: “dois outros livros na Biblioteca são as ‘refutações’ mais irresistíveis destas obras primas, mas é claro que a Biblioteca não contém em suas prateleiras nenhuma refutação, por assim dizer, de nenhum dos livros *reais*. Estas críticas maliciosamente destrutivas devem ser refutações apenas *aparentes* – um exemplo de um fato que deve ser verdade mas é sistematicamente inútil, visto que jamais poderemos diferenciar um livro do outro sem as ajuda, digamos, de Deus”.

\*\* Dennett (1999, p.399), nota seis: “Fodor admitiu: ‘ninguém tem a menor idéia de como algo material pode ser consciente. Ninguém sabe sequer como seria ter a menor idéia sobre como algo material poderia ser consciente’ (Fodor, 1992). Em outras palavras, se você *pensa* que compreende a questão da consciência, está errado. Acredite nele – e mude de assunto, por favor.”

<sup>194</sup> A mesma questão referente ao fechamento cognitivo de alguns tópicos da mente para a ciência, encontraremos na discussão entre Changeux e Paul Ricoeur (1998).

*psychology* (Fodor, 1975). Fodor valoriza a assim chamada psicologia do senso comum, pois, para ele, tanto crenças como desejos devem ser considerados estados cognitivos reais, existentes, apresentando eficácia causal. Ao nosso ver, esta é uma das principais contribuições da *teoria modular* para a *neurociência cognitiva*, uma vez que, nas pesquisas em neurologia e neurociência, certos estados cognitivos como crenças, desejos, consciência..., embora possam estar determinados biologicamente, não são, contudo, redutíveis ao meramente biológico.

#### 4.6 MODULARIDADE E LINGUAGEM: PRESSUPOSTOS E PRINCÍPIOS

Uma das maiores conseqüências da publicação, em 1957, da monografia de Chomsky, *Syntact Structures*, foi chamar a atenção sobre as propriedades das línguas humanas e problemas no domínio das teorias da cognição.

A teoria modular de Fodor, na esteira de Descartes e Chomsky, pressupõe:

- a) a existência de estados mentais;
- b) a existência de causalidade mental (eventos mentais possuem poderes causais);
- c) a existência de conteúdo informativo inato (mecanismos ou princípios com os quais os indivíduos nascem, permitindo-lhes compreender a experiência).

Estes três pressupostos constituem uma versão epistemológica própria a respeito da linguagem e da cognição, um aríete, com o qual Fodor atinge a tradição empirista de Hume ao Positivismo Lógico de Ryle. O programa de Fodor tenta compreender *por que e como nós fazemos as afirmações que fazemos a partir do equipamento mental que temos*.

O programa funcionalista de Fodor, no desenvolvimento dos pressupostos da teoria modular, opera com quatro princípios heurísticos, a saber:

- a) o estatuto psicológico de um sistema não depende de sua realização física, de seu *hardware*, e sim de seu *software*;
- b) as representações mentais, a manipulação de símbolos, realizam e constituem as atividades cognitivas;
- c) os símbolos com os quais a mente opera são entidades abstratas que não representam nenhuma relação de configuração com as entidades que denotam;

d) a “inteligência”, os “estados mentais”, podem ser realizados em sistemas independentemente de estruturas bioquímicas ou neurológicas.

O conjunto de pressupostos epistemológicos e princípios heurísticos dá corpo à, talvez, principal tese do programa de Fodor: *deve haver uma linguagem do pensamento*.

Os sistemas cognitivos envolvem representações e as operações cognitivas, que na verdade são manipulações de representações de tipos simbólicos, devem existir *em algum lugar* e ser manipuladas *de alguma maneira*. Este “algum lugar” e “de alguma maneira” é a linguagem ou o meio onde o pensamento ocorre. Em *The Language of Thought* (1975), Fodor estabelece que esta linguagem do pensamento é um *meio* extremamente rico que pode executar os vários processos cognitivos como percepção, raciocínio e, talvez, o mais prioritário para a condição humana, a aprendizagem da língua. Se os processos mentais são computacionais, então há representações sobre as quais os cálculos podem ser realizados.

A linguagem do pensamento é inata. O aparato intelectual inicial com o qual os indivíduos estão equipados constitui um conjunto completo de representações, sobre as quais formas novas de informação podem ser mapeadas quando o indivíduo está em contato com o mundo. Este aparato intelectual, o mentalês, é semelhante a uma “linguagem natural”<sup>195</sup>.

Se, por um lado, tal linguagem, na qual os conteúdos do mundo são representados, não pode ser concebida como um meio simples, formal, de manipulação de símbolos; por outro, porém, nos é vedada a possibilidade de entender como o *conteúdo* é, de fato, manipulado por este sistema computacional. Compete à investigação científica *descrever*, de um modo sintático, as operações que são executadas pelo sistema, ficando vetado a maneira pelas quais estas operações se referem ao mundo: a semântica. “Negar que as operações mentais tenham acesso às propriedades semânticas das representações mentais *não* significa negar que as representações mentais *tenham* propriedades semânticas” (Fodor, 1983a, p.224).

---

<sup>195</sup> “As pessoas não pensam em português, ou chinês ou apache; pensam numa língua do pensamento. Essa língua talvez se pareça um pouco com cada um desses idiomas; é provável que tenha símbolos para conceitos, e arranjos de símbolos que correspondem a que fez o que para quem [...]. No entanto, comparado com qualquer outra língua conhecida, o mentalês deve ser mais rico em alguns sentidos e mais simples em outros. Deve ser mais rico, por exemplo, por que vários símbolos conceituais devem corresponder a uma determinada palavra do idioma falado [...]. Deve haver uma parafernália extra para diferenciar tipos de conceitos logicamente distintos [...] e para ligar símbolos diferentes que se referem a uma mesma coisa” (Pinker, 2002, p.93).

O ponto de vista de Fodor é o de que estados mentais realmente existem. Embora nossa mente não saiba sobre o que ela está falando, no entanto, é possível estudar tais estados via métodos empíricos da psicologia, da lingüística e das ciências cognitivas em geral. Estados e operações mentais automáticas como, por exemplo, o nível sintático de uma sentença ou o modo como a luz pode ser apreendida (o sistema “estúpido”), são passíveis de serem descritos e explicados pelas ciências cognitivas atuais. Mas capacidades superiores que envolvem tomadas de decisão, juízos, imaginação (o sistema “esperto”), ficam vedadas à investigação.

Fodor, como dissemos, possui uma postura realista em relação aos estados mentais (estados intencionais): eventos internos como crenças e desejos realmente existem. A principal crítica a Fodor, em relação a esta questão, é de D. Dennett<sup>196</sup>, segundo o qual estados intencionais existem apenas em nossa linguagem cotidiana, mas não são reais em si mesmos. A postura de Dennett é contrária a Fodor ao assumir a perspectiva de que não há, a rigor, os fenômenos mentais como crenças e desejos. Entretanto, o uso do vocabulário intencional cumpre um papel prático fundamental na linguagem, um papel inserido na relação do indivíduo com o mundo.

Para Dennett (1987, p.69-82), estados intencionais existem apenas na linguagem como um instrumento, um meio, para o indivíduo cumprir certos objetivos. Sua postura em relação linguagem mental é conhecida como instrumentalista: admite a existência enquanto uso, por motivos pragmáticos, sem conceder realidade ou importância fundamental. Esse instrumentalismo pressupõe, então, um anti-realismo. No entanto, Dennett, para não se comprometer, procura nomear esta sua posição mediante a expressão “realismo moderado”. Segundo Miguens (2002, p.244), esta preocupação de nomenclatura não esclarece o problema de sua posição, pois o verdadeiro problema possivelmente não seja a posição de Dennett, mas a ambigüidade com que o instrumentalismo aborda a linguagem mental. Por isso, para complementar sua posição instrumentalista, Dennett se remete a Darwin e acrescenta ao instrumentalismo uma explicação teleofuncionalista<sup>197</sup>, não se afastando assim de sua herança pragmática quineana.

---

<sup>196</sup> Em relação à discussão sobre estados intencionais, Dennett segue a linha de pensamento de Quine, de quem foi aluno. Em *Word and Object*, uma obra de 1960 dedicada a seu professor Rudolf Carnap, Willard Van Orman Quine (1908-2000) assume uma postura pragmatista em relação ao vocabulário intencional. Para Quine, uma ciência dos estados intencionais é sem fundamento, mas no uso de nossa linguagem, o vocabulário intencional é um instrumento fundamental para a relação do homem com o mundo. Ver Quine (1960, p.206-210 e 233-237).

<sup>197</sup> A aproximação de Dennett ao darwinismo já aparecem a partir do capítulo 7 de *Intentional Stance (Intentional Systems in cognitive Ethology)*. Este artigo é um comentário dos principais resultados de uma pesquisa de campo

Dennett entende que é uma ilusão a afirmação de que existem de fato estados intencionais, como crenças e desejos. Também é ilusória a noção de que estados intencionais sejam exclusividade humana<sup>198</sup>. Entretanto, para fins de delimitação, não abordaremos esta questão, uma vez que pretendemos apenas apresentar sucintamente o diálogo de Dennett com Fodor em relação à existência dos estados intencionais.

Pensamos que teoria fisicalista do conteúdo de Dennett, ao buscar fundamentações empíricas no evolucionismo, adota uma postura reducionista, pois exclui a preocupação com os processos internos na explicação dos estados intencionais. Ao nosso ver, a abordagem realista de Fodor é mais satisfatória, pois valoriza os processos internos como necessários para a compreensão dos estados intencionais. Estes processos internos Fodor os define em forma de cômputo, e os estados intencionais são explicados mediante sua teoria representacional de mente.

#### 4.7 FODOR: O CÔMPUTO OU A TEORIA REPRESENTACIONAL DE MENTE

Entidades mentais como *crenças, desejos, intenções*, que até então eram tratadas de modo especial devido a seu conteúdo qualitativo ou intencional, agora, a partir da Teoria Representacional da Mente<sup>199</sup>, passam a ser tratadas como *informações*, encarnadas como configurações de símbolos, conectando assim o mundo do significado e da intenção com a matéria, com o cérebro<sup>200</sup>.

---

sobre o comportamento dos macacos que Dennett realizou no continente africano em parceria com um grupo de etologistas. Entretanto, é em *A Perigosa Idéia de Darwin* que Dennett se aprofunda na questão evolucionista. No entanto, autores como Gould chama a atenção sobre esta posição de Dennett, afirmando que é uma ilusão aceitar como científico modelos elaborados mediante uma postura otimista da natureza.

<sup>198</sup> O argumento de Dennett para esta questão é fundamentado no evolucionismo, mediante a distinção entre intencionalidade original e derivada feita por Searle (para a Searle, a original é a humana, enquanto a dos animais e a das máquinas é algo *como se* fosse intencionalidade, derivada de nossa intencionalidade que é a única existente). Para Dennett, o que automeamos por intencionalidade também é derivada, pois provém da natureza. Não somos possuidores de intencionalidade original, pois o que possuímos é derivado das leis da natureza (das intenções da natureza): eis, assim, a teoria fisicalista do conteúdo elaborada por Dennett.

<sup>199</sup> A teoria causal da representação se refere a uma teoria naturalista da representação: a relação de causalidade entre uma representação R e um objeto S. O estado intencional é causado por algo exterior a ele, onde R representa S. A teoria causal da representação leva em conta uma interação do mental com algo exterior a ela e não apenas uma relação causal ocorrida no sujeito.

<sup>200</sup> “Por que João entrou no ônibus?”

Por que desejava visitar sua avó e sabia que o ônibus a levaria até lá!

A causação entre eventos parece ser realmente bastante comum no domínio do mental. As causas mentais ocasionam efeitos comportamentais em virtude de sua interação com outras causas mentais. Por exemplo, ter uma dor de cabeça causa uma disposição de tomar aspirina apenas também se houver o desejo de ficar livre da dor de cabeça, a crença de que a aspirina existe, a crença de que tomar aspirina reduz a dor de cabeça, e assim por diante. Uma vez que os estados mentais interagem para gerar o comportamento, será necessário encontrar uma interpretação das explicações psicológicas que postule processos mentais: seqüências causais de eventos mentais. [...] Pelo menos nas ciências cognitivas, o domínio natural da teorização psicológica parece incluir todos os sistemas que processem informação. (Fodor, 1981).

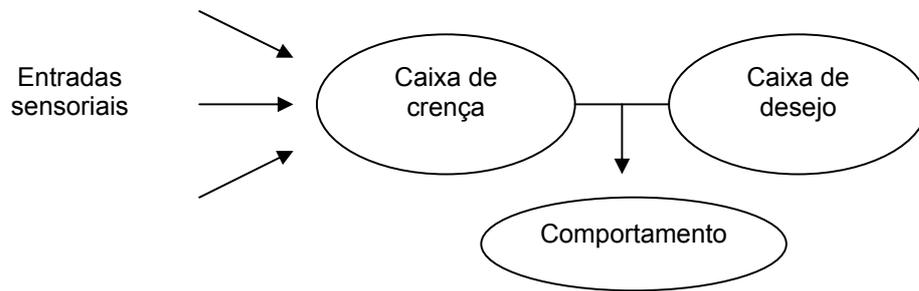
Símbolos ou cadeia de símbolos são estados físicos de *bits* de matéria. Eles simbolizam coisas do mundo e são disparados por estas coisas via órgãos sensoriais. Os símbolos, por exemplo, correspondentes a uma crença, podem ser ajustados a tal modo que originam novos símbolos correspondentes a outra crença. Fodor (1981) assume que existem símbolos mentais, representações mentais, e que estes símbolos possuem propriedades semânticas. Ter uma crença envolve uma relação com um símbolo mental; a crença, por sua vez herda suas propriedades semânticas do símbolo mental que aparece na relação. Os processos mentais (perceber, aprender...) envolve interações causais entre estados relacionais, tais como ter uma crença. Por sua vez, as propriedades semânticas das palavras e sentenças que proferimos são herdadas das propriedades semânticas dos estados mentais que a linguagem expressa.

Associar as propriedades semânticas dos estados mentais com as dos símbolos mentais é totalmente compatível com a metáfora computacional por que é natural pensar o computador como um mecanismo que manipula símbolos. Uma computação é uma corrente causal de estados computacionais e os elos da corrente são operações sobre fórmulas semanticamente interpretadas, de acordo com um código de máquina. Pensar em um sistema (como o sistema nervoso) como um computador é levantar questões sobre a natureza do código em que ele computa e sobre as propriedades semânticas dos símbolos do código. Na verdade, a analogia entre mentes e computadores realmente implica postulação de símbolos mentais. Não existe computação sem representação (Fodor, 1981).

A teoria representacional da mente fornece uma forma de compreender o modo como as mentes, entidades de alto nível, o “sistema esperto”, pode sistematicamente afetar e ser afetadas por acontecimentos físicos. A título de exemplo, em um fluxograma (Heil, 2001, p.136), entidades mentais como *crenças e desejos* podem ser pensadas como incluídas em uma “caixa de crença” e uma “caixa de desejo”.

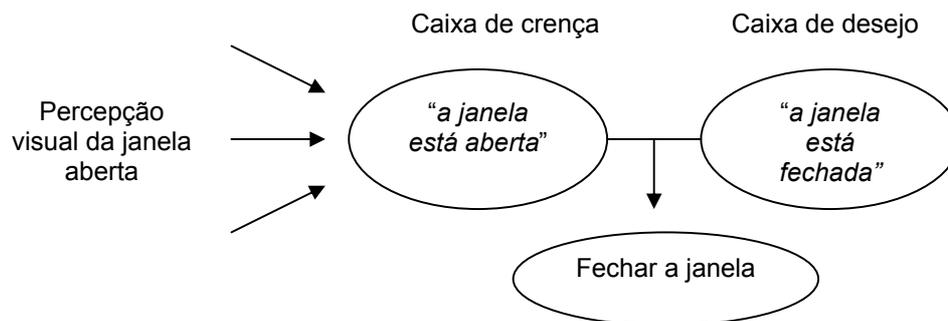
---

“Querer visitar a avó” e “saber que o ônibus vai até a casa da avó” são causas de eventos físicos “tão potentes quanto uma bola de bilhar batendo em outra” (Pinker, 1998, p.35).



Fonte: Heil, 2002, p.137

A formação da crença de que “a janela está aberta” depende de depositar na caixa de crença um símbolo exprimindo a proposição de que – *a janela está aberta*. O querer “a janela aberta” depende do depósito deste símbolo na caixa de desejo. A caixa de crença e a caixa de desejo estão ligadas de formas distintas ao resto do sistema que constitui a mente. Se um símbolo representando a proposição – *a janela está fechada* estiver na caixa do desejo, isto pode, em conjunção com a presença de símbolos apropriados nas caixas de crença e desejo, levar alguém a atravessar o quarto e fechar a janela. A presença do mesmo símbolo na caixa de crença (ausente na caixa de desejo) pode, em conjunção com a presença de outros símbolos, nas caixas de crença e desejo, levar a comportamentos diferentes.



Fonte: Heil, 2002, p.137

A Teoria Representacional da mente tem por pressuposto um sistema de símbolos que funcionam como representações mentais. Tais símbolos constituem o que Fodor denomina de “linguagem do pensamento”, um código biológico fixo, análogo à “linguagem máquina” ligado ao *hardware* de um computador comum. A crença de que a “janela está aberta” depende de uma

frase da linguagem do pensamento correspondendo a frase – *a janela está aberta* que assume um papel funcional.

A idéia atual é de que as propriedades semânticas de uma representação mental são determinadas por aspectos de seu papel funcional. Em outras palavras, uma condição suficiente para ter propriedades semânticas pode ser especificada em termos causais. Essa é a conexão entre o funcionalismo e a teoria representacional da mente. A psicologia cognitiva moderna espera fortemente que essas duas doutrinas se sustentem reciprocamente. Nenhum filósofo está preparado para dizer exatamente como o papel funcional de uma representação mental determina suas propriedades semânticas. Apesar disso, o funcionalista reconhece três tipos de relação causal entre estados psicológicos envolvendo representações mentais, que podem servir para estabelecer as propriedades semânticas das representações mentais. Os três tipos são relações causais entre estados mentais e estímulos, entre estados mentais e respostas, entre os próprios estados mentais (Fodor, 1981).

#### 4.8 O MENTALÊS E A TEORIA DO CONTEÚDO

Uma das tendências importantes das ciências cognitivas, a teoria computacional da mente, trata a mente como um dispositivo que manipula símbolos, pressupondo que, se um processo mental pode ser definido como uma operação sobre símbolos, então existe uma máquina de Turing capaz de realizar um cômputo e uma série de mecanismos para operar a máquina de Turing<sup>201</sup>.

Fodor, como já dissemos, inspirado pelos modelos computacionais, nos quais se pode instalar uma série de linguagens, desde uma “linguagem-máquina”, propõe que todo ser humano dispõe de uma “linguagem residente” inata, o mentalês (*mentalese*), que lhe permite adquirir e operar com as línguas naturais.

As teses fortes de Fodor são (1975, p.99):

- a) Os modelos que dispomos para representar os processos cognitivos, ou como se diz, operações mentais, são todos sistemas de representação providos de meios de cálculo (*computations*).
- b) Tais sistemas não podem ser eles mesmos (*itself*) as línguas naturais.
- c) Deve haver um sistema primitivo inato.

---

<sup>201</sup> Expusemos no primeiro capítulo a descrição da Máquina de Turing quando exemplificamos a ênfase na forma dos modelos, no item 1.9.3.

A história do mentalês, segundo Fodor (2007), é sobre o caráter das representações mentais; o mentalês é a teoria que diz que os símbolos mentais que usamos para representar o mundo em nossos pensamentos são como sentenças (e não tanto como, por exemplo, fotos). A teoria é necessária para dar conta da produtividade do pensamento (a recursividade). Da mesma forma, como as gramáticas de língua inglesa não impõem nenhum limite para o número de sentenças que estão disponíveis para que alguém as enuncie, a gramática do mentalês não impõe limites ao número de pensamentos disponíveis para que nós os pensemos. A teoria também é necessária para conectar a psicologia cognitiva com a lógica. O mentalês explica como a “forma lógica” das inferências pode afetar o curso do pensamento nos processos inferenciais; é necessária para conectar a psicologia cognitiva com a teoria da computação e faz isso ao explicar como os objetos *mentais*, como pensamentos e conceitos, podem dar domínios para processos mentais como o raciocínio; é necessária para tratar os processos mentais como tipos de computações que são, por definição, operações formais definidas sobre as estruturas sintáticas das representações.

O tratamento computacional dos processos cognitivos é uma quebra radical com a tradição associacionista. A teoria de que os processos mentais são computacionais depende da teoria de que as representações mentais são similares às sentenças, condição que o mentalês satisfaz; em particular, computações em que representações mentais têm estruturas constituintes. Embora os argumentos fortes para o mentalês (a, b e c acima) suportem a teoria de que pensamos através de algum tipo de linguagem, no entanto, ainda deixam em aberto que linguagem é esta. Ainda que versões canônicas das teses da linguagem do pensamento sustentem que o mentalês é um sistema representacional não aprendido com muitas das propriedades formais de uma lógica, é possível sustentar uma versão menos polêmica: alguém poderia dizer que nós pensamos na linguagem que falamos, por exemplo, os falantes de inglês pensam em inglês, os falantes de português pensam em português.

Tal identificação do mentalês com línguas naturais não é uma opção. A consideração mais plausível é de que uma língua natural precisa ser *aprendida* presumivelmente por alguns tipos de inferências indutivas (ou abduativas) sobre o que uma pessoa ouve em seu ambiente lingüístico. E, uma vez que tirar inferências é ela mesma um tipo de pensamento, a

teoria de que uma pessoa pensa em uma linguagem que tenha aprendido<sup>202</sup> é destinada à circularidade: a identificação do mentalês com qualquer outra língua natural está fora de questão.

Segundo alguns filósofos (wittgensteinianos<sup>203</sup> e whorfianos), as línguas naturais exercem dois papéis indissociáveis: por um lado, o papel da linguagem como um *meio* onde processos cognitivos são formulados e ocorrem; e, por outro, o papel da linguagem de mediadora da comunicação entre falantes e ouvintes. O que Fodor sugere em dois argumentos, contrariando estas tradições que se pautam na existência de uma única “linguagem pública”, é que (1) esses papéis são desenvolvidos por linguagens *diferentes*: o mentalês é empregado para o primeiro, mas não para o segundo; as línguas naturais são empregadas para o segundo, mas não para o primeiro. (2) Línguas naturais, como o inglês, por exemplo, seriam uma má escolha para o formato representacional do pensamento por duas razões: a) as línguas naturais são cheias de ambigüidades, tanto do ponto de vista lexical como do ponto de vista estrutural e não é claro como o que se poderia pensar ou se pareceria uma *ambigüidade*<sup>204</sup>. As representações mentais

---

<sup>202</sup> Sobre esta questão, reproduzimos um trecho de Pinker (2002, p.528-9) que, embora extenso, condensa informações úteis para nosso raciocínio: “[...] tanto a hereditariedade como o ambiente desempenham importantes papéis. Uma criança criada no Japão acaba falando japonês; a mesma criança, criada no Estados Unidos, acabaria falando inglês. Portanto, sabemos que o ambiente desempenha um papel. Se uma criança cresce inseparável de seu hamster, a criança acaba falando uma língua, mas o hamster, exposto ao mesmo ambiente, não. Portanto, sabemos que a hereditariedade desempenha um papel. Mas há muito mais.

- Como as pessoas são capazes de entender e falar uma quantidade infinita de frases novas, não faz sentido tentar caracterizar “comportamento” delas diretamente – o comportamento lingüístico de duas pessoas nunca é o mesmo, e é até mesmo impossível arrolar o comportamento potencial de uma pessoa. Mas um número infinito de frases pode ser produzido por um sistema finito de regras, uma gramática, e faz sentido estudar a gramática mental e outros mecanismos psicológicos que estão por trás do comportamento lingüístico.

- A linguagem nos vem de forma tão natural que costuma nos deixar *blasé*, como as crianças urbanas que acham que o leite vem de um caminhão. Mas um exame mais minucioso do que é necessário para juntar palavras em frases comuns revela que os mecanismos lingüísticos mentais têm de ter uma organização complexa, com a interação de muitas partes.

- Sob esse microscópio, a babel das línguas já não aparece mais como algo que varia de modo arbitrário e sem limites. Pode-se ver agora um design comum na maquinaria que está por trás das línguas do mundo, uma Gramática Universal.

- A aprendizagem seria impossível se esse design básico não estivesse inserido no mecanismo que aprende uma gramática em particular. Há muitas maneiras possíveis de generalizar da fala dos pais para a língua como um todo, e as crianças escolhem as certas, e rapidamente.

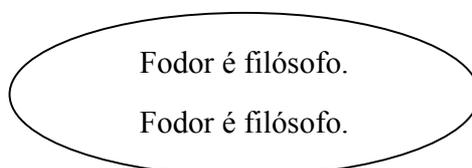
- Por fim, alguns mecanismos de aprendizagem parecem ser desenhados especificamente para a linguagem, não para a cultura e o comportamento simbólico em geral. Vimos povos da Idade da Pedra com gramáticas de alta tecnologia, criancinhas indefesas que são gramáticas competentes, e sábios idiotas em termos lingüísticos. Vimos uma lógica da gramática que atravessa a lógica do senso comum: o *it* de *It is raining* que se comporta como o *John* de *John is running*, os *mice-eaters* que comem *mice* diferenciando-se dos *rat-eaters* que comem *rats*.”

<sup>203</sup> Sobre a crítica de Fodor à noção de “linguagem privada” de Wittgenstein, ver Fodor (1975, p.62-64, 69-73) e Miguens (2002, p.143-144).

<sup>204</sup> “Todos amam alguém”:

devem ser explícitas quanto a sua forma lógica, condição que as línguas naturais não satisfazem; b) se alguém deve ter uma teoria representacional da mente, a versão a ser escolhida é claramente aquela que usa o mentalês como o seu formato (onde por hipótese, o mentalês não é uma língua natural; ele nunca é usado como veículo de comunicação).

Mas, como funciona esta linguagem do pensamento? O que significa falar de frases na linguagem do pensamento? Melhor, nos “símbolos de frases”? Um símbolo de frase é uma entidade concreta que tem um papel causal. Um símbolo de frase deve ser distinto de um tipo de frase.



A caixa possui dois exemplos ou símbolos de um único tipo de frase. Frases que ocupam caixas de crenças ou frases que fazem parte de processos causais são na verdade *símbolos* de frases e não tipos, entidades ou espécies de entidades. As frases são o resultado de processos causais que produzem efeitos materiais comuns como, por exemplo, refletir a luz. As frases de uma língua natural, as suas significações e as proposições que exprimem, nos atingem materialmente (tátil, visual ou sonoramente).

A “linguagem do pensamento” pode ser entendida na acepção de John Haugeland (Heil, 2001) como um “motor semântico”, um dispositivo que opera sobre princípios puramente sintáticos e relações formais entre frases; relações só definíveis por referência às características sintáticas das frases, por análise componencial<sup>205</sup>. Exemplos de uso de princípios puramente

---

qual é o escopo dos quantificadores?

“Alguém poderia pensar o pensamento de que *todos* amam *alguém* sem escolher entre os escopos possíveis?”

“É possível pensar que todos amam alguém e simplesmente não saber se alguém está pensando que existe alguém que é amado por todos?”

<sup>205</sup> Umberto Eco (1980, p.86-88) apresenta uma descrição do modelo semântico que Fodor desenvolveu juntamente com o lingüista americano Jerrold J. Katz pela primeira vez em 1963. “Um dos modelos de análise componencial mais felizes foi sem dúvida o de Katz e Fodor (1963), posteriormente revisto por Katz e Postal (1964) e que doravante chamaremos de modelo KF. Não obstante seus limites (reconhecidos também por um dos seus autores, Katz, 1972), este modelo provocou tantas discussões e refutações que nos parece útil admiti-lo como ponto de partida para um subsequente Modelo Reformulado. [...] O sentido se especifica aqui como uma escolha binária que o destinatário da frase executa entre as várias ramificações componenciais possíveis dos lexemas. Se o significado do lexema era o conjunto da sua denotação e das suas conotações, o sentido que lhe é atribuído constitui um percurso

sintáticos ou formais, na manipulação de símbolos, estão nos dois exemplos de teoria formal que demos no primeiro capítulo (item 1.4.4) que refletem um *tipo* de conhecimento semântico em regras cuja aplicação não exige conhecimento semântico.

A teoria representacional da mente descreve a mente como um “motor semântico” e o “motor semântico” é um “aparelho que realiza operações simbólicas, manipula símbolos de forma a *refletir* as relações semânticas que existem entre estes símbolos, mas faz isso apenas por meio de princípios formais e sintáticos – isto é, sem ter em consideração a significação destes símbolos” (Heil, 2002. p.141). Significa dizer que as operações mentais, que processam as representações mentais, são cegas à semântica dos símbolos que manipulam, e suas manipulações são indiferentes a quem as manipula, dispensando assim os *homúnculos* que compreende as significações dessas representações.

Uma semântica é entendida particularmente como a parte da gramática que procura compreender as relações com os símbolos da língua e as coisas do mundo a que eles referem, ou sobre as quais mantém condições de verdade<sup>206</sup>.

A analogia é com uma teoria sintática da língua. A noção de sintaxe, para os gramáticos ‘gerativos’, é que a sintaxe se preocupa com quais expressões são ‘bem formadas’ na língua que ela descreve; em particular, a sintaxe distingue as expressões que pertencem à língua daqueles que não pertencem; e ela também representa certas propriedades estruturais de símbolos complexos, incluindo, crucialmente, sua estrutura de constituintes. A intuição é de que a sintaxe trata de como as expressões em uma língua são colocadas juntas, e a semântica trata de como elas se relacionam aos seus referentes no mundo não lingüístico. Isso se tomarmos uma visão mais ou menos ‘tarskiana’ de semântica (Fodor, 2007).

A mente manipula representações mentais na forma de frases não interpretadas na linguagem do pensamento. O não interpretado significa que os processos pelos quais os símbolos

---

seletivo (que procede por sim e não). A este aspecto do sentido como escolha, que também liga os níveis superiores da semiótica ao nível da análise informacional do sinal [...]. Katz e Fodor especificam que os componentes semânticos não devem depender, para serem interpretados, da situação ou circunstância (a que chamam *setting*) em que a frase é pronunciada. Como se sabe, na verdade eles indicam diversas desambiguações possíveis, mas sua teoria semântica não pretende estabelecer quando o é num outro. A teoria pode explicar se e por que uma frase tem muitos sentidos, mas não em quais circunstâncias ela deve perder sua própria ambigüidade, nem segundo qual sentido. O modelo KF procura explicar vários problemas semânticos sem recorrer a uma teoria extencional (apesar de muitos a terem interpretado, e *pour cause*, como modelo extensionalista, mas o projeto intensionalista é vigorosamente sublinhado por Katz, 1972).”

<sup>206</sup> Ver o primeiro capítulo, item 1.5.2, “Teoria Modelista de Verdade: a semântica como teoria dos modelos” de Tarski.

são manipulados operam sem consideração pelas significações desses símbolos e, neste sentido, são considerados como processos computacionais<sup>207</sup>.

O que Fodor sugere com sua metáfora da “linguagem do pensamento” é que há uma distinção a ser estabelecida entre informação e significado. Isto é, que o significado de um símbolo não é intrínseco a este símbolo.

O que um símbolo significa não está construído no interior deste símbolo, mas em vez disso, depende do modo como o símbolo é disposto pelos agentes ou sistemas que dele dispõem. [...] A linguagem do pensamento explica como podemos ter pensamento com significação. Se as significações de expressões na linguagem do pensamento exigem que atribuamos significações a estas expressões, então acabamos por não explicar nada: a atribuição de significações é uma atividade que pressupõe pensamentos com sentido. Se pretendemos explicar a semântica da linguagem do pensamento, precisamos de o fazer sem presumir o que esperamos explicar (Heil, 2002, p.147).

#### 4.9 CAUSALIDADE MENTAL, LEIS PSICOLÓGICAS E SOLIPSISMO METODOLÓGICO

Seguindo seu projeto naturalista e procurando preservar a autonomia do mental, Fodor postula a existência de *causalidade mental*. Para Fodor, os estados mentais têm a capacidade de influenciar o comportamento humano e, conseqüentemente, o mundo. Da mesma forma, os estados mentais (o conteúdo das atitudes intencionais) de um sujeito são constitutivamente dependentes do ambiente externo deste sujeito<sup>208</sup>.

Fodor refuta a negação da existência da causalidade de mental.

---

<sup>207</sup> Ver o argumento do “Quarto Chinês” de Searle, mencionado no item 3.1.5.2, quando apontamos os limites da metáfora computacional.

<sup>208</sup> Estas noções constituem a tese externalista dos estados mentais, já defendida por autores como Putnam em *Representation and Reality* (1988). O externalismo constitui uma negação à concepção segundo a qual a intencionalidade pode se caracterizar plenamente com independência do mundo externo. O externalismo é a perspectiva de que o conteúdo mental possui uma identidade relativa aos objetos e tipos de objetos do mundo, que são externos à mente. Jaegwon Kim, em *Supervenience and Mind* (1993), é um dos principais autores que se opõe ao externalismo. Kim defende a tese da *sobreveniência*: cada estado psicológico de um organismo é superveniente em relação ao estado físico interno que é sincrônico com ele. O exemplo usado por Kim é que, se dois organismos ou estruturas são fisicamente idênticos, então a sua psicologia também é. Sendo assim, se tais organismos possuem um conjunto de propriedades físicas coincidentes, então não podem divergir no conjunto das suas propriedades psicológicas. Por isso, o psicológico é superveniente em relação ao físico.

Se não for de fato verdadeiro que meu querer é responsável causalmente do meu alcançar, [...] e minha crença responsável pelo meu dizer, se nada disso for literalmente verdadeiro, então praticamente tudo que eu acredito sobre qualquer coisa é falso e isto é o fim do mundo (Fodor, 1990, p.156).

De acordo com esta conhecida passagem de Fodor, a causalidade mental é intuitivamente real, o que é atestado pela psicologia do senso comum, e a negação de que o mental tem influência sobre o mundo foi um equívoco criado pelas ciências básicas (ciências experimentais, físicas). Negar tal influência, para Fodor, é um erro que os estudos atuais sobre a cognição não deve cometer.

No entanto, se estados mentais influem sobre o mundo, quais são estas leis causais? Como é possível tratá-las? Para responder estas questões, Fodor admite existir *leis psicológicas causais*, afirmando que os *processos* mentais são seqüências causais de estados mentais ou relações entre as representações mentais (relações sintáticas), como já vimos. “Um fluxo de pensamento é uma seqüência causal de *tokens* de representações mentais que manifestam as proposições que são objetos dos pensamentos” (Fodor, 1987, p. 17).

De acordo com Fodor (1990), parece haver leis não apenas “estritas”, mas talvez implicitamente qualificadas por cláusulas *ceteris paribus*, ou seja, uma soma de efeitos individuais em relações causais. Portanto, deve haver leis não estritas, de relações causais, envolvendo propriedades mentais. São as leis psicológicas causais que explicam o motivo de uma propriedade intencional possuir uma consequência causal no mundo. Um evento mental, então, possui uma lei causal que o determina, repercutindo no mundo. A aceitação de leis psicológicas causais confirma a concepção externalista de causalidade mental.

Entretanto, as leis psicológicas se diferem das leis físicas (ou básicas, como o próprio Fodor se refere). O fato de um evento físico influenciar no mundo, causando outro evento, sempre foi algo claro para as ciências básicas<sup>209</sup>. Ao contrário, em relação às leis psicológicas, parece não ter sido clara para as ciências a questão de um evento mental causar um evento físico, ou seja, não se admitia a causalidade mental como real, mas como uma simples e equivocada imagem compartilhada pelo senso comum.

---

<sup>209</sup> Lembremos, aqui, algumas críticas a esta “teoria da causalidade” feitas principalmente por Hume e que recebe uma especial atenção de Fodor em *Hume Variations*, de 2003.

De acordo com a Teoria Representacional de Mente de Fodor, que já apresentamos, os processos mentais são sintáticos<sup>210</sup>. Mas o mesmo não ocorre com as leis psicológicas, pois se caracterizam por serem intencionais. As leis psicológicas são implementadas por mecanismos que são sintáticos, mas elas mesmas não são sintáticas.

A principal oposição à noção de causalidade mental é a de Davidson. Donald Herbert Davidson (1917-2003) nega que existam tais leis psicológicas causais. O contra-argumento de Davidson é a conhecida noção de *monismo anômalo*<sup>211</sup>. Segundo esta noção, não existem leis estritas que ligam o mental ao físico. Para Davidson, todos os eventos são físicos, mas não significa que os eventos mentais possam ter explicações físicas, ou seja, todo evento mental é idêntico a um evento físico, mas nem todo evento físico é idêntico a um mental. É importante entender a concepção de “mental” em Davidson: “o aspecto distinto do mental não é que seja privado, subjetivo ou imaterial, mas o de exibir o que Brentano chamou ‘intencionalidade’” (Davidson, 1980, p.211). As características mentais são, de alguma forma, dependentes ou supervenientes às características físicas. Não há leis próprias do mental (leis psicológicas causais, conforme Fodor), ou seja, não é possível fazermos generalizações científicas dos eventos mentais. Há apenas leis físicas, o que leva Davidson concluir que o mental é regido por leis físicas. Sendo assim, a causalidade mental é algo sobreveniente ao físico, o que implica em um monismo.

Ao nosso ver, o argumento de Davidson sobre a não existência de leis psicológicas causais não se sustenta, uma vez que negar a existência de tais leis implicaria em anular a existência do mental, como se a relação do humano com o mundo fosse exclusivamente uma relação física. E, como vimos, uma explicação psicológica que anule o mental, mesmo que incompletamente, como no caso de Davidson, entendemos que é uma contradição. Por isso, justificamos que o argumento de Fodor sobre a existência de leis psicológicas, juntamente com a sua sugestão metodológica solipsista, é mais prudente por não ser reducionista, assim como por

---

<sup>210</sup> Recentemente, Fodor (2001) fez uma advertência: a noção de que todos os processos mentais são computacionais não é adequada e deve ser evitada. Fodor está dirigindo esta crítica à obra de S. Pinker, *Como a Mente Funciona*. Segundo Fodor, Pinker exagera ao reduzir os processos mentais ao computacional. Outros exageros de Pinker são: definir a arquitetura da mente como totalmente modular e entender que a teoria darwinista é suficiente para explicar nossa estrutura mental.

<sup>211</sup> Sobre a questão do *monismo anômalo*, ver o texto de D. Davidson, *Mental Events*, publicado pela primeira vez em 1970 (cf. Davidson, 1980, p.204-228).

valorizar a psicologia do senso comum como uma forma objetiva de pesquisa dos eventos mentais<sup>212</sup>.

A noção de causalidade mental de Fodor complementa suas teorias de *representação mental* e do *conteúdo mental*, uma vez que as leis psicológicas, que são intencionais, são implementadas por processos mentais sintáticos (computacionais), possibilitando uma ação do indivíduo sobre o mundo (uma resposta comportamental). Para Fodor, estados intencionais, como crenças e desejos, requerem símbolos para existirem. A razão disso é que os símbolos são os únicos portadores de significado<sup>213</sup>.

Já destacamos, quando tratamos do *mentais*, que os símbolos são manipulados de maneira sintática e que se referem a coisas do mundo ou a significados ideais. Sendo assim, o raciocínio é entendido como uma manipulação lógica, sintática, de símbolos. Entretanto, as representações que se segue às manipulações sintáticas não são aleatórias, pois precisam de uma adequação com o mundo, que é sua condição de verdade. Neste sentido, a semântica, enquanto uma condição de verdade da representação, segue a sintaxe, a manipulação de símbolos que permite a representação.

É possível afirmar, então, que Fodor não reduz o pensamento a seu aspecto sintático. Os processos mentais, que são sintáticos, permitem a existência das leis psicológicas que têm uma relação com o mundo, isto é, que farão sentido no mundo. Eis, portanto, o aspecto semântico dos estados mentais que o próprio Fodor reconhece existir, mas que é inacessível à nossa compreensão. O que podemos compreender sobre os estados mentais é seu aspecto sintático, e não o semântico. Esta separação, para Fodor, é metodológica, resultando no conhecido princípio do *solipsismo metodológico*. A psicologia cognitiva não possui condições de explicar a referência das representações ao mundo exterior. A crença na “expição” de suas “culpas”, por exemplo, pode causar a ida de um sujeito até à igreja e “confessar” seu “pecado” à autoridade religiosa. Real ou não, essa “expição”, contudo a “crença”, a representação, existe. O comportamento deste sujeito é resultado não da “expição”, mas de sua crença, sua representação da “culpa”. Não é preciso algo externo ao sujeito para explicar seu comportamento, mas apenas

---

<sup>212</sup> Esta questão de Davidson se reporta mais à questão da *intencionalidade*, ou seja, o problema de Brentano. Para abordar profundamente esta questão teríamos que nos remeter também aos filósofos contemporâneos D. Dennett, J. Searle, entre outros. Entretanto, esta questão da intencionalidade, embora importante, não faz parte do objetivo de nosso trabalho.

<sup>213</sup> Lembrando que símbolo e significado são distintos entre si e mutuamente dependentes, constituindo uma dependência assimétrica. Cf. Fodor (1990).

as informações que ele obteve, assim como suas representações e as regras com que ele as manipula.

Esta perspectiva metodológica de Fodor estabelece uma separação entre semântica e sintaxe, cabendo aos estudos sobre a cognição apenas a sintaxe, pois é vedado o acesso objetivo aos significados das representações. Não significa com isso que as representações mentais não tenham propriedades semânticas, mas apenas que não estão ao alcance da investigação científica. A solução deste problema dos *significados das representações*, o problema propriamente semântico, constitui a principal meta atual do pensamento de Fodor, em obras como *Psychosemantics* (1987), *The Elm and the Expert* (1993), *Concepts: Where Cognitive Science Went Wrong* (1998), *The Mind Doesn't Work That Way* (2000) e *Hume Variations* (2003).

Em suas primeiras obras<sup>214</sup>, Fodor elaborou uma teoria sobre a mente que manteve uma posição exclusivamente sintática. Entretanto, em face aos apelos de Putnam ao externalismo, inicia-se uma preocupação com a questão da semântica, o que leva a defender o *solipsismo metodológico* como estratégia de investigação para a teoria psicológica<sup>215</sup>. A noção de *solipsismo metodológico* de Fodor é uma tentativa de resolver os problemas pertinentes ao conhecido experimento mental da “Terra Gêmea” de Putnam<sup>216</sup> em relação ao externalismo. A estratégia metodológica é, por princípio, tomar os estados psicológicos de forma individualizada, sem levar em conta sua avaliação semântica, aproximando-se assim ao internalismo. Esta aproximação de Fodor ao internalismo é apenas na questão metodológica. A partir dos debates com Putnam, Fodor reconhece que os processos internos do cérebro não são suficientes para determinar o

---

<sup>214</sup> Até o início da década de 80, principalmente com a obra *The Modularity of Mind: An Essay on Faculty Psychology* de 1983, a posição de Fodor acerca da mente era basicamente sintática. Mas seu interesse pela questão da semântica já é manifestado em seu artigo de 1981, *Methodological Solipsism as a Research Strategy*, e, um tempo depois, em seu livro *Psychosemantics: The Problem of Meaning in the Philosophy of Mind*, de 1987.

<sup>215</sup> Cf. Miguens (2002, p.143).

<sup>216</sup> Hilary Whitehall Putnam (1926-presente) e seu aluno J. A. Fodor apresentaram nos anos 60 uma defesa ao funcionalismo. O experimento mental da “Terra Gêmea” diz o seguinte: Vamos supor que exista um outro planeta aparentemente idêntico ao nosso, uma Terra-Gêmea, e que neste planeta, a água que conhecemos não fosse composta por H<sub>2</sub>O e sim por XYZ. Apenas sua composição é diferente, contendo todas as outras características da água do planeta Terra e, inclusive, os habitantes desta Terra-Gêmea a chamam também de “água”. A única coisa diferente entre estes planetas é a composição da água. Neste planeta há também uma réplica perfeitamente igual a um terráqueo humano. Por serem idênticos, teriam estados psicológicos internos como crenças e desejos também idênticos. No entanto, haveria mesmo assim uma atitude proposicional que continuaria distinto, a saber, que a água é H<sub>2</sub>O: para o terráqueo é verdadeira, para a réplica da Terra-Gêmea é falsa. Mesmo com todos os estados internos iguais, eles crêem em proposições diferentes. Sendo assim, Putnam conclui que o ambiente externo é um dos determinantes das atitudes proposicionais.

conteúdo mental, pois é preciso estabelecer uma relação entre mente e mundo. No entanto, enquanto pesquisa sobre a identidade do conteúdo mental, o mais prudente e adequado, segundo Fodor, é adotar esta postura solipsista.

Fodor, ao propor o solipsismo metodológico como uma estratégia de pesquisa dos estados mentais, não nega a semântica, nem retira sua importância para a explicação psicológica. No entanto, o acesso objetivo aos significados das representações ainda não está ao alcance da ciência básica (ciências experimentais), cabendo uma abordagem especial, uma ciência especial. Fodor expõe o termo “ciência especial” com a intenção de se precaver do reducionismo. A posição anti-reducionista de Fodor é assumida na introdução de *The Language of Thought* (1975, p.09) onde se contrapõe à perspectiva que considera equivocada da filosofia da ciência positivista: exigir que as ciências especiais como a psicologia tenham que se reduzir a teorias físicas<sup>217</sup>.

O objetivo dessa ciência especial é explicar os estados mentais, levando em conta a psicologia do senso comum (*folk psychology*) e admitindo a existência de leis psicológicas causais. Mas Fodor faz uma ressalva à questão do solipsismo metodológico: “minha perspectiva não é, evidentemente, que o solipsismo seja verdadeiro; mas sim que a verdade, a referência, e o restante das noções semânticas não são categorias psicológicas. O que são é: modos do Dasein. Não sei o que é o Dasein, mas tenho certeza que existe muito por aí” (Fodor, 1990, p.56).

Os processos mentais são o objeto de estudo da pesquisa psicológica. Entretanto, as leis psicológicas causais *permanecem* inalcançáveis para a pesquisa científica, o que não significa que *sejam* inalcançáveis. O alcance dessa explicação ainda faz parte do projeto de pesquisa de Fodor.

---

<sup>217</sup> Segundo S. Miguens, o próprio D. Dennett (que é conhecido como o autor que mais se opõe às idéias de Fodor) assume a crítica anti-reducionista de Fodor. “*As ciências especiais – como a psicologia ou a geologia – são ciências especiais não devido à nossa relação epistêmica com o mundo mas devido à maneira como este está organizado.* E o mundo está organizado de um modo tal que nem todos os tipos, nem todas as propriedades que aparecem em leis, correspondem a tipos físicos. Nomeadamente os tipos acerca dos quais são feitas as generalizações psicológicas não correspondem a tipos físicos. Daí que para Fodor a idéia de redução fisiológica das teorias psicológicas não decorra necessariamente da (correta) consideração da física como ciência básica, embora a maior parte dos filósofos da ciência pensem que considerar a física a ciência básica é a mesma coisa que afirmar que as teorias das ciências especiais devem *reduzir-se* às teorias físicas” (Miguens, 2002, p.147)

## CONCLUSÃO

A partir do itinerário que percorremos, podemos afirmar que Fodor apresenta uma inovação metodológica para a filosofia da mente ao promover uma naturalização da epistemologia, tomando a filosofia da mente como um ramo da filosofia da ciência. A filosofia da mente é uma filosofia da psicologia no sentido generalizado, onde *psicologia* contempla todas as disciplinas científicas que se ocupam do mental, desde a arquitetura do mental, passando pela biologia, a Inteligência Artificial, às neurociências, até àquelas que não estão diretamente ligadas ao aspecto material, como a etologia cognitiva e a lingüística. Vimos que Dennett estabelece a exigência de que a filosofia da mente deveria fundamentar e não competir com teorias neurofisiológicas, psicológicas, computacionais da cognição: seria uma filosofia da ciência cognitiva. Compartilhamos da conclusão de Sofia Miguens ao identificar que esta exigência de Dennett é alcançada por Fodor.

Entendemos que as contribuições de Fodor são fundamentais para um programa de pesquisa em filosofia da mente, uma vez que procura definir estratégias metodológicas e, também, rever questões epistemológicas essenciais. Consideramos justificável o apelo de Fodor sobre a necessidade, referente às discussões sobre a mente, de um apoio filosófico para a psicologia assim como um apoio psicológico para a filosofia, evitando, assim, teorias reducionistas e ilusões conceituais.

A nosso ver, a ausência dessa mútua colaboração entre filosofia e psicologia tem sido responsável pela proliferação de teorias (dos “ismos” que mencionamos em nosso trabalho) que quando muito causam ruído semântico. Na primeira parte de nossa pesquisa, mediante autores como Rudner e Suppes, justificamos que o êxito de uma teoria é medido pela capacidade que ela tem de fazer previsões e o *quantum* de explicações que ela pode fornecer. Uma explicação se mostra eficiente quando atinge os objetivos de uma pesquisa num dado momento e numa determinada situação, para obter um modelo ou idéia com a qual é possível direcionar produtivamente a pesquisa. Reconhecemos que a teoria desenvolvida por Fodor contempla as características de uma *explicação*:

- É uma explicação aberta: na explicação do fenômeno mental, Fodor leva em consideração alguns de seus aspectos determinantes, a saber, o aspecto sintático das representações mentais. Mesmo em relação à tentativa de explicação da arquitetura da mente, a teoria da modularidade, ao mencionar que determinados módulos estão “encapsulados”, Fodor não está necessariamente estabelecendo um “fechamento cognitivo”, ou seja, não está descrevendo definitivamente a estrutura mental, mas fornecendo uma metáfora, uma explicação, com função heurística, pois abre novas possibilidades de questionamento e argumentação.

- É uma explicação condicional: sua teoria não toma a explicação dos estados mentais, estendendo-a a todos os casos “semelhantes”, como, por exemplo, aos animais ou aos computadores, sem termos clareza dessa semelhança (*falácia da composição* e *falácia da divisão*). Esta observação se aplica a Pinker e a Dennett. O primeiro vê que os processos mentais são todos computacionais, que a arquitetura da mente é totalmente modular e que sua estrutura possui uma explicação exclusivamente darwinista. O segundo entende que máquinas, animais e humanos possuem estados intencionais, sendo sua diferença apenas de complexidade. Pensamos que a posição de Fodor é mais prudente quanto a esta característica condicional de uma explicação, uma vez que estados mentais possuem características próprias e que a relação com algo “semelhante” está no sentido de *como se* (o que é compartilhado com Searle, em relação à noção de intencionalidade);

- É uma explicação indeterminada: ou seja, é uma explicação parcial. Sua explicação do processo de investigação dos estados mentais e da arquitetura mental não esgota a realidade, o que não permite dominar os casos particulares, tornando-se, então, sua generalização semanticamente indeterminada.

- É uma explicação inconclusiva: tal característica é evidenciada pela própria evolução do pensamento de Fodor, que parte de uma explicação dos estados mentais numa perspectiva exclusivamente sintática, em textos como *The Structure of Language*, *Psychological Explanation*, *The Language of Thought*; acrescenta, em seguida, explicações de caráter biológico, como *The Modularity of Mind*; e, por último, Fodor tem se debruçado em complementar sua teoria inicialmente sintática com explicações a nível semântico, em textos como *Psychosemantics*, *A Theory of Content and Other Essays*, *The Elm and the Expert* e *Concepts*. As explicações de Fodor sobre o funcionamento mental, por exemplo, não conseguem traduzir completamente *o que* exatamente alguém está pensando e *como* está pensando, mas fornecem

argumentos fundamentais para o entendimento dos procedimentos de pesquisa do conteúdo mental, representações e da arquitetura mental, por exemplo.

- É uma explicação incerta: admitimos que as explicações de Fodor poderão, mediante os avanços de pesquisas, ser substituídas por outras, uma vez que não são completas, não é possível estabelecer certezas absolutas, mesmo que, como qualquer explicação, tenha como propósito a completude. Admitindo que certas proposições de sua explicação possam não estar corroboradas, como por exemplo a noção de Representação Mental e de Módulos Mentais, isto não elimina sua utilidade e produtividade científica. Talvez sua melhor contribuição esteja no que nega (sobre como a mente não funciona), revelando assim seu compromisso ockhamista com a verdade: *exigir e admitir como verdadeiro tudo aquilo e somente aquilo que é necessário para uma explicação razoável;*

- É uma explicação limitada: é uma explicação que se ajusta ao contexto particular, específico, dos estados mentais como tais. Tal limitação refere-se à relevância da explicação, às circunstâncias restritas em que se aplica. É dessa forma que consideramos a postura de Fodor sobre os estados mentais não reducionista. Fodor reconhece que existem limitações metodológicas para as explicações de certos aspectos dos processos internos (o aspecto semântico). No entanto, admite a existência de tais aspectos, não se posicionando em equivocadas posturas reducionistas ou eliminativistas.

- É uma explicação intermediária: a explicação de Fodor sobre os processos mentais não se fecha, não se basta a si mesma. Sua intenção primeira é esclarecer o aspecto sintático da linguagem do pensamento, e não tem o compromisso de oferecer questões que estão além deste seu objetivo. Vale destacar que intermediária, aqui, não se refere a instrumental, pois a postura de Fodor, em relação ao que está tentando explicar, é realista, ou seja, estados mentais são reais. Fodor, ao utilizar o termo “encapsulado” para definir o módulo central, não está, pensamos, apresentando uma explicação que se fecha em si mesma ou, no que denominou Dennett, um “fechamento cognitivo”. Julgamos que a noção fodoriana tem uma *função metafórica*, de *valor heurístico*, tanto para a filosofia quanto para a psicologia. Reconhecemos que a tese da linguagem do pensamento é limitada semanticamente, embora Fodor tenha investido seus últimos anos na busca de uma explicação que contemple aspectos semânticos. As duas principais teses de Fodor, a linguagem do pensamento e arquitetura mental modular tem, tão somente, a função de responder a determinadas questões acerca do aspecto sintático dos

processos mentais. É neste sentido que identificamos a fundamental contribuição de Fodor para filosofia da mente, pois traz a baila questões que se tornaram essenciais nas discussões sobre a ontologia dos estados mentais e sobre a metodologia de pesquisa desses estados mentais.

Estas considerações sobre as explicações de Fodor acerca dos estados mentais não são obviamente válidas apenas para a sua teoria. Qualquer teoria que forneça explicações com estas características tem valor científico. No entanto, nossa conclusão é de que a teoria de Fodor, assim como oferece explicações que contemplam tais características, enquadra-se no triplo domínio de modelos que se consolidou nas últimas três décadas. Além disso, e mais importante, a contribuição epistemológica de Fodor é uma referência, contribuindo na busca de explicações sobre os estados mentais que evite a proliferação de termos, de noções (dos “ismos”).

A teoria de Fodor está alicerçada no triplo domínio de modelos que identificamos e que marcou a passagem do século XX para o XXI. Rudner adverte que um modelo pode receber interpretações tanto *empíricas* como *analíticas*. Nesse caso, ressaltamos que os modelos que fundamentam a teoria fodoriana possuem interpretações empíricas por um lado e analíticas, por outro. As interpretações analíticas são obtidas do modelo formal computacional, o modelo predominante das ciências cognitivas nas últimas quatro décadas que forneceu a noção de representação, essencial para a teoria representacional de mente. Os modelos de neurociência cognitiva e da psicologia evolucionista fornecem as interpretações empíricas da teoria fodoriana.

De acordo com Tarski, um modelo é entendido como realização de um sistema de axiomas de uma teoria, sistema que pode estar relacionado a vários modelos. Sendo assim, uma teoria que tem por base vários modelos aceitos numa época é logicamente mais satisfatória que aquelas baseadas em apenas um único modelo. Sustentamos que a escolha de modelos em filosofia da mente é muitas vezes mais uma questão de preferência que uma questão de adequação lógica. Por isso, uma teoria sobre a mente, para ser considerada produtiva, próxima da realidade (numa linguagem popperiana) deve contemplar a relação com o maior número de modelos contemporaneamente disponíveis. Nesse sentido, afirmamos que Fodor apresenta uma teoria sobre a mente que contempla aspectos dos três modelos interpretativos contemporaneamente consolidados em relação à cognição, linguagem e aprendizagem. Esclarecemos que tais modelos são interpretativos e, conforme Tarski e Suppes, um modelo interpretativo é modelo *para* uma teoria, e não modelo *de* uma teoria.

Referente à cognição, a construção de modelos facilita, racionaliza, instrumentaliza as descrições que podemos obter a respeito do funcionamento dos dispositivos cerebrais e suas relações com o mental. No entanto, como advertiu Kaplan, é necessário ter presente os possíveis exageros e falácias que a demasiada *fé* na escolha de um modelo pode nos induzir.

A construção de modelos na busca de explicações sobre os processos mentais, ao longo do século XX, se deve ao reconhecimento do valor heurístico das metáforas para a ciência (Black). Neste sentido, a metáfora se caracteriza como um comércio e empréstimo entre *pensamentos*, uma transição entre contextos, mas que resulta num novo pensamento, numa nova idéia. A eficiência de uma metáfora, segundo Black, é identificada mediante critérios como *seu surgimento, o número de relações, a capacidade de unir questões distintas e até opostas*. Por isso, a contribuição principal das metáforas é possibilitar a descoberta e criação de relações mais precisas no campo da pesquisa.

Satisfazendo as exigências do primeiro domínio de modelos que apresentamos, os estados mentais, para Fodor, são inicialmente entendidos em base em modelo matemático, computacional, algorítmico: *os estados mentais, no seu aspecto sintático, são entendidos como resultado de manipulação de símbolos*. Um estado mental requer símbolos, portadores de significado, e estes referem-se a coisas reais, sejam diretamente no mundo ou internos, como significados ideais. A partir disso se consolida a linguagem do pensamento: *uma linguagem da máquina cerebral universal, o mentalês*. É o nível sintático que, críticas humanistas à parte, por decisão metodológica, conforme Fodor, podemos abordar, não sendo acessível o nível semântico. Ao longo do primeiro capítulo, mostramos quais são os problemas metodológicos que causam confusões conceituais no âmbito de uma teoria de interesse. Está claro, para nós, que o uso de modelos e metáforas promoveram avanços significativos para o conjunto das ciências que estudam o cérebro e favoreceram muitas discussões ao conjunto de disciplinas teóricas que tratam da questão cérebro-mente-linguagem.

A mente é entendida como um “motor processador simbólico”, onde os processos mentais são executados por processos materiais. Porém, não se reduz a isso, pois a mente não se define apenas por eventos neuronais e nem o seu produto a processos neurofisiológicos, assim como os *softwares* são irredutíveis às suas configurações físicas.

Certas estruturas ou potencialidades mentais são inatas, mas para emergir necessitam da maturação biológica e oportunidade contextual: esta é a proposta cognitivista de Fodor. É a partir dessa estruturação mental inata que o mundo material dos sentidos é organizado (sistema “estúpido”) e estruturas mais elaboradas são criadas (sistema “esperto”) sempre que a estrutura anterior é insuficiente na integração de dados novos (construtivismo). Fodor adequa os argumentos do construtivismo piagetiano, do inatismo chomskyniano e do computacionismo putniano numa teoria cognitivista unificada.

Evidenciamos que o mérito de Fodor está em elaborar uma teoria dos processos mentais. Processos mentais são irreduzíveis à fisiologia, assim como *software* é irreduzível ao *hardware*. Os símbolos, com os quais a mente opera, são entidades abstratas que não necessitam manter uma relação referencial às entidades que denotam. Existe, segundo Fodor, um nível de realidade que contém representações e computações, e que pode ser computado biologicamente, porém não de forma exclusiva. Fenômenos mentais são representações e computações no interior de sistemas cognitivos, realizado num *código interno* em forma de linguagem. Não se trata de uma linguagem cultural, mas de um sistema combinatório de símbolos abstratos que torna possível a linguagem cultural.

Representações são informações que precisam ser associadas a significado, constituindo o que Fodor entende por relação assimétrica. Há uma relação assimétrica também entre o *uso da palavra* e o momento em que sua *extensão foi fixada*: é do mundo que procedem as informações a serem fixadas no mental. Fodor, retomando a psicologia popular, relegada ao descaso por muitas teorias anteriores, afirma existir *leis psicológicas causais* ou *leis intencionais*. Estas leis psicológicas são implementadas por processos computacionais definidos sobre objetos sintaticamente estruturados, as representações mentais. Estados intencionais dependem de uma relação entre o mental e o mundo: é do mundo que procedem as informações a serem fixadas no mental e na prática lingüística e o sucesso da mensagem depende da compreensão do interlocutor (*competência*).

O empenho de Fodor no campo semântico encontra limitações no confronto com problemas como os de Putnam (Terra-Gêmea) ou de Frege (representações diferentes correspondem a um mesmo referente no mundo com o exemplo da “estrela da manhã” e “estrela da tarde”). Estas motivações levam Fodor a ampliar seu programa de pesquisa para o campo semântico, principalmente em *Concepts*, onde refina sua teoria das representações mentais.

Estados intencionais podem possuir um significado distinto da informação que carrega, o que constitui assim não uma teoria do erro, mas uma teoria do significado. O significado de uma representação *pode* coincidir ou não com a informação presente. Em sua determinação, as causas não são levadas em conta, mas apenas as próprias representações, que quando idênticas, terão sempre o mesmo significado, ainda que carreguem informações diferentes.

Fodor se enquadra no modelo da neurociência cognitiva, o terceiro domínio, ao desenvolver a noção de modularidade da mente, descrevendo como funções cerebrais originam a atividade mental e como regiões específicas do cérebro processam informação. Este processamento pressupõe representações internas e estas representações sofrem transformações. A noção de mente modular e a operação dos módulos são inacessíveis à consciência por que são encapsulados.

A psicologia recebe de Fodor uma contribuição epistemológica fundamental. Fodor retoma, em seu programa de pesquisa, uma questão equivocadamente abandonada pela psicologia predominantemente behaviorista que é a *folk psychology*. A psicologia do senso comum não pode ser negada e existem leis psicológicas causais donde uma propriedade intencional é causalmente *responsável* se for projetada por leis causais. A existência da causalidade mental pressupõe a existência de leis causais psicológicas, contrariando a perspectiva monista de Davidson. Os processos psicológicos, as leis psicológicas causais, são de caráter computacional, sintático e funcional. Esses processos internos são estudados em forma de lei, não exatamente com as leis físicas, mas qualificadas por cláusulas *ceteris paribus*. A psicologia, assim, ganha um estatuto diferenciado de ciência especial.

Fodor apresenta uma teoria das relações entre ciência básica (física) e as ciências especiais (psicologia) justificando o estatuto da psicologia como ciência especial. Reconstrói a relação entre as ciências especiais e ciência básica, abdicando das correspondências entre os predicados das ciências especiais e os predicados da ciência básica, e deixando de considerar as generalizações das ciências especiais, como leis “sem exceção”. A psicologia é ciência, mesmo que suas leis sejam leis *ceteris paribus*. A psicologia é uma ciência especial, cujas generalizações exprimem relações causais entre estados mentais intencionalmente caracterizados, onde as realizações físicas *não são* o mais importante.

De acordo com essas considerações, não significa que a teoria de mente de Fodor é completa e imune a revisões críticas. Talvez o maior problema da teoria representacional-

computacional da mente de Fodor, apontado por ele próprio, é quando do tratamento do conteúdo das representações, o problema da *disjunção*: se os conteúdos das crenças são as condições externas que causam as crenças, como podemos saber que a crença A foi causada por uma específica causa B ou se não foi por todas as causas possíveis, tendo portanto condições de verdade disjuntivas? A dificuldade da teoria causal da representação é que não há espaço para o erro: o que determina o momento em que o conteúdo foi definitivamente obtido? No período de aprendizagem, o que garante que o conteúdo correto foi apreendido? Parece que ainda presenciamos o antigo problema de Frege: o sentido é um modo de representação.

O problema da representação é duplo: a) uma coisa é o problema da natureza das representações (Fodor procura responder nos termos da linguagem do pensamento: sintaxe); b) outra coisa, é o problema psicosemântico: o problema do conteúdo das representações mentais, pertinente a forma como as representações ocorrem internamente no agente cognitivo e representam o que há no exterior (semântica).

Entretanto, concluímos, essas limitações da teoria fodoriana não anulam sua fundamental contribuição para a psicologia e a filosofia referente à explicação do mental. Uma teoria, mesmo com falhas, é heurísticamente ainda melhor que nenhuma.

## REFERÊNCIAS

### *Obras de Jerry A. Fodor:*

FODOR, J. A. *A theory of Content and Other Essays*. Cambridge Massachusetts: The MIT Press, 1990.

FODOR, J. A. *Concepts: Where Cognitive Science Went Wrong*. Oxford: Oxford University Press, 1998.

FODOR, J. A. Duas Teorias Psicológicas da Linguagem. In: MILLER, George A. (Org.) *Linguagem, Psicologia e Comunicação*. São Paulo : Cultrix, 1976.

FODOR, J. A. *El olmo y el experto: el reino de la mente y su semântica*. Barcelona : Paidós, 1997.

FODOR, J. A. Fixação de Crenças e Aquisição de Conceitos. In: Piatelli-Palmarini, M. (Org.) *Teorias da Linguagem, Teorias da Aprendizagem*. Lisboa: Edições 70. p 213-218, 1983.

FODOR, J. A. *Hume Variations*. Oxford: Oxford University Press, 2003.

FODOR, J. A. Information and Representation. In: MARGOLIS, E. & LAURENCE, S. *Concepts: core readings*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1999.

FODOR, J. A. Methodological solipsism considered as a research strategy in Cognitive Psychology. In: Boyd, R. & Gasper, P. (Orgs.). *The Philosophy of Science*. p.651-669. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1991.

FODOR, J. A. O problema mente-cérebro. Trad. Saulo de Freitas Araújo. "The mind-body problem". *Scientific American*, 244(1): 114-123, 1981. Disponível em: [www.filosofiadamente.org](http://www.filosofiadamente.org).

FODOR, J. A. *Psychological Explanation: An Introduction to the Philosophy of Psychology*. New York: Random House, 1968.

FODOR, J. A. *Psychosemantics: The Problem of Meaning in the Philosophy of Mind*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1987.

FODOR, J. A. *Representations*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1983a

FODOR, J. A. Resposta a Putnam. In: Piatelli-Palmarini, M. (Org.) *Teorias da Linguagem, Teorias da Aprendizagem*. Lisboa: Edições 70. p 449-459, 1987b

FODOR, J. A. Semântica: uma entrevista com Jerry Fodor. *Revista Virtual de Estudos da Linguagem - ReVEL*. Vol. 5, n. 8, março de 2007. Tradução de Gabriel de Ávila Othero e Gustavo Brauner. Disponível em: [www.revel.inf.br](http://www.revel.inf.br)

FODOR, J. A. & LEPORE, E. *The compositionality papers*. Oxford: Oxford University Press, 2002.

FODOR, J. A. *The Language of Thought*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1975

FODOR, J. A. *The Modularity of Mind*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1983b

FODOR, J. A. *The Mind Doesn't Work That Way: The Scope and Limits of Computational Psychology*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2001.

#### **Outros autores:**

ANDLER, D. (org). *Introdução às ciências cognitivas*. São Leopoldo : Ed. Unisinos, 1988.

ARISTÓTELES. *Poética*. (Os Pensadores). São Paulo : Ed. Abril, 1999.

ATKINSON, R. et al. *Introdução à Psicologia*. (11<sup>a</sup> ed.) Porto Alegre : Artes Médicas, 1995.

AYER, A. J. *Linguagem, Verdade e Lógica*. Lisboa : Editorial Presença, 1991.

BELLMAN, R. Teoria do Controle. In: Messick, D. M. (comp.) *O Pensamento Matemático nas Ciências do Comportamento*. Rio de Janeiro, Renes; São Paulo, Ed. da universidade de São Paulo, 1973.

BLACK, Max. *Modelos y Metáforas*. (Col. Estructura y Funcion). Madrid : Editorial Tecnos, 1966.

BOTERO. J. J., RAMOS, J. & ROSAS, A. *Mentes Reales: la Ciencia Cognitiva e la Naturalización de la Mente*. Bogotá : Universidad Nacional de Colômbia, 2000.

BRANQUINHO, J.; MURCHO, D. & GOMES, N. G. *Enciclopédia de termos lógico-filosóficos*. São Paulo : Martins Fontes, 2006.

BUNGE, M. *Causalidad: el principio de causalidad en la ciencia moderna*. 3<sup>a</sup>ed. Buenos Aires : Editorial Universitária, 1972.

BUNGE, M. *La Investigación Científica*. Barcelona : Editorial Ariel, 1989.

- CASTRUCCI, B. *Introdução à lógica matemática*. São Paulo : GEEM, 1984.
- CAVALLI-SFORZA, L. & CAVALLI-SFORZA, F. *Quem Somos? História da diversidade humana*. São Paulo : UNESP, 2002.
- CAVALLI-SFORZA, L. L. *Genes, Povos e Línguas*. São Paulo : Companhia das Letras, 2003.
- CHANGEUX, J. P. & RICOEUR, P. *O que nos faz Pensar? Um Neurocientista e um Filósofo debatem Ética, Natureza Humana e o Cérebro*. Lisboa : Edições 70, 1998.
- CHEMAMA, Roland. *Dicionário de psicanálise*. Porto Alegre : Artes Médicas Sul, 1995.
- CHOMSKY, N. *Linguagem e Pensamento*. Petrópolis: Vozes, 1971.
- CHOMSKY, N. A Review of B. F. Skinner's "Verbal Behavior". In: Leon A. Jakobovits and Murray S. Miron (eds.). *Readings in the Psychology of Language*, Prentice-Hall, 1967, pp. 142-143 Disponível em: <http://www.chomsky.info/articles/1967----.htm> Acesso em: 10/09/2007.
- CHURCHLAND, P. M. *Matéria e consciência: uma introdução contemporânea à filosofia da mente*. São Paulo : Editora UNESP, 2004.
- DA COSTA, N. F. *O Conhecimento Científico*. 2ªed. São Paulo : Discurso, 1999.
- DARWIN, C. *A Origem das Espécies e a seleção natural*. São Paulo: Madras, 2004.
- DARWIN, C. *A Origem do Homem*. Belo Horizonte : Editora Itatiaia, 2004.
- DAVIDOFF, L. L. *Introdução à psicologia*. 3ªed. São Paulo : Makron Books, 2001.
- DAVIDSON, D. *Essays on Actions and Events*. Oxford : Clarendon Press, 1980.
- DAWKINS, R. *O Gene Egoísta*. (Col. O Homem e a Ciência) São Paulo : EDUSP, 1979.
- DAWKINS, R. *O Relojoeiro Cego*. (Universo da Ciência) Lisboa : Edições 70, 1988.
- DENNETT, D. *A Perigosa Idéia de Darwin*. Rio de Janeiro : Rocco, 1998.
- DENNETT, D. *Brainstorms: ensaios filosóficos sobre a mente e a psicologia*. São Paulo : Editora UNESP, 2006.
- DENNETT, D. *Intencional Stance*. Cambridge Massachusetts: The MIT Press, 1987.
- DENNETT, D. *Tipos de Mente*. Rio de Janeiro : Rocco, 1997.
- DESCARTES, R. *As paixões da alma*. São Paulo : M. Fontes, 1998.
- DESCARTES, R. *O Discurso do Método*. (Os Pensadores). São Paulo : Ed. Abril, 1999.

- DRAAISMA, D. *Metáforas da memória: uma história das idéias sobre a mente*. Bauru-SP : EDUSP, 2005.
- ECCLES, John C. *Cérebro e consciência: o self e o cérebro*. Lisboa: Instituto Piaget, 2000.
- ECO, Umberto. *Tratado Geral de Semiótica*. São Paulo : Perspectiva, 1980.
- EY, H.; BERNARD, P. & BRISSET, C. *Manual de psiquiatria*. 5ªed. Rio de Janeiro : Atheneu, s/d.
- FAIGENBAUM, Gustavo. *Conversaciones con John Searle*. Estados Unidos : Libros en Red, 2001.
- FENICHEL, O. *Teoria Psicanalítica das Neuroses: fundamentos e bases da doutrina psicanalítica*. São Paulo : Editora Atheneu, 2004.
- FERREIRA, A.; GONZALEZ, M. E. Q. & COELHO, J. G. (orgs.) *Encontro com as Ciências Cognitivas*. São Paulo : Cultura Acadêmica, 2004.
- FREUD, S. *A Interpretação dos Sonhos* Vol. I e II. Rio de Janeiro : Imago, 1969a.
- FREUD, S. *Estudo sobre a Histeria*. Rio de Janeiro : Imago, 1969b.
- FREUD, S. *O Ego e o Id*. Rio de Janeiro : Imago, 1969c.
- FREUD, S. *O Mal-Estar na Civilização*. Rio de Janeiro : Imago, 1969d.
- FREUD, S. *Totem e Tabu*. Rio de Janeiro : Imago, 1969e.
- FROMKIN, v. & RODMAN, R. *Introdução à Linguagem*. Coimbra : Almedina, 1983.
- GABBI JR, O. F. *Notas a Projeto de uma Psicologia*. RJ : IMAGO, 2003.
- GARCIA-ROZA, L.A. *Introdução à metapsicologia freudiana*. Rio de Janeiro: Imago, 1991.v.1.
- GARDNER, H. *A nova ciência da mente*. 3ªed. São Paulo : EDUSP, 2003.
- GARDNER, H. *Arte, Mente e Cérebro*. Porto Alegre : ARTMED, 1999.
- GAZZANIGA, M. S. *O passado da mente: como o cérebro constrói a nossa experiência*. Lisboa : Instituto Piaget, 1998.
- GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B. & MANGUN, G. R. *Neurociência Cognitiva: a biologia da mente*. 2ªed. Porto Alegre : Artmed, 2006.
- GAZZANIGA, M. S. & HEATHERTON, T. F. *Ciência Psicológica: mente, cérebro e comportamento*. Porto Alegre : Artmed, 2005.
- GAY, P. *Freud: uma vida para o nosso tempo*. São Paulo : Companhia das Letras, 1989.

- GIGERENZER, G. e GOLDSTEIN, D. (1996), "The Mind as a Computer: The Birth of a Metaphor". *Creativity Research Journal*, nº 9, pp. 131-144.
- GOULD, S. J. *A galinha e seus dentes*. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1992a.
- GOULD, S. J. *Darwin e os Grandes Enigmas da Vida*. São Paulo : Martins Fontes, 1992b.
- GOULD, S. J. *Lance de Dados*. Rio de Janeiro : Record, 2001.
- GOULD, S. J. *O Sorriso do Flamingo*. São Paulo : Martins Fontes, 1990.
- HAACK, S. *Filosofia das Lógicas*. São Paulo : Editora UNESP, 2002.
- HANNS, L. *A teoria Pulsional na Clínica de Freud*. Rio de Janeiro : Imago, 1999.
- HANNS, L. *Dicionário comentado do Alemão de Freud*. Rio de Janeiro : Imago, 1996.
- HEGENBERG, L. *Explicações Científicas: introdução à filosofia da ciência*. 2ª. Ed São Paulo : EPU/EDUSP, 1974.
- HEGENBERG, L. *Etapas da Investigação Científica: observação, medida, indução*. São Paulo : EPU/EDUSP, 1976.
- HEGENBERG, L. *Etapas da Investigação Científica: leis, teorias, método*. São Paulo : EPU/EDUSP, 1976.
- HEIL, J. *Filosofia da Mente: uma introdução contemporânea*. Lisboa : Instituto Piaget, 1998.
- HEMPEL, C. G. *Filosofia da Ciência Natural*. 2ª.Ed. Rio de Janeiro : Zahar, 1974.
- HEMPEL, C. G. Problemas y Cambios en el criterio empirita de significado. In: AYER, A. J. *El Positivismo Lógico*. México/Buenos Aires : Fondo de Cultura Económica, 1965.
- HENNEMAN, R. H. *O que é Psicologia*. 6ªed. Rio de Janeiro : J. Olympio, 1976.
- HUME, D. *Investigação Acerca do Entendimento Humano*. (Os Pensadores). São Paulo : Editora Nova Cultural, 1999.
- HUMPHREY, N. The Social Function of Intellect. In: Bateson, P.P.G. & Hinde R. A. (eds.) *Growing Points in Ethology*, 1976.
- HUMPHREY, N. *Uma História da Mente: a evolução e a gênese da consciência*. Rio de Janeiro : Campus, 1994.
- KAPLAN, A. *A conduta da pesquisa: metodologia para as ciências do comportamento*. São Paulo : Editora da USP, 1972.
- KAPLAN, H. I.; SADOCK, B. J. & GREBB, J. A. *Compêndio de Psiquiatria: ciências do comportamento e psiquiatria clínica*. 7ªed. Porto Alegre : Artmed, 1997.

- KAUFMANN, P. *Dicionário enciclopédico de psicanálise: o legado de Freud a Lacan*. Rio de Janeiro : Jorge Zahar Ed., 1996.
- KATZ, Jerrold J. O Domínio do Significado. In: MILLER, George A. (Org.) *Linguagem, Psicologia e Comunicação*. São Paulo : Cultrix, 1976.
- KEMENY, J. G. O Homem Encarado como Máquina. Messick, D. M. (comp.) *O Pensamento Matemático nas Ciências do Comportamento*. Rio de Janeiro, Renes; São Paulo, Ed. da universidade de São Paulo, 1973.
- KHALFA, Jean (Org.). *A Natureza da Inteligência*. São Paulo : UNESP, 1996.
- KREBS, J. R. & DAVIES, N. B. *Introdução à Ecologia Comportamental*. São Paulo : Atheneu Editora, 1966.
- KIM, J. *Supervenience and Mind: Selected Philosophical Essays*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993
- KIRKHAN, R. L. *Teorias da Verdade*. São Leopoldo/RS : UNISINOS, 2003.
- KOLB, B. & WHISHAW, I. Q. *Neurociência do Comportamento*. São Paulo : Manole, 2002.
- KONDRATOV, A. *Introdução à cibernética*. Lisboa : Editorial Presença, 1976.
- LAPLANCHE, J. & PONTALIS. *Vocabulário da Psicanálise*. São Paulo : Martins Fontes, 1992.
- LEAKEY, R. *A Origem da Espécie Humana*. Rio de Janeiro : Rocco, 1995.
- LENT, R. *Cem Bilhões de Neurônios: conceitos fundamentais de neurociência*. São Paulo : Editora Atheneu, 2001.
- LEWIN, R. *Evolução Humana*. São Paulo : Atheneu Editora, 1999.
- LOCKE, J. *Ensaio acerca do Entendimento Humano*. (Os Pensadores). São Paulo : Ed. Abril, 1999.
- MACCORQUODALE, K. On Chomsky's Review Of Skinner's "Verbal Behavior". *Journal Of The Experimental Analysis Of Behavior*. Number I (JANUARY)1970, 13, 83-99.
- MATURANA, H. *Cognição, Ciência e Vida Cotidiana*. Belo Horizonte : UFMG, 2001.
- MATURANA, H. & VARELA, F. *A Árvore do Conhecimento: As bases biológicas do entendimento humano*. São Paulo : Editorial Psy, 1995.
- MIGUENS, Sofia. *Uma Teoria Fisicalista do Conteúdo e da Consciência: D. Dennett e os debates da filosofia da mente*. Porto : Campo das Letras, 2002.
- MIGUENS, Sofia. *J. Fodor e os problemas da filosofia da mente*. Intelectu nº11 Dez, 2005. Disponível em: [www.intelectu.com](http://www.intelectu.com)

- MILLER, G. F. *A Mente Seletiva: como a escolha sexual influenciou a evolução da natureza humana*. Rio de Janeiro : Campus, 2000.
- MINSKY, M. L. Inteligência Artificial. In: Messick, D. M. (comp.) *O Pensamento Matemático nas Ciências do Comportamento*. Rio de Janeiro, Renes; São Paulo, Ed. da universidade de São Paulo, 1973.
- MITHEN, S. *A Pré-História da Mente: uma busca das origens da arte, da religião e da ciência*. São Paulo : UNESP, 2002.
- MORGENBESSER, S. (org.). *Filosofia da Ciência*. 3ªed. São Paulo : Editora Cultrix, 1979.
- MORGENSTERN, O. A Teoria dos Jogos. In: Messick, D. M. (comp.) *O Pensamento Matemático nas Ciências do Comportamento*. Rio de Janeiro, Renes; São Paulo, Ed. da universidade de São Paulo, 1973.
- MORIN, E. *A Cabeça Bem-Feita*. Rio de Janeiro : Bertrand Brasil, 2002.
- MORIN, E. *O Método I: a natureza da natureza*. 2ª. ed. Portugal : Europa-América, 1977.
- MORIN, E. *O Método II: a vida da vida*. Portugal : Europa-América, 1980.
- MORIN, E. *O Método III: o conhecimento do conhecimento*. 2ª. ed. Portugal : Europa-América, 1996.
- MORIN, E. *O Método IV: as idéias*. Portugal : Europa-América, 1991.
- MOURA, E. *Biologia Educacional: noções de biologia aplicados à educação*. São Paulo : Moderna, 1993.
- NEISSER, U. & SELFRIDGE, O. G. Reconhecimento de Configurações pela Máquina. In: Messick, D. M. (comp.) *O Pensamento Matemático nas Ciências do Comportamento*. Rio de Janeiro, Renes; São Paulo, Ed. da universidade de São Paulo, 1973.
- NICK, E. & RODRIGUES, H. *Modelos em Psicologia*. Rio de Janeiro : Zahar Editores, 1977.
- PERVIN, L. A. & JOHN, O. P. *Personalidade: teoria e pesquisa*. 8ªed. Porto Alegre : Artmed, 2004.
- PINKER, S. *Como a Mente Funciona*. São Paulo : Companhia das Letras, 1998.
- PINKER, S. *O Instinto da Linguagem: como a mente cria a linguagem*. São Paulo : Martins Fontes, 2002.
- PINKER, S. *Tabula Rasa: a negação contemporânea da natureza humana*. São Paulo : Companhia das Letras, 2004.
- POPPER, K. R.; ECCLES, J. C. *O Cérebro e o Pensamento*. Campinas : Papyrus, 1992.

- QUINE, W. V. O. *Word and Object*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1960.
- RAMACHANDRAN, V. S.; BLAKESLEE, S. *Fantasma no cérebro*. 2 ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.
- REICHHOLF, J.(Col. Epistemologia e Sociedade). *O Enigma da Evolução do Homem: o aparecimento da espécie humana*. Lisboa : Instituto Piaget, 1995.
- REICHHOLF, J.(Col. Epistemologia e Sociedade). *O Impulso Criador: uma nova visão da evolução*. Lisboa : Instituto Piaget, 1999.
- RIDLEY, Mark. *As origens da virtude*. Rio de Janeiro : Record, 2000.
- RIDLEY, Mark. *Evolução*. 3ª.ed. Porto Alegre : Artmed, 2006.
- RIDLEY, Matt. *O que nos faz humanos*. Rio de Janeiro : Record, 2004.
- ROBERT, J. M. *O Cérebro*. Lisboa : Instituto Piaget, 1994.
- ROUDINESCO, E. & PLON, M. *Dicionário de Psicanálise*. Rio de Janeiro : Jorge Zahar Ed., 1998.
- ROUSSEAU, J. J. *Discurso sobre a Origem e os Fundamentos da Desigualdade entre os Homens; Discurso sobre as Ciências e as Artes*. (Os Pensadores). São Paulo : Ed. Abril, 1999.
- RUDNER, Richard S. *Filosofia da Ciência Social*. Rio de Janeiro : Zahar, 1969.
- SAGAN, C. *Cosmos*. 2ª. Ed. Rio de Janeiro : Francisco Alves, 1982.
- SAGAN, C. *O Mundo Assombrado pelos Demônios*. São Paulo : Companhia das Letras, 1996.
- SAGAN, Carl. *Os Dragões do Éden*. 3 ed. Rio de Janeiro: F. Alves, 1983.
- SCHULTZ, D. P. & SCHULTZ, S. E. *História da Psicologia Moderna*. São Paulo : Thomson Learning Edições, 2006.
- SEARLE, John R.; DENNETT, Daniel Clement; CHALMERS, David John. *O mistério da consciência*. Tradução: André Yuji Pinheiro Uema e Vladimir Safátle. São Paulo: Paz e Terra, 1998a.
- SEARLE, John R. *A Redescoberta da Mente*. Tradução: Eduardo Pereira e Ferreira. São Paulo : Martins Fontes, 1997.
- SEARLE, John R. *Intencionalidade*. Tradução: Julio Fischer e Tomás Rosa Bueno. São Paulo : Martins Fontes, 1995.
- SEARLE, John. *Mente, cérebro e ciência*. Tradução: Artur Morão. Lisboa: Edições 70, 1984.
- SEARLE, John R. *Mente, linguagem e sociedade: filosofia no mundo real*. Trad.: F. Rangel. Rio de Janeiro: Rocco, 2000a.

- SEARLE, John R. *Razones para Actuar: Una Teoría del Libre Albedrío*. Trad: Luis M. Valdés Villanueva. Oviedo : Ediciones Nobel, 2000b.
- SEARLE, John R. *The Philosophy of Language*. Oxford : Oxford University Press, 1998b.
- SHANNON, E. C. A Mathematical Theory of Communication. *The Bell System Technical Journal*, Vol. 27, pp. 379–423, 623–656, July, October, 1948.
- SIMANKE, R. *A formação da teoria freudiana das psicoses*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.
- SKINNER, B. F. *Ciência e Comportamento*. 11ªed. São Paulo : Martins Fontes, 2003.
- STERNBERG, R. J. *Psicologia Cognitiva*. Porto Alegre : Artes Médicas Sul, 2000.
- TEIXEIRA, J. F. *Filosofia da mente: neurociência, cognição e comportamento*. São Carlos-SP : Clara Luz, 2005.
- TEIXEIRA, J. F. *Filosofia da mente e inteligência artificial*. Campinas: Ed. da UNICAMP, 1996.
- TEIXEIRA, J. F. *Filosofia e ciência cognitiva*. Petrópolis-RJ : Vozes, 2004.
- TEIXEIRA, J. F.. *Mente, Cérebro e Cognição*. Petrópolis : Vozes, 2000.
- TEIXEIRA, J. F. *Mentes e Máquinas*. Porto Alegre : Artes Médicas, 1998.
- TRIPICCHIO, A. & TRIPICCHIO, A. C. *Teorias da mente*. São Paulo : Matriz, 2004.
- VIGNAUX, G. *As ciências cognitivas*. Lisboa : Instituto Piaget, 1991.
- ZAHAVI, A. *The handicap principle: a missing piece of Darwin's puzzle*. Oxford University Press, 1997.
- WADDINGTON, Conrad Hal. *Instrumental para o pensamento*. Belo Horizonte : Ed. Itatiaia; São Paulo : Ed. da USP, 1979.
- WATSON, John Broadus. *Psychology as the Behaviorist Views it*. (1913). Disponível em <http://psychclassics.yorku.ca/Watson/views.htm>. Acesso em: 01/07/07.
- WATSON, J. D. *DNA: o segredo da vida*. São Paulo : Companhia das Letras, 2005.
- WEISKOPF, Daniel A. A critical review of Jerry A. Fodor's "The mind doesn't work that way" . *Philosophical Psychology*, VOL. 15, NO. 4, 2002. Disponível em: <http://luna.cas.usf.edu/~weiskopf/papers/review-of-mdwtw.pdf> . Acesso em: 05/03/2007.
- WERSCH, J. V.; DEL RÍO, P. & ALVAREZ, A. *Estudos Socioculturais da Mente*. Porto Alegre : Artmed, 1998.
- WITTGENSTEIN, Ludwig. *Investigações filosóficas*. Trad. J. C. Bruni. S. Paulo: Abril Cultural, 2a ed., 1979.

WIENER, N. Cibernética. In: Messick, D. M. (comp.) *O Pensamento Matemático nas Ciências do Comportamento*. Rio de Janeiro, Renes; São Paulo, Ed. da universidade de São Paulo, 1973.

WILSON, Edward O. *Da natureza humana*. São Paulo: T. A. Queiroz, 1981.

WILSON, Edward O; EBRARY, Inc. *The Future of life*. 1st Vintage Books ed New York: Vintage Books, 2003.

WONG-RILEY, M. T. *Segredos em Neurociências*. Porto Alegre : ArtMed, 2003.

WYSS, Dieter. *Lãs Escuelas de psicologia profunda: desde sus principios hasta la actualidad*. Madrid : Editorial Gredos, 1975.