

Universidade Estadual Paulista

UMA ABORDAGEM ECOLÓGICA PARA  
O ESTUDO DA COGNIÇÃO

Marina Caprio

Marília  
2002



**Universidade Estadual Paulista  
Faculdade de Filosofia e Ciências  
Programa de Pós-Graduação em Filosofia  
Área de Concentração Ciência Cognitiva e Filosofia da Mente**



**UMA ABORDAGEM ECOLÓGICA PARA  
O ESTUDO DA COGNIÇÃO**

**Marina Caprio**

**Marília  
2002**

MARINA CAPRIO

# UMA ABORDAGEM ECOLÓGICA PARA O ESTUDO DA COGNIÇÃO

1410001488



Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", para a obtenção do título de Mestre junto ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia, na Área de Concentração em Ciência Cognitiva e Filosofia da Mente.

Orientador Prof. Sérgio Tosi Rodrigues

Marília - SP  
Dezembro de 2002





VW 00138879 70707014

Nº cham. 153.4  
C253a

Nº Tombo 1488

Aquisição D

Preço R\$5,00

Data 11/09/2003

Proced. Autor

- Representações cognitivas
- Filosofia e ciências cognitivas
- Percepção (Filosofia)

103 p.

Caprio, Marina.

C253a Uma abordagem ecológica para o estudo da cognição /  
Marina Caprio. -- Marília, 2003.  
103 f. ; 30 cm.

Tese (Mestrado em Filosofia) – Faculdade de Filosofia e  
Ciências – Universidade Estadual Paulista, 2003.

Bibliografia: f. 98-101.

Orientador: Profº. Dr. Sérgio Tosi Rodrigues

1. Representação mental. 2. Percepção. 3. Percepção direta.
4. Cognição ecológica – Informação. I. Autor. II. Título.

CDD 153.4





## **BANCA EXAMINADORA**

### **Titulares:**

Prof. Dr. Sérgio Tosi Rodrigues (orientador) – UNESP – Bauru.

Prof. Dra Maria Eunice Q. Gonzales – UNESP – Marília.

Prof. Dr. João Queiroz – PUC – São Paulo

### **Suplentes:**

Profa. Dra. Ana Maria Pellegrini– UNESP – Rio Claro.

Profa. Dra. Mariana Broens – UNESP – Marília



Para os meus ídolos: meus pais  
Ayrton e Dormélia e minha mestra  
Carlota, porque eles são responsáveis  
pelas minhas conquistas.

## Agradecimentos

A elaboração de um trabalho de mestrado implica empenho e dedicação do pesquisador assim como das pessoas que o circundam. Nesta minha busca pelo conhecimento muitas pessoas direta ou indiretamente me apoiaram e me incentivaram nos momentos mais difíceis e por isso deixo aqui minha eterna gratidão a elas:

Meus pais **Ayrton e Dormélia** pela dedicação, credibilidade e apoio financeiro.

Aos meus irmãos **Juliana e Fabiano Cazu** por me acompanhar e por me ensinar tanto apesar da distância.

Ao meu namorado **André** que com muito carinho, respeito e amor me ensinou que a vida é poesia.

À minha eterna mestra **Carlota Boto** que me ensinou e continua me ensinando o verdadeiro sentido da educação.

Ao meu querido orientador **Sérgio Tosi Rodrigues** pela paciência, prontidão e dedicação empenhada para o desenvolvimento do nosso trabalho.

À minha querida professora **Mariana Broens** que desde o meu primeiro ano de graduação me incentiva e me acompanha.

Aos professores do programa de pós-graduação, especialmente à **Maria Eunice, Maria Cândida e Betti Milidoni** que me ensinaram com sensibilidade muitas coisas, dentre elas, a buscar a felicidade em todas as empreitadas da vida.

As minhas amigas de Ribeirão Preto: **Luciana, Mariane e Patrícia** por sempre, ao longo desses quinze anos de cumplicidade, caminhar de mãos dadas comigo.

As minhas amigas Unespianas: **Bianca, Carol, Gisele, Jéssica, Maria e Tatiana** por me mostrar que a vida pode ser diferente.

Por fim, aos meus amigos cognitivos: **Junior, André, Felipe, Guilherme, João, Kátia, Maria Amélia, Alex** e especialmente a família **Fonseca Janes** por fazer minha vivência em Marília muito agradável e especial.





## SUMÁRIO

|                                                                                                      |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| LISTA DE FIGURAS.....                                                                                | 07         |
| LISTA DE TABELAS.....                                                                                | 08         |
| INTRODUÇÃO.....                                                                                      | 10         |
| <b>I. A REPRESENTAÇÃO MENTAL.....</b>                                                                | <b>15</b>  |
| I.1 O conceito de representação mental na filosofia cartesiana.....                                  | 18         |
| I.2 O conceito de representação mental para a ciência cognitiva:<br>cognitivismo e conexionismo..... | 20         |
| I.3 Problemas com o conceito de representação mental.....                                            | 24         |
| I.4 Abordagens não-representacionistas: ciência cognitiva dinâmica.....                              | 29         |
| <b>II. ABORDAGENS PARA O ESTUDO DA PERCEPÇÃO.....</b>                                                | <b>34</b>  |
| II.1 A teoria do processamento de informação.....                                                    | 36         |
| II.2 A abordagem dos <i>schemata</i> .....                                                           | 40         |
| II.3 Fundamentos da teoria da percepção direta.....                                                  | 43         |
| <b>III. INFORMAÇÃO E PERCEPÇÃO.....</b>                                                              | <b>48</b>  |
| III.1 O conceito de informação para Dretske.....                                                     | 51         |
| III.2 O conceito de informação para Gibson.....                                                      | 56         |
| <b>IV. CRÍTICAS À ABORDAGEM ECOLÓGICA.....</b>                                                       | <b>61</b>  |
| IV.1 O quão direta é a percepção visual?.....                                                        | 63         |
| IV.2 Processos computacionais <i>versus</i> a percepção direta.....                                  | 71         |
| IV.3 Percepção direta: uma reconciliação possível.....                                               | 78         |
| <b>V. COGNIÇÃO ECOLÓGICA.....</b>                                                                    | <b>83</b>  |
| V.1 Aprendizagem perceptual.....                                                                     | 85         |
| V.2 Passos para uma cognição ecológica.....                                                          | 88         |
| V.3 O que é cognição ecológica? .....                                                                | 92         |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                                                                     | <b>95</b>  |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                                              | <b>98</b>  |
| <b>RESUMO E PALAVRAS-CHAVE.....</b>                                                                  | <b>102</b> |
| <b>ABSTRACT AND KEY-WORDS.....</b>                                                                   | <b>103</b> |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Modelo de processamento interno de informação ..... | 38 |
| Figura 2 – O ciclo perceptual.....                             | 41 |



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - *Affordances*, efetividades e atividades.....79

*A percepção é a primeira operação de todas as  
nossas faculdades intelectuais e a entrada de todo o  
conhecimento em nossas mentes.*

(John Locke, Ensaio acerca do Entendimento  
Humano, Livro II, Capítulo IX)



## INTRODUÇÃO

Este trabalho analisa as concepções subjacentes ao estudo da percepção e suas relações com o conceito de cognição, assim como discute o papel das representações mentais em ambos os processos. A ênfase dada ao conceito de percepção está relacionada ao desenvolvimento dos sistemas que são dependentes da atividade perceptiva para interagir com o ambiente, para perceber o mundo e relacionar-se a ele. A percepção é compreendida neste trabalho como uma atividade que permite ao sistema captar informações para subsidiar a sua existência.

Nas palavras de Neisser (1976), a percepção é o mais fundamental ato cognitivo. Mas qual a relação entre percepção e cognição? O que é cognição? Se a perspectiva ecológica admite a percepção sem processos representacionais, como ficaria a cognição? Podemos admitir cognição sem processos representacionais? Através da teoria da percepção direta e das abordagens da ciência cognitiva dinâmica, será possível o estabelecimento de um conceito de cognição que considere parâmetros ecológicos, como a importância do ambiente, as disposições estruturais e ambientais, a reciprocidade animal-ambiente? Essas são algumas das principais questões que norteiam a realização deste estudo, que tem como alicerce a abordagem ecológica (não-representacionista) para a percepção.

Em relação à representação mental, a história do pensamento ocidental evidencia este conceito. Descartes, um dos marcos do pensamento moderno, admite que os processos cognitivos e estados mentais são eminentemente representacionais. A representação mental, para Descartes, intermedia o conhecimento da natureza, fazendo a ligação entre o sujeito cognoscente e o mundo. O pensamento cartesiano influenciou diferentes áreas do conhecimento que estudam a atividade cognitiva contemporânea. Tanto a filosofia, como a psicologia e a ciência cognitiva são influenciadas pelo pensamento representacionista de Descartes.

A ciência cognitiva, que vem sendo desenvolvida desde 1950, apresenta um intenso debate acerca da utilização de representações mentais para as explicações de fenômenos cognitivos e, até mesmo, para sua simulação e modelagem a partir de modelos computacionais. Diferentes abordagens dentro da ciência cognitiva trazem, de modo distinto, o debate acerca das representações. Atualmente podemos entender como três as principais vertentes da ciência cognitiva: cognitivismo; connexionismo e dinamicismo. O cognitivismo compreende que a cognição requer a manipulação de símbolos, baseada em representações mentais. A cognição opera, para esta área da ciência cognitiva, em termos de manipulações

simbólicas que representam características do mundo (Varela, Thompson, Rosch, 2001). Por outro lado, o connexionismo é uma perspectiva de estudos da ciência cognitiva, que enfatiza a modelagem computacional, inspirada na estrutura neuronal<sup>1</sup> (Thagard, 1996/1998).

A partir da década de 90, muitos estudiosos da ciência cognitiva iniciaram um processo de questionamento da validade e do alcance do pressuposto representacionista (e.g. Gibson 1966, 1979/1986; van Gelder 1998; Gonzales, Broens e Serzedelo, 2000; Haselager 2001; Varela, Thompson, Rosch, 2001). Aspectos essenciais para a cognição, como a corporalidade, a dinâmica dos sistemas e a complexidade ambiental, têm sido enfatizados.

Assim, os estudos essencialmente representacionistas da denominada ciência cognitiva tradicional, que inclui as abordagens cognitivista e connexionista (Haselager, 2001), estão sendo questionados e novos conceitos e paradigmas sendo delineados. Muitos dos questionamentos partem da crítica que os modelos cognitivistas e connexionistas são passivos. Desta forma, a ciência cognitiva, buscando superar esta passividade dos modelos, dirige seu foco de análise para a ação dos sistemas no ambiente, principalmente através de reflexões na ciência cognitiva dinâmica (Gonzalez, 2001a).

Em relação ao estudo da percepção a ciência cognitiva tradicional, assim como a tradição do pensamento filosófico clássico, está centrada na necessidade de representações mentais para realização da atividade perceptiva. Para Gardner (1985), as representações mentais são compreendidas como símbolos, regras, imagens, esquemas; todos são constructos encontrados entre o *input* e o *output* do sistema. De acordo com a abordagem tradicional da ciência cognitiva, as representações mentais seriam as responsáveis pela explicação de todos os fenômenos cognitivos.

Mas seria a atividade perceptiva necessariamente representacional? Como explicar a atividade perceptiva, baseada em pressupostos representacionistas, para ações como desviar de um buraco ao caminhar na rua, sem necessitar de cálculos matemáticos para a ação precisa das pernas ao desviar do buraco? Observando a atividade de um sapo, seria a sua busca por alimentação, através da caça aos besouros, necessariamente explicada por processos representacionais?

A psicologia ecológica, fruto do trabalho do psicólogo J. J. Gibson, responde estas questões a partir da perspectiva da teoria da percepção direta. Para a teoria da percepção direta, a percepção visual não necessita de processos representacionais, pois esta ocorre numa interação direta do organismo com o meio. Através da detecção das informações disponíveis

---

<sup>1</sup> Maiores detalhes sobre o cognitivismo e o connexionismo serão fornecidos no capítulo I.





no ambiente, os organismos são capazes, de acordo com suas capacidades físicas, de agir neste ambiente de modo a reproduzir-se, adaptar-se e sobreviver.

O objetivo principal deste estudo é desenvolver, a partir da análise das características da atividade perceptiva, um conceito ecológico de cognição que leve em consideração parâmetros da perspectiva gibsoniana.

No primeiro capítulo abordamos o conceito de representação mental. Posto que os estudos da percepção são predominantemente influenciados pela filosofia cartesiana e seu conceito de representação mental, apresentamos primeiramente a abordagem de Descartes para este conceito. A seguir, apresentamos a abordagem da ciência cognitiva em relação ao conceito de representação nas vertentes cognitivista e conexionista. Cabe salientar que não é objetivo do capítulo I discorrer sobre os alcances e limites destas duas abordagens, mas apenas apresentar como ambas compreendem o conceito de representação.

O cognitivismo assume que os computadores fornecem um modelo mecânico de pensamento ou, em outras palavras, que o pensamento consiste de computações físicas de natureza simbólica. A ciência cognitiva, nesta perspectiva, *transforma-se no estudo de tais sistemas de símbolos cognitivos e físicos* (Varela, Thompson, Rosch, 2001, p. 70).

O conexionismo busca elaborar explicações do sistema cognitivo não a partir de símbolos e regras, mas a partir de componentes simples que se ligam dinamicamente uns aos outros, atendendo à natureza da rede constitutiva do sistema. Há uma denominada *cooperação global emergente*<sup>2</sup> quando os estados dos neurônios participantes atingem um estado mutuamente satisfatório. Cabe salientar que nos modelos conexionistas não há a necessidade de uma unidade central de processamento para guiar a totalidade da operação. A cognição, nesta perspectiva, é considerada como a emergência de estados globais numa rede de componentes simples, por meio de regras locais para operações individuais e regras para alterações na conectividade entre os elementos (Varela, Thompson, Rosch, 2001).

No tópico I.3 apresentamos uma crítica elaborada pelo cientista cognitivo Haselager para o conceito de representação mental. O autor questiona a idéia que o mundo é preestabelecido, e que nossa cognição pertence a este mundo. De acordo com esta noção, o modo pelo qual conhecemos este mundo preestabelecido é representando suas características e, depois, atuando com bases nestas representações mentais.

Varela, Thompson, Rosch entendem que: *a cognição não se limita a ser uma questão de representação, mas que depende das nossas capacidades corporalizadas para a ação.*

<sup>2</sup> Essa cooperação global emergente constitui o núcleo daquilo que costumava ser designado por auto-organização durante os anos da Cibernética (Varela, Thompson, Rosch, 2001).

Essas capacidades corporalizadas resultam da evolução como tendência natural à adaptação e à sobrevivência: *a nossa corporalidade humana e o mundo que é actuado pela nossa história de acoplamento reflete apenas um dos muitos caminhos evolucionários possíveis* (Varela, Thompson, Rosch, 2001, p.231-277). Neste contexto, no item I.4 apresentamos a abordagem dinâmica da ciência cognitiva, a partir das idéias de Haselager (2001), van Gelder (1998) e Gonzales, Broens, e Serzedello (2000).

No segundo capítulo, apresentamos duas abordagens para o estudo da percepção, ambas oriundas da psicologia cognitiva. A primeira é referente à teoria do processamento de informação e a segunda a abordagem dos *schemata* proposto por Ulric Neisser. Em seguida, no terceiro tópico, a partir da descrição ecológica do ambiente, analisaremos em que consiste e como se realiza a atividade perceptiva.

No terceiro capítulo, apresentamos o conceito de informação, utilizado nos estudos da percepção e da cognição, em duas diferentes propostas: a do filósofo Fred Dretske e a perspectiva ecológica de J. J. Gibson. Para Dretske informação é algo objetivo, independente da interpretação de sistemas conscientes. Para este autor, os processos perceptivos são ferramentas de diferentes estágios em um processo contínuo de tratamento da informação, que ocorre em duas partes: codificação analógica, na qual o processamento sensorial é realizado e a digitalização, processo pela qual a informação sofre transformações cognitivas. Por outro lado, Gibson enfatiza os diferentes aspectos indissociáveis da informação, conceptualizando em informação-sobre (invariantes) e informação-para (*affordances*). Desse modo, informação é uma propriedade relacional que especifica um ambiente para um animal.

No quarto capítulo, apresentamos duas críticas dirigidas à abordagem da percepção direta de Gibson, elaboradas por Fodor e Pylyshyn (1981) e Ullman (1980). A seguir apresentamos a resposta dos estudiosos da percepção direta para estas críticas. A principal argumentação de ambas as críticas são oriundas do conceito de representação mental e por outro lado, os autores da perspectiva ecológica baseiam seus argumentos na compreensão das leis naturais subjacentes ao ciclo percepção-ação.

No último capítulo, buscamos compreender a cognição como um conceito ecológico. Para isto, primeiramente discutimos como se dá o processo de aprendizagem perceptiva, posto que a aprendizagem é responsável pela ação inteligente no mundo e envolve uma certa complexidade cognitiva. Em seguida, procuramos através das idéias de dois estudiosos da abordagem ecológica, Turvey e Carello (1981), indícios para a compreensão do nosso objetivo principal, que é a análise ecológica da cognição.



Em relação ao conceito de cognição ecológica, consideramos que as formas de conhecimento, como salientado por Lombardo (1987), pertencem ao mundo e são especificadas através da informação. A percepção é contínua com as formas mais elevadas de cognição e, não há uma separação epistemológica ou ontológica entre percepção e conhecimento:

Gibson does not wish to introduce either an epistemological or ontological separation between perception and *higher* forms of knowledge. All forms of knowledge must pertain to the world specified through information; instruments may extend sensitivity to a wider range of features of the world not presently within view, but knowledge is obtained from the empirical world and pertains to this same empirical world. This empirical world is multileveled or multinested, such that it cannot be reduced to a single level of description, as attempted in analytic empirics or phenomenology. Perception, however, is viewed as continuous with higher forms of cognition. Cognition is the process of finding both order and detail in this multi-nested reality. Gibson wishes to avoid a mind-body split, therefore he avoids relegating any type of cognition to *detached* mind. Perception is functionally and ontologically continuous with mnemonic, linguistic, imaginative and abstractive processes.<sup>3</sup> (Lombardo, 1987, p. 356).

Por fim, concluímos este trabalho apresentando o conceito de cognição ecológica baseado nas concepções de *affordances* e propriedades disposicionais.

<sup>3</sup> Tradução Livre: Gibson não deseja introduzir uma separação epistemológica ou ontológica entre a percepção e as formas mais *elevadas* do conhecimento. Todas as formas do conhecimento devem pertencer ao mundo especificado através da informação; os instrumentos podem estender a sensibilidade a uma escala mais larga das características do mundo não presentemente dentro da visão, o conhecimento é obtido do mundo empírico e pertence a este mesmo mundo empírico. Este mundo empírico é multi-nivelado ou multi-aninhado, tal que não pode ser reduzido a um único nível de descrição, como tentado no empirismo analítico ou na fenomenologia. A percepção, entretanto, é vista como contínua como formas mais elevadas da cognição. A cognição é o processo de encontrar a ordem e o detalhe nesta realidade multi-aninhada. Gibson deseja evitar uma divisão do corpo-mente, consequentemente evita afastar qualquer tipo de cognição para uma mente *separada*. A percepção é funcionalmente e ontologicamente contínua com processos mnemônicos, lingüísticos, imaginativos e os abstratos.



# I. A REPRESENTAÇÃO MENTAL

## Apresentação

A ciência cognitiva tradicional funda-se na hipótese que o pensamento e os processos cognitivos em geral podem ser melhor compreendidos em termos de estruturas representacionais e processos computacionais que operam sobre estas estruturas (Gardner, 1995; Thagard, 1996/1998).

Gardner (1995), em seu estudo histórico sobre a ciência cognitiva, afirma que os estudos sobre a cognição estão alicerçados na postulação de um domínio de análise, separado do biológico e do sociocultural, que é chamado de domínio de representação; as questões representacionais sobre o conhecimento são consideradas como características dos estudos acerca dos processos cognitivos.

Quando trabalha neste nível [nível da representação], um cientista trafega por entidades representacionais como símbolos, regras, imagens - o material da representação que é encontrado entre o input e o output - além disto investiga as formas nas quais as entidades representacionais são combinadas, transformadas ou contrastadas umas com as outras. Este nível é necessário para explicar a variedade do comportamento, da ação e do pensamento (Gardner, 1995, p. 53).

Dessa forma, Gardner assume a importância das representações mentais nos processos cognitivos e assim, na ciência cognitiva assume-se que processos representacionais podem ser simulados ou modelados computacionalmente. Gardner argumenta ainda que usualmente nos referimos aos seres humanos como indivíduos que têm idéias, formam imagens e manipulam símbolos na mente. Segundo Gardner, os debates acerca dos processos cognitivos resumem-se em como conceitualizar da melhor forma as representações mentais.

O objetivo deste capítulo é caracterizar a evolução do conceito de representação mental. Posto que as abordagens tradicionais (Inteligência Artificial e Conexionismo) para o estudo da percepção supõem que toda a atividade perceptiva é alicerçada em representações mentais, faz-se necessário a delimitação deste conceito para que possamos compreender os processos perceptivos (a necessidade ou não de representações neste processo) e por conseguinte, a cognição.

Quando caracterizamos o conceito de representação mental nas vertentes da Inteligência Artificial e Conexionismo, apresentamos de maneira extrema, isto é, como estes conceitos se apresentaram no primeiro momento dentro da ciência cognitiva. É certo que inúmeras alterações e aprofundamentos foram sofrendo estes conceitos como, por exemplo, no conexionismo a idéia a representação distribuída. Entretanto não é objetivo deste capítulo

discorrer sobre as tendências e atualidades da Inteligência Artificial e do Conexionismo, mas refletir sobre o conceito inicial de representação em ambas vertentes.

Iniciamos no século XVII com Descartes, que é considerado como *prototípico da ciência cognitiva* (Gardner, 1995, p.14). A seguir, apresentamos como a ciência cognitiva tradicional compreende os processos cognitivos através de representações. Não é objetivo deste capítulo discorrer sobre os alcances e limites das duas vertentes da ciência cognitiva, o cognitivismo clássico e o conexionismo, mas sim identificar como ambas vertentes partem do pressuposto representacionista para explicar os processos cognitivos. Em seguida, apresentamos alguns problemas com o conceito de representação mental, apresentados pelo cientista cognitivo Haselager (2001). E, finalmente, apresentamos uma nova tendência dentro dos estudos da ciência cognitiva que, a partir da década de 90, questiona a utilização do conceito de representação mental e apresenta propostas de investigação dos processos cognitivos a partir de estudos em sistêmica e sistemas dinâmicos. Denominados de ciência cognitiva dinâmica, estes estudos buscam enfatizar a influência do ambiente e a corporificação do sistema da atividade cognitiva.





## I.1 - O conceito de representação mental na filosofia cartesiana

As questões acerca da natureza do conhecimento permeiam o debate filosófico desde a Antigüidade. Descartes, um dos marcos do pensamento moderno, elaborou algumas das principais interrogações sobre a aquisição do conhecimento e a natureza do pensamento. Como parte da tradição da filosofia clássica, Descartes sugere que os processos perceptivos não são suficientemente capazes de absorver o *input* sensorial, de tal forma a compreendê-los, chegando a afirmar, na Primeira Meditação, que nossos sentidos são enganadores:

Até o momento presente, tudo o que considerei mais verdadeiro e certo, aprendi-os dos sentidos ou por intermédio dos sentidos; mas as vezes me dei conta de que esses sentidos eram falazes, e a cautela manda jamais confiar totalmente em quem já nos enganou uma vez (Descartes, 1998, p. 250).

Seguindo a tradição cartesiana os cognitivistas acreditam que os *inputs* recebidos necessitam de processos internos (ou processamentos mentais) de reelaboração; a atividade perceptiva é mediada por processos representacionais. Nesse contexto Descartes, na Terceira Meditação, divide e separa os pensamentos em três gêneros:

No âmbito dos meus pensamentos, alguns são como as imagens das coisas, e apenas àqueles é própria a denominação de idéia: como no instante em que eu represento um homem ou uma quimera, ou o céu, ou um ano, ou mesmo Deus. Outros, além disso, possuem algumas outras formas: como, no instante em que eu quero, que eu receio, que eu afirmo ou que eu nego, então concebo efetivamente uma coisa como o sujeito da ação do meu espírito, mas acrescento também alguma outra coisa por esta ação à idéia que tenho daquela coisa; e neste gênero de pensamentos, uns são chamados vontades ou afecções, e outros, juízos (Descartes, 1998, p. 272).

Assim, quando Descartes caracteriza "idéia" como a imagem da coisa, ele parece caracterizar os processos mentais como representacionais, sendo que as representações mentais intermediam o conhecimento da natureza, fazendo a ligação entre o sujeito cognoscente e o mundo. Descartes, assim como indica a tradição do pensamento filosófico clássico, não concebe conhecimento sem representação mental. Na perspectiva cartesiana, o conhecimento só pode ser compreendido através de processos mentais representacionais.

Silva (1993), em seu estudo sobre Descartes, afirma que para este filósofo a representação é todo e qualquer conteúdo presente na mente, sendo que tudo que temos na mente são representações para se confirmar a realidade.

Como não há um fundamento material reconhecido como válido, uma vez que a experiência sensorial é posta entre parênteses, terei que buscar na própria representação os critérios que me mostrarão a sua validade. Significa que parto das idéias e procuro nelas os índices que atestarão que existe na realidade algo que lhes corresponde (Silva, 1993, p. 10).

Descartes busca, através das representações, o conhecimento indubitável acerca do mundo. As representações não se relacionam de forma causal com o mundo (i.e. o mundo não causa representações), mas as representações coincidem com o mundo de tal forma a produzir o verdadeiro conhecimento deste mundo.

As representações mentais não são, consideradas por ele, entidades físicas, elas não ocupam lugar no espaço nem possuem características materiais. Representações mentais são entidades não-materiais que fazem a mediação entre o sujeito e o mundo (Gonzales, 1993). A ciência cognitiva, baseada na tradição cartesiana, pressupõe que o sistema cognitivo funciona a partir das representações, as quais fazem a mediação entre o sistema e o mundo. Abordaremos essa relação no próximo item.





## I.2 – O conceito de Representação mental para a ciência cognitiva: cognitivismo e conexionismo

O termo ciência cognitiva (cognitive science) foi utilizado pela primeira vez em 1956 no M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology, EUA), para denominar os estudos sobre a cognição que criticavam o Behaviorismo<sup>4</sup>. A ciência cognitiva pretendia estudar, de modo objetivo, os processos cognitivos, especialmente a natureza dinâmica dos estados mentais e pensamentos inteligentes e como estes ocorriam; buscando compreender o que os behavioristas muitas vezes se negavam a estudar, o aparato mental.

A ciência cognitiva sofreu inicialmente a influência da Cibernética que tinha por objetivo criar máquinas que se auto-regulavam e, que podiam controlar e manipular objetos. Posteriormente, diferentes áreas do conhecimento viriam a colaborar para o estabelecimento da ciência cognitiva, tais como, a psicologia, a neurociência, lingüística, inteligência artificial, filosofia e antropologia (Thagard, 1996/1998).

Assim como o relógio e a bomba hidráulica foram modelos para constructos científicos e filosóficos de determinados períodos, o computador, como sistema processador de informação, é para a ciência cognitiva a sua principal metáfora. De fato, a inteligência artificial é construída em torno da simulação computacional e o fascínio pela simulação ou até mesmo pela modelagem como forma de compreensão dos fenômenos, torna o computador um modelo interessante na busca da descrição do comportamento e do pensamento. A metáfora computacional conduziu a ciência cognitiva a diferentes análises, como, por exemplo, o funcionalismo proposto por H. Putnam. Para o funcionalismo, o pensamento pode ocorrer em um aparato físico e pode estar correlacionado com um certo comportamento sem ter que ser identificado com a classe exata de atividades que o gerou (Gardner, 1985, p.55).

A ciência cognitiva está fundada sobre ideários representacionais; para os primeiros avanços desta área, todos os estudos estavam alicerçado na asserção unânime que o conhecimento é um processo representacional; o conhecer está estruturado em representações mentais.

---

<sup>4</sup> Por Behaviorismo podemos compreender a doutrina que explica a atividade psicológica a partir do comportamento observável. O Behaviorismo exerceu seu domínio nos estudos psicológicos durante as décadas de 20 a 40, tendo como principais estudiosos Pavlov, Skinner, Thorndike e Watson. Alguns críticos do Behaviorismo afirmavam que estes tratavam a mente como uma “caixa preta” na qual não se interessavam pelo conteúdo desta caixa mas sim pela resposta expressa pelo comportamento observável (Gardner, 1995).



Para o cognitivismo clássico a cognição é a manipulação de símbolos nos moldes daquilo que é executado pelos computadores digitais - computação<sup>5</sup>. A cognição envolve representação mental e a mente é definida em termos de manipulação de símbolos, que representam características do mundo. O cognitivismo pressupõe também que a inteligência assemelha-se à computação nas suas características essenciais e que a cognição pode ser definida como processo computacional fundado em representações simbólicas. *O argumento cognitivista é que o comportamento inteligente pressupõe a capacidade de representar o mundo como sendo exato* (Varela, Thompson e Rosch, 2001, p. 19).

De acordo com Varela, Thompson e Rosch (2001), para o cognitivismo clássico o pensamento consiste em computações físicas de natureza simbólica. Neste contexto os computadores fornecem um modelo mecânico de pensamento, no qual inteligência e intencionalidade, por exemplo, tornam-se física e mecanicamente possíveis.

*A inteligência artificial é a interpretação literal da hipótese cognitivista* (Varela, Thompson e Rosch, 2001, p. 72-73). As representações mentais ocorrem em sistemas formais e a atividade da mente é que confere a essas representações algo como desejos, crenças e intenções.

Os estudos da inteligência artificial surgem como contraponto aos estudos do Behaviorismo, que consideravam a mente como uma "caixa preta". A inteligência artificial nasce com o objetivo de desvendar essa "caixa preta" partindo do princípio que a mente é uma máquina. Para a inteligência artificial, baseada nas técnicas de processamento seqüencial de informação dos computadores digitais, as representações são caracterizadas como entidades abstratas que seguem regras, podem ser expressas através de símbolos e são passíveis de descrições lógico-funcionais.

A inteligência artificial tem como base a máquina de Alan Turing (1936). Para Turing mentes inteligentes podem ser explicadas utilizando-se de máquinas que executam funções que tomam elementos abstratos, seguem regras e cumprem funções. Dessa forma torna-se irrelevante a estrutura física da máquina; relevante é a capacidade que o sistema possui para realizar operações cumprindo determinadas funções e seguindo sempre regras abstratas.

A máquina de Turing é uma máquina abstrata, que pode ser instanciada, materializada, em uma máquina física. Contudo, o seu aspecto físico seria secundário e irrelevante para a proposta de Turing, cujo núcleo fundamental reside na hipótese segundo a qual é possível, e esclarecedor, o estudo da inteligência

<sup>5</sup> Podemos compreender computação como *uma operação executada com base em símbolos, isto é, elementos que representam aquilo que se pretende*. (Varela, Thompson e Rosch, 2001)



humana através das estruturas simbólico-funcionais, decomponíveis em unidades básicas de informação (Gonzales. 1998 p. 4).

A partir da década de 80, surge como uma crítica à inteligência artificial, o connexionismo, uma perspectiva fundada nas redes neurais artificiais.

O movimento connexionista, ou de redes neurais artificiais, caracteriza a inteligência como um produto emergente do cérebro. Com bases também mecanicistas, esta perspectiva teórica baseia-se no modelo cerebral. Os teóricos desta perspectiva inspiram-se nas características neurocerebrais para aprender suas funções e tentar colocá-las nas máquinas; eles procuram modelar computacionalmente as estruturas neuronais, a partir de leis físicas (funcionalismo neurocomputacional) (Gonzales, 1989).

Tendo o cérebro como a principal metáfora, ao contrário do cognitivismo clássico, as teorias e modelos connexionistas deixaram de partir de descrições simbólicas abstratas. e passaram a utilizar uma rede de componentes semelhantes aos neurônios. Quando interconectados e em atividade estes componentes apresentam propriedades globais interessantes e assume-se que essas propriedades exprimem as capacidades cognitivas em questão (Varela, Thompson e Rosch, 2001).

Inteligência artificial e connexionismo admitem, de maneiras diferentes, que o sujeito interage com o mundo através do processo de representação. De acordo com estas perspectivas teóricas, o sujeito não tem acesso direto ao mundo, mas o mundo é apreendido através dos processos representacionais.

A hipótese representacionista possibilita a abordagem mecanicista da mente, que reduz os estados mentais a estados cerebrais, regidos por leis físicas (Gonzales 1998). Essas leis podem ser descritas através de regras abstratas e passaram a ser objeto de simulação dos modelos computacionais, o que constitui a explicação dos processos mentais da ciência cognitiva .

A principal estratégia connexionista é avançar do denominado *engarrafamento de Von Neumann*<sup>6</sup>, de processamento de informação simbólica baseada em regras sequenciais, para um processamento paralelo. Do mesmo modo pretende-se também ultrapassar o caráter localizado do processamento de informação para um processamento distribuído.

Baseado nas técnicas de processamento de informação em paralelo, a representação é caracterizada como um padrão de conectividade que emerge de uma rede de elementos físicos

---

<sup>6</sup> Termo utilizado por Varela, Thompson e Rosch, 2001, p. 122.





(neurônios-símile): a informação é representada pelos padrões de conectividade que se formam entre as unidades neurônio-símile (Gonzales,1993).

Na abordagem connexionista, de acordo com Varela, Thompson e Rosch (2001), o significado não está localizado em símbolos particulares, mas é uma função do estado global do sistema e encontra-se relacionado ao desempenho global, como por exemplo o reconhecimento ou a aprendizagem.

Uma vez que o estado global emerge de uma rede de componentes mais elementares que os símbolos, alguns investigadores referem-se ao connexionismo como o paradigma subsimbólico (Varela, Thompson e Rosch, 2001, p. 139).

Os princípios formais da cognição encontram-se neste domínio sub-simbólico, um domínio mais próximo do plano biológico do que do domínio simbólico do cognitivismo clássico. Assim, as representações residem nos padrões complexos de atividade que emergem das interações dos neurônios-símile.

Ao contrário do que afirmava o cognitivismo clássico, o connexionismo admite que os cérebros não trabalham com regras específicas, muito menos com um processador lógico central, tampouco a informação está armazenada em endereços precisos (Varela, Thompson e Rosch, 2001, p. 121). Entretanto, ambas as perspectivas de análise computacional-representacional da mente apresentam alguns problemas na compreensão dos fenômenos cognitivos, como as dificuldades relativas aos aspectos ambientais e suas interações. Abordaremos estes problemas no próximo item.





### I.3 - Problemas com o conceito de Representação

Por que razão seria ameaçador questionar a idéia de que o mundo tem propriedades preestabelecidas que nós representamos? Por que razão ficamos nervosos quando levantamos a questão da idéia de que, de algum modo, o mundo 'está lá fora', independente da nossa cognição, e que essa cognição é uma representação desse mundo independente? (Varela, Thompson e Rosch, 2001, p. 179)

Se rejeitarmos a idéia de um mundo preestabelecido, como então explicaríamos a relação entre a mente e o mundo? A cognição consistiria sempre na construção do mundo de uma certa maneira, com base em representações internas, mas quais as relações causais subjacentes na relação mente-ambiente?

Para Varela, Thompson e Rosch (2001), a abordagem representacionista assume dois compromissos, um ontológico e outro epistemológico. Segundo a abordagem representacionista, parte-se do princípio de que o mundo é preestabelecido e de que suas características podem ser especificadas antes de qualquer atividade cognitiva. Assim, para explicarmos a relação entre a atividade cognitiva e o mundo preestabelecido, é apresentada a hipótese da existência de representação mental no interior dos sistemas cognitivos: nossa cognição pertence a esse mundo preestabelecido e o modo como conhecemos este mundo preestabelecido é representando as suas características e, depois, atuando com base nestas representações.

Mas cabe salientar que esses autores ainda questionam o própria noção de representação mental:

Esta noção obscurece muitas das dimensões essenciais da cognição não apenas na experiência humana mas mesmo quando tentamos explicar a cognição cientificamente. Estas dimensões incluem a compreensão da percepção e da linguagem, bem como o estudo da evolução da própria vida (Varela, Thompson e Rosch, 2001, p. 180).

Verifica-se atualmente na ciência cognitiva, assim como na filosofia da mente, uma significativa alteração no modo de analisar os processos cognitivos<sup>7</sup>. Ao invés de representar um mundo preestabelecido, independente, os sistemas atuam e interagem em um mundo que é inseparável da estrutura corporalizada do agente cognitivo.

<sup>7</sup> Autores como Gibson (1966; 1979/1986), van Gelder (1998) Gonzales (2000), Varela, Thompson e Rosch (2001) propoem alternativas à explicações estritamente representacionistas.



O cientista cognitivo Haselager apresenta uma interessante crítica ao excessivo uso do conceito de representação mental na ciência cognitiva. Haselager (2001) afirma que tratar os problemas referentes à cognição apenas pela perspectiva representacional não é suficiente para responder ao exato funcionamento dos estados mentais. Para o autor a ciência cognitiva pode ainda aceitar, mas não se limitar apenas às representações. (...) *saying exactly what is wrong with representations has turned out of be very difficult thing to do, not in the least because not **everything** is wrong about representations*<sup>8</sup>.

O autor apresenta seis dificuldades explicativas para a ciência cognitiva atual. São elas: o problema do conhecimento do cotidiano (The frame problem); do formato das representações; do observador; da operacionalidade; da dependência (primeira parte) e da dependência (segunda parte).

Em relação ao problema do conhecimento do cotidiano, o autor argumenta que os indivíduos possuem muitos conhecimentos que fazem parte da vida cotidiana, como, por exemplo, abrir uma porta e desviar de um buraco no chão. O problema se coloca em como representarmos essas tarefas simples para a implementação ou modelagem computacional.

Os ambientes oferecem muitas informações sendo desnecessário qualquer tipo de re-apresentação da informação para que possamos agir inteligentemente no mundo. O problema se coloca porque a ciência cognitiva tradicional procura explicar todos os fenômenos cognitivos através de processos representacionais. Por exemplo, para modelarmos a ação de um robô abrindo uma porta ou desviando de um buraco, a maioria dos cientistas cognitivos buscaria uma resposta através de alguns processos representacionais, seja através de símbolos ou de padrões de conectividade, em ambos os casos a resposta seria através de uma "representação mental". É exatamente esse excesso de explicações representacionistas que se apresenta como a primeira dificuldade explicativa. Entretanto, atualmente na abordagem dinâmica da ciência cognitiva outras possíveis explicações estão sendo buscadas.

(...) a lot of what we know does not consist of represented knowledge about the environment, because for everyday behavior most of the relevant information is out there in the world for us to see and/or use. Moreover, in as far as we store "knowledge", it is not as information about the world but rather as embodied behavioral patterns that are selected or evoked by the environment in which we are embedded<sup>9</sup> (Haselager, 2001, p. 5).

<sup>8</sup> Tradução Livre: (...) dizer exatamente o que está errado com as representações tem se tornado uma coisa muito difícil para se fazer, não ao menos porque nem tudo está errado com as representações. (negrito do autor, p. 2)

<sup>9</sup> Tradução Livre: (...) muito do que nós conhecemos não consiste em conhecimento representado sobre o ambiente, porque para o comportamento diário a maioria das informações relevantes está no mundo para vermos e/ou usarmos. Além disso, com relação ao modo como armazenamos 'conhecimento' ele não é como uma



Em relação ao comportamento cotidiano, o autor suscita interessante questões: como então modelar ou simular, através de processos representacionais, as informações contidas nas interações ambientais, para a resolução de tarefas simples e cotidianas? A ciência cognitiva não desenvolveu ainda mecanismos suficientes para a simulação ou modelagem dessas interações, através de uma abordagem representacional.

O segundo problema refere-se ao formato das representações. Como mencionado anteriormente, a inteligência artificial e o conexionismo têm como um de seus pressupostos básicos a abordagem representacional, com perspectivas diferenciadas. Entretanto, ambas as perspectivas são problemáticas, pois não conseguem responder, por exemplo, a questão do significado de cada representação. As representações clássicas através de símbolos e regras são pouco flexíveis em relação à informação (sim ou não). As representações distribuídas, das redes neurais artificiais, são limitadas em relação à estrutura da informação. Ambos os formatos possuem restrições importantes para a análise dos fenômenos cognitivos. Podemos afirmar que o sistema cognitivo em toda sua complexidade, que permite, por exemplo, a ação, não deve se limitar a responder a regras através de "sim" ou "não" nem tampouco se limitar à estrutura como padrão de conectividade, desconsiderando fatores como o significado, a ação inteligente.

A terceira dificuldade da abordagem representacional diz respeito ao problema do observador. Haselager afirma que a ciência cognitiva supõe processos representacionais em todas as ações e comportamentos, mesmo quando não é necessário.

I think cognitive scientists have the same tendency applied to representations. Whenever we see a system's behavior we instantly get the, I dare say, *need* to ascribe the system internal representations. Perhaps because we found in the early days of cognitive science that we needed representations in order to explain intelligent behavior, we now feel that whenever we see intelligent behavior, we need to postulate representations in order to explain it<sup>10</sup> (Haselager. 2001. p. 7).

Muitos dos nossos comportamentos podem ser explicados pela complexidade da interação entre sistema-ambiente, por exemplo, através da percepção<sup>11</sup>. Mas, a abordagem

---

informação sobre o mundo, mas mais exatamente como padrões comportamentais incorporados que são selecionados ou evocados pelo ambiente na qual nós estamos situados.

<sup>10</sup> Tradução Livre: Eu penso que os cientistas cognitivos tem alguma tendência para aplicar as representações. Sempre que nós vemos um comportamento de um sistema nós instantaneamente ousamos dizer que precisamos descrever o sistema com representações internas. Talvez porque nós encontramos anteriormente na ciência cognitiva a necessidade das representações para explicarmos o comportamento inteligente, nós agora sentimos que sempre que vemos um comportamento inteligente, nós precisamos postular representações para explicá-los.

<sup>11</sup> Ver subitem II.3 sobre a argumentação gibsoniana de percepção sem representação mental.



representacional desconsidera os fatores ambientais e atribui toda a possibilidade de ação inteligente ao processamento de informações através de complexas reelaborações dos estímulos recebidos. Como mencionado anteriormente a ciência cognitiva está alicerçada na perspectiva representacional e, dessa forma, todas as possíveis explicações de comportamentos ou ações são realizadas através do conceito de representação mental. Por exemplo, se um cientista cognitivo, adepto da abordagem tradicional for explicar porque um sapo consegue capturar um besouro voando, sua explicação será baseada em representações mentais que o sapo possui do vôo do besouro, das suas características físicas entre outras representações. Assim, para Haselager, o problema do observador se coloca, pois é o observador que atribui o conceito de representação mental nos sistemas.

O quarto problema refere-se à operacionalidade das representações mentais, isto é, quando são aplicadas e em que casos. A abordagem representacionista, geralmente, atribui representações a todos os sistemas, sem restrições, mas como explicar as representações? Como explicar quando um sistema tem representações ou não, e ao mesmo tempo, como identificar os processos representacionais?

Haselager questiona porque o conceito de representação é fundamental para a ciência cognitiva tradicional, sendo utilizado sem critérios claros e precisos para investigar a sua verdadeira aplicabilidade? *This raises the question of how one establishes whether a system is representational and, if so, what representations the system has developed*<sup>12</sup> (Haselager, 2001, p. 8).

Os dois últimos problemas referem-se à dependência da ciência cognitiva em relação às explicações representacionistas. Haselager apresenta um exemplo de van Gelder (1995) no qual um sistema mecânico, o regulador de Watt, regulava a força do vapor em máquinas no período da Revolução Industrial na Inglaterra; os teares da época eram dirigidos pelas máquinas a vapor. Para explicar a regulação da pressão do vapor, os cientistas cognitivos criariam imediatamente uma solução representacionista para o problema através de um algoritmo. James Watt, no entanto, desenvolveu uma solução não representacionista. Van Gelder afirma que os cientistas cognitivos procuram uma solução representacionista desnecessariamente. Haselager, ao finalizar a apresentação dessa discussão, afirma que os conceitos (nesse caso o de representação) não podem ser aplicáveis a tudo senão se tornam vazios. Assim, esta dificuldade explicativa indica a dependência que os cientistas cognitivos

<sup>12</sup> Tradução Livre: Isto levanta a questão de como estabelecer se um sistema é representacional e, se for, que representações o sistema desenvolveu.



possuem em relação à explicação representacionista, até mesmo para sistemas mecânicos como uma máquina que regula vapor.

As duas últimas dificuldades explicativas apontadas pelo autor aludem para a dependência da ciência cognitiva tradicional para explicações representacionais. A ciência cognitiva tradicional tende a explicar os processos cognitivos através de mecanismos representacionais, aplicando o conceito de representação para substituir as possibilidades da cognição. Nesse sentido, o termo representação torna-se vazio, pois se aplica a tudo, sem critérios e sem considerar outros fatores que vão além das representações, isto é, a ciência cognitiva é excessivamente dependente deste conceito para subsidiar suas discussões.

Haselager (2001) conclui que as representações são importantes para explicar o funcionamento do sistema cognitivo, embora as explicações da ciência cognitiva tradicional não devam restringir-se a este conceito. As representações, segundo este autor, não devem ser desconsideradas no estudo da cognição, entretanto este estudo não pode se resumir à explicações representacionistas.

There are enough reasons for wanting to find out whether explanations and models of cognition are possible without *starting* with representations. The motto that I'd like to propose is not, 'away with representations', but don't use representations in explanation and modeling unless they are absolutely necessary<sup>13</sup> (p. 12).

Em resposta às dificuldades levantadas, o autor apresenta a proposta da EEC (Embodied, Embedded Cognition - Cognição Incorporada e Situada) que contraria a abordagem da ciência cognitiva nas suas vertentes da inteligência artificial e do connexionismo. Esta proposta, caracterizada como pertencente à ciência cognitiva dinâmica, pretende conciliar a abordagem representacionista, levando-se em consideração o corpo e o ambiente. A ciência cognitiva dinâmica, assim como a EEC, serão assuntos abordados no próximo tópico.

<sup>13</sup> Tradução Livre: Há razões suficientes para querer descobrir se explicações e modelos de cognição são possíveis sem *começar* com representações. O lema que eu gostaria de propor não é 'sem representações', mas não use representações nas explicações e modelagens ao menos que elas sejam absolutamente necessárias.



#### I.4 - Abordagens não-representacionistas: ciência cognitiva dinâmica

Contrapondo os estudos da inteligência artificial e das redes neurais artificiais, surgem os estudos da ciência cognitiva dinâmica, que buscam entender a mente através das atividades que o sistema realiza no mundo. Como mencionado anteriormente, essa abordagem admite duas possibilidades: a primeira que considera que o domínio da mente também lida com representações. Por exemplo, aceita-se que para a realização de cálculos abstratos há uma parte da mente que necessita de algum processo de representação (Haselager, 2001); a segunda corrente desconsidera totalmente as representações mentais, centralizando-se nas relações com o ambiente.

Buscando ultrapassar os limites impostos pela abordagem representacionista, a ciência cognitiva dinâmica pretende analisar o cérebro em termos da relação agente-meio: o estudo deve situar o cérebro no corpo e o corpo no ambiente, assim como pautar-se nos padrões de comportamento, considerando os domínios da percepção e a imersão do indivíduo no universo.

Para a ciência cognitiva dinâmica, a ciência da mente não estaria subordinada à ciência do cérebro, mas sim seus estudos deveriam estar pautados na observação das relações entre o sistema e o ambiente, nas adaptações do agente ao meio, partindo do princípio que o aparato cognitivo desenvolve-se e altera-se com base na percepção deste ambiente. A primeira vertente, representada pela EEC (Embodied, Embedded Cognition - Cognição Incorporada e Situada, Haselager, 2001), busca compreender os processos cognitivos considerando as características do corpo (suas possibilidades e limites), assim como as possibilidades para agir que o ambiente oferece e disponibiliza.

Para a EEC, o processo cognitivo depende ou é determinado tanto pelo corpo, como pelas interações ambientais. Entretanto, há tarefas como o raciocínio matemático ou o aprendizado de uma nova língua, que necessitam também de processos representacionais. Haselager (2001) afirma que as representações não devem ser o ponto inicial para o estudo da cognição, mas podem ser o ponto final, indicando assim que os cientistas cognitivos apenas devem usar representações quando forem estritamente necessárias.

A abordagem proposta pela EEC tenta conciliar as concepções representacionistas, com as considerações da estrutura corpórea e ambiental. Para o estudo da cognição incorporada Haselager (2001) utiliza os termos de Varela, Thompson e Rosch (2001):





Ao usar o termo *corporalizada* pretendemos destacar dois pontos: primeiro que a cognição depende dos tipos de experiência que surgem do facto de se ter um corpo como várias capacidades sensoriomotoras e, segundo, que estas capacidades sensoriomotoras individuais se encontram elas próprias mergulhadas num contexto biológico, psicológico e cultural muito mais abrangente (Varela, Thompson e Rosch 2001, p. 221).

Em relação ao termo *embedded* ou situado, Haselager (2001) afirma que os sistemas cognitivos são contextualizados e que os comportamentos são sempre situados no mundo. Cabe salientar a ênfase do autor na interação do agente cognitivo com o ambiente. Cada situação fornece uma certa possibilidade<sup>14</sup> de ação e dificulta outras.

A segunda abordagem, que desconsidera as representações, tem como base o conceito de disposições dos sistemas e a concepção gibsoniana<sup>15</sup> de *affordance*. (Gonzales, Broens, e Serzedello, 2000) As disposições podem ser entendidas como organizações moleculares, invariantes, de elementos físicos e químicos que, em circunstâncias adequadas, causam realidades específicas e observáveis. As disposições são propriedades complementares dos sistemas, e sempre se apresentam, no mínimo, em pares, indicando possibilidades de ações no mundo (Gonzales, Broens, e Serzedello, 2000).

Em relação aos organismos, podemos considerar as disposições através do conceito de *affordance*. *Affordances*, de acordo com Michaels e Carello (1981), são as ações ou comportamentos que objetos, lugares e eventos permitem; *affordances* podem ser considerados como aquilo que o ambiente oferece, disponibiliza, possibilita, concede ao animal. Por exemplo, uma cadeira convencional acomoda (*affords*) o sentar de um indivíduo, mas para um gato a cadeira pode disponibilizar sombra para que ele repouse sob o assento. *The affordances of the environment are what it offers to the animal, what it provides or furnishes, either for good or ill*<sup>16</sup> (Gibson, 1979/1986, p. 127).

*Affordances* podem ser considerados como a disponibilidade de domínios para um agente conforme seu conjunto de *constraints* (restrições). *Affordance* pode ser entendido como um estado disposicional entre elementos dinâmicos que interagem, trocam informações, e em certas condições, de acordo com suas restrições, produzem certas ações.

*Affordances* possuem uma grande carga significativa, pois captar e detectar *affordances* é captar e detectar significados. Cada animal capta uma determinada carga significativa que lhe é permitida de acordo com suas restrições, detendo a informação que lhe

<sup>14</sup> Haselager (2001) afirma que o conceito *embeddedness* na ciência cognitiva dinâmica possui uma estreita relação com o conceito gibsoniano de *affordance*. Mais detalhes do conceito de *affordance* no capítulo III.

<sup>15</sup> Veja sobre a abordagem Gibsoniana nos capítulos III e IV.

é útil para atuar no ambiente. A detecção da informação adequa a ação do percebido ao ambiente.

Se aceitarmos a suposição da inseparabilidade entre o organismo e o meio ambiente (entendida aqui como um sistema unificado de disposições no mundo que indicam as ações possíveis dos organismos), então podemos dispensar o vocabulário representacionista, tão comum nas teorias cognitivas e filosóficas. Pois, nesta perspectiva, as representações mentais seriam não apenas desnecessárias mas antieconômicas, uma vez que os estados disposicionais indicariam, por si só, diretamente as possibilidades de ação aos organismos (Gonzales, Broens, e Serzedello, 2000, p. 72).

Gonzales, Broens, e Serzedello indicam que em vez de procurarmos entender como as representações mentais ajustam-se aos objetos no mundo, o estudo dos processos cognitivos devem se pautar na compreensão de como e porque os organismos escolhem *affordances* específicas, presentes no ambiente ao qual pertencem.

Outro enfoque interessante dentro da ciência cognitiva dinâmica, que também critica e desconsidera a noção de representação mental, é apresentado por van Gelder (1998) com sua hipótese dinâmica para o estudo da cognição.

Considerando os agentes cognitivos como sistemas dinâmicos, van Gelder (1998) define sistema como um conjunto de variáveis interdependentes; uma variável é uma entidade que pode vir a sofrer mudanças, tendo diferentes estados em diferentes tempos. Variáveis são interdependentes quando a mudança de uma depende da mudança de outra e vice-versa. O estado de um sistema é simplesmente o estado ou valor de todas as suas variáveis no tempo e o comportamento de um sistema consiste na transição entre esses estados.

Van Gelder enfatiza a diferença entre sistemas concretos e abstratos. Os sistemas concretos, assim como o sistema solar, apresentam variáveis que são características atuais do mundo real, sofrendo mudanças no tempo real de acordo com as leis naturais; os sistemas concretos estão constantemente submetidos à organização causal da natureza. Já os sistemas abstratos são considerados como o conjunto de variáveis abstratas que são governadas por regras igualmente abstratas.

O autor apresenta nove itens aos quais contrapõe a interpretação da abordagem dinâmica a da abordagem computacional. O primeiro item refere-se à mudança e estado: enquanto que os dinamicistas estão interessados em como as coisas mudam, sendo os estados os meio da mudança, os computacionistas interessam-se pelos estados ignorando as

<sup>16</sup> Tradução Livre: As *affordances* do ambiente são o que eles oferecem para o animal, o que é provido ou fornecido, seja bom ou ruim.



mudanças. O segundo tópico refere-se à concepção de estrutura em contraposição à geometria: os dinamicistas procuram entender os estados de forma geométrica, focalizando a posição do estado, enquanto que os computacionistas focalizam a estrutura sintática interna do sistema. O terceiro tópico diz respeito às estruturas que se desenvolvem no tempo: os computacionistas tendem a considerar a disposição de tempo como algo estático e a cognição como simples transformações de estruturas estáticas. Por outro lado, os dinamicistas consideram que os sistemas possuem complexas estruturas temporais as quais admitem muitas variáveis, que podem se comportar de diferentes e complexas formas, admitindo a cognição como algo disposto temporalmente.

O quarto tópico diz respeito ao interesse da abordagem dinâmica no fato do comportamento acontecer no tempo, enquanto que a abordagem computacional se interessa pelo que consiste o comportamento; os dinamicistas se interessam em como o comportamento acontece e os cognitivistas clássicos em o que é um determinado comportamento. O quinto item diz respeito à forma de processamento da informação. Para a abordagem dinâmica os sistemas operam com a informação sendo processada em paralelo; os aspectos mudam interdependentemente, ao mesmo tempo, de forma global. A perspectiva computacional prefere admitir que os sistemas operem de forma serial e localizado.

No sexto tópico (progressivo versus input/output), o autor afirma que para os dinamicistas a cognição é contínua e progressiva, sem um ponto inicial ou final, enquanto que para os computacionalistas o processo se inicia com um input, em seguida há um processamento gerando um output. O item sete diz respeito ao problema da interação: para os computacionalistas a interação entre sistema e ambiente seria como um posicionamento de estados; o sistema interage modificando apenas seu conjunto de estados internos. Para a abordagem dinâmica, a interação pode ser um importante parâmetro que influencia a forma de mudança.

Os dois últimos itens referem-se à questão da representação e da não-representação. Para a abordagem computacional as representações são necessárias para explicar todas as performances cognitivas; estas representações são configurações estáticas de símbolos. Para a abordagem dinâmica, as representações são muito diferentes. Representações podem ser encontradas na teoria dos sistemas dinâmicos como um conjunto de parâmetros, estados dos sistemas, atratores e trajetórias. Em relação ao não-representacionismo, a abordagem dinâmica, ao contrário da abordagem computacionalista, não é inerentemente representacionista, como explica o autor:



The assumption that cognition must involve representations is based in part on inability to imagine how any nonrepresentational system could possibly exhibit cognitive performances. Within the dynamical approach, such systems can not only be imagined, they can be modeled and constructed<sup>17</sup> (van Gelder, 1998, p. 122).

A abordagem dinâmica da cognição apresentada por van Gelder salienta importantes questões no estudo dos processos cognitivos, como o tempo real, o ambiente, a interação, o caráter contínuo dos sistemas entre outros fatores. A abordagem dinâmica ultrapassa alguns limites impostos pela abordagem cognitivista clássica e nos sugere que as performances cognitivas são fenômenos dinâmicos e que devem ser entendidos dentro da sua dinamicidade. Cabe salientar que van Gelder utiliza-se do modelo clássico de computação para o desenvolvimento da sua crítica, sem considerar, por exemplo, os atuais modelos de redes neurais artificiais que absorveram certas características dinâmicas.

Para finalizar, o objetivo da apresentação de características da ciência cognitiva dinâmica neste capítulo foi mostrar que inúmeras possibilidades estão sendo desenvolvidas para além do conceito de representação mental. Embora o conceito de representação mental, característico da tradição cartesiana, como mediação ente cognoscente e cognoscível, seja o alicerce para diferentes áreas do conhecimento como, por exemplo, a percepção. Neste sentido, o objetivo deste capítulo foi delinear como o conceito de representação mental, proposto por Descartes, foi desenvolvido e incorporado em muitas explicações na ciência cognitiva, como também surgiram críticas e novas possibilidades de compreensão não somente restrito ao conceito de representação mental (van Gelder, 1998; Gonzales, Broens, e Serzedello, 2000; Haselager, 2001).

A seguir apresentaremos três abordagens oriundas da psicologia para o estudo da percepção. Duas das quais (teoria do processamento de informação e abordagem dos *schemata*) admitem a hipótese da existência de representação mental e a última (teoria da percepção direta), que compartilha muitas semelhanças com a abordagem dinâmica da ciência cognitiva, elimina o conceito de representação mental.

<sup>17</sup> Tradução Livre: A suposição que a cognição deve envolver representações está baseada em parte na inabilidade de imaginar como todo um sistema do não-representacional poderia possivelmente exibir desempenhos cognitivos. Dentro da abordagem dinâmica, tais sistemas não podem somente ser imaginados, podem ser modelados e construídos.



## **II. ABORDAGENS PARA O ESTUDO DA PERCEPÇÃO**



## Apresentação

No primeiro capítulo delineamos como Descartes caracteriza os processos mentais como processos representacionais. Em seguida apresentamos as distintas formas como a ciência cognitiva, nas suas vertentes do cognitivismo clássico e do conexionismo, utiliza-se dos processos representacionais para compreensão e até mesmo simulação e modelagem dos processos cognitivos. Dando continuidade, no terceiro tópico apresentamos a crítica elaborada pelo cientista cognitivo Haselager (2001) em relação ao uso excessivo do conceito de representação mental na ciência cognitiva. E, finalizando, como contraponto ao conceito de representação mental, dissertamos sobre as tendências não-representacionistas para o estudo da cognição.

Assim, delineamos o conceito de representação mental, apresentamos suas aplicações na ciência cognitiva, suas críticas e as novas possibilidades. Neste capítulo temos como objetivo apresentar as principais tendências para o estudo da percepção. Vale salientar que as abordagens clássicas utilizam-se do conceito de representação mental para a explicação da atividade perceptiva.

O estudo da percepção faz-se necessário para a compreensão dos processos cognitivos em geral. A atividade perceptiva é responsável pelo desenvolvimento de todo e qualquer animal; é através dessa atividade exploratória baseada na percepção que os animais podem interagir com o ambiente de forma a adaptar-se, sobreviver e até mesmo transformar este ambiente. O estudo da percepção faz-se necessário para compreendermos a especificidade dos fenômenos da natureza e das suas relações com os animais (Neisser, 1976).

O objetivo deste capítulo é apresentar diferentes abordagens para o estudo da percepção e como essas abordagens compreendem os conceitos de representação mental e de cognição. Nos deteremos à análise dos processos perceptivos neste capítulo. Posto que o conceito de representação mental já foi apresentado, tanto para a filosofia como para a ciência cognitiva, é sobre este conceito que as duas primeiras abordagens são elaboradas, embora de maneiras diferentes.

Apresentaremos, inicialmente, neste capítulo duas perspectivas acerca da percepção, oriundas da psicologia cognitiva, que assumem a necessidade de processamento mental e/ou processos representacionais para a compreensão do estímulo perceptivo, a teoria do processamento de informações e abordagem da dos *schemas*. A seguir, apresentaremos a teoria da percepção direta de Gibson (1966, 1977, 1979/1986), um enfoque não representacionista para o estudo da percepção.





### III.1 - A teoria do processamento de informação

Conforme apresentado no primeiro capítulo, ao caracterizar as "idéias" como as imagens das coisas, Descartes considera os processos mentais como sendo representacionais. Desse modo, as representações mentais intermediam o conhecimento da natureza, fazendo a ligação entre o agente e o mundo.

Com o advento da psicologia no século XX várias tendências e perspectivas foram desenvolvidas para a compreensão dos fenômenos humanos, em geral, e dos processos perceptivos, em particular. Entre a primeira Guerra Mundial e a segunda metade do século XX, poucos estudos foram realizados acerca dos processos perceptivos. Nesse período, a psicologia estava dominada pela escola Behaviorista e pela Psicanálise; e com relação à percepção cabe mencionar os estudos realizados pela Gestalt e por Jean Piaget<sup>18</sup>. (Neisser, 1976)

A partir da segunda metade do século XX, os estudos sobre percepção voltaram a ser centro da atenção de psicólogos e fisiologistas (Neisser, 1976). Com o advento da ciência cognitiva os estudos da percepção também tornaram-se referência de cientistas da computação, filósofos, neurocientistas entre outros.

Seguindo a tradição da filosofia clássica, que apresenta os processos representacionais como característicos da atividade perceptiva, os estudos da psicologia cognitiva também assumem que os estímulos perceptivos fornecem uma descrição insuficiente do mundo. Para essa abordagem, a percepção envolve um complexo conjunto de elaborações sobre estímulos ambientais para que esses possam se tornar significativos (Michaels e Carello, 1981).

The cognitive perspective on the perception-action relationship has been dominated by the Cartesian school of philosophy which emphasises that the reality which we perceive is a kind of mental reconstruction of the environment<sup>19</sup> (Williams, Davids e Williams, 1999, p. 8).

Para esta perspectiva da percepção, denominada *percepção indireta* (Michaels e Carello, 1981; Williams, Davids e Williams, 1999), um estímulo não pode identificar um

<sup>18</sup> Para maiores detalhes sobre os trabalhos da Gestalt e de Jean Piaget veja:

KOFKA, K. *Principles of Gestalt psychology*. New York: Harcourt-Brace, 1935.

PIAGET, J., INHELDER, B. *The child's conception of space*. London: Routledge & Kegan Paul, 1951.

<sup>19</sup> Tradução Livre: A perspectiva cognitiva para a relação percepção-ação tem sido dominada pela escola filosófica Cartesiana, que enfatiza que a realidade que percebemos é um tipo de reconstrução mental do ambiente.

objeto; os estímulos devem ser complementados com memórias, associações e reelaborações para a obtenção de significados pelo percebedor.

A teoria do processamento de informações, com relação à percepção visual, considera que a imagem não é apenas visualizada, mas é processada. Determinados mecanismos específicos no sistema visual, chamados detectores, dão início a mensagens neurais em resposta a determinadas características igualmente específicas da imagem.

A informação sobre estas características, vinda dos detectores, é passada para algum estágio mais elevado no cérebro. Nos estágios mais elevados, esta informação é ordenada e combinada com a informação previamente armazenada em uma série de processos que resulte eventualmente na experiência perceptual.

De acordo com Solso (1995), a teoria do processamento de informação assume que a cognição pode ser analisada dentro de uma série de estágios. Cada estágio realiza uma certa operação através da chegada da informação. A resposta, ou o output, é compreendida como a consequência de uma série de estágios (por exemplo, percepção, codificação da informação, extração da informação pela memória, formação de conceito, julgamento e produção de linguagem). A sequência deste processamento sempre se inicia com a chegada de um estímulo.

On the most fundamental level, light (or sound) energy emanating from the perceived stimulus is transduced (converted) to neural energy, which in turn is processed through the above-mentioned hypothetical stages to form the internal representation of the perceived object.<sup>20</sup> (Solso, 1995, p. 5-6)

A Figura 1 ilustra o processamento do estímulo recebido, que é elaborado ou reconstruído por mecanismos internos, através de troca de informações com a memória, para a obtenção do significado.

<sup>20</sup> Tradução Livre: No nível mais fundamental, a energia da luz (ou do som) que emana do estímulo percebido é transduzida (convertida) em energia neural, que é processada, por sua vez, através dos estágios hipotéticos mencionados acima para formar a representação interna do objeto percebido.



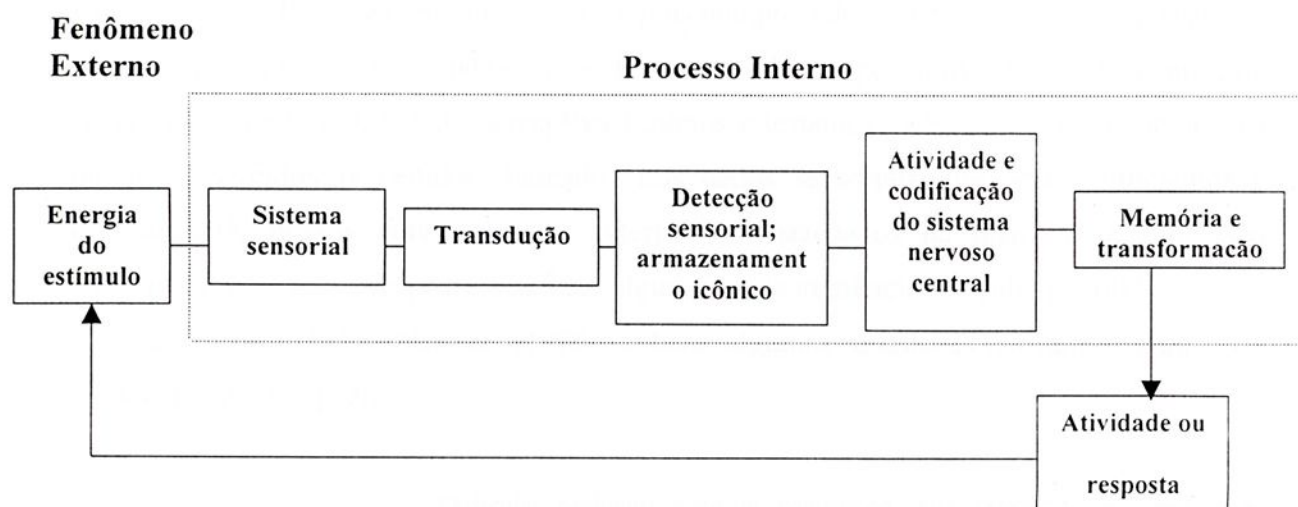


Figura 1: Modelo de processamento interno de informação. Adaptado de Solso (1995)

Turvey (1977) denomina esse processamento interno de *mediação epistêmica*. A chegada da luz aos receptores inicia um processo no qual inferência, memória (de curto-prazo) e reelaboração da informação recebida pelos conhecimentos anteriores estariam envolvidos.

Michaels e Carello (1981) afirmam que a teoria do processamento de informações assume uma imagem retinal "distorcida" ou como uma cópia da denominada memória icônica, como ponto central para a cognição visual. A memória seria a principal responsável pela construção ou elaboração do significado do estímulo. De acordo com Mulder (1983), um dos pressupostos básicos da abordagem do processamento de informação é que o processamento deve operar sobre representações internas acerca do ambiente:

One of the basic assumptions of the information processing approach is that there are a few symbolic, computational operations (elementary information processes, sometimes called *resources*) such as encoding, comparing, locating, storing, deciding, etc. which ultimately account for human intelligence. These processes must operate on internal representations of the environment<sup>21</sup> (Mulder, 1983, p. 21).

<sup>21</sup> Tradução Livre: Uma das suposições básicas da abordagem de processamento de informação é que há algumas simbólicas, operações computacionais (processos elementares da informação, chamados às vezes recursos) como codificar, comparar, localizar, armazenar, decidir, etc. finalmente a inteligência humana. Estes processos devem operar sobre representações internas do ambiente.



Esta abordagem para o estudo da percepção é também denominada como construtiva (Michaels e Carello, 1981; Sternberg 2000), pois compreende os percebedores como sistemas ativos porque são criadores, elaboradores da sua experiência perceptiva. De acordo com esta concepção, durante a atividade perceptiva fazemos e testamos várias hipóteses relativas aos objetos ou eventos percebidos, baseados nos dados sensoriais, que são insuficientes e necessitam de nossos conhecimentos anteriores armazenados na memória e processos representacionais para que possamos fazer algum tipo de inferência (Sternberg, 2000).

Por outro lado, Neisser (1976) coloca algumas questões relevantes para essa abordagem da percepção:

Particular problems arise in connection with selection, unit formation, meaning, coherence, veridicality, and perceptual development. How it does happen that different people notice different aspects of the same situation? Why are some portions of the retinal input treated as belonging to the same object, others independent? Why do we often seem to perceive the meanings of events rather than their detectable surfaces features? How are successive glances of the scene 'integrated'? Why is perceiving almost always accurate, given previously noted inadequacies of the retinal images? How is that babies perceive objects from very first, as they apparently do? What happens in perceptual learning?<sup>22</sup> (p. 17).

Neisser (1976) apresenta uma possível resposta, utilizando o conceito de *schema*<sup>23</sup> para responder estas questões e elucidar uma opera o ciclo percpetual a partir de *schemata*. Essa abordagem será assunto do nosso próximo tópico.

<sup>22</sup> Tradução livre: Problemas particulares surgem na conexão com a seleção, formação da unidade, significado, coerência, veracidade, e desenvolvimento perceptual. Como acontece que diferentes pessoas observam aspectos diferentes da mesma situação? Por que algumas porções da entrada retinal são tratadas como pertencendo ao mesmo objeto, e outros como independentes? Por que nós parecemos freqüentemente perceber os significados dos eventos melhor que suas características detectáveis das superfícies? Como são os relances sucessivos de uma cena 'integrada'? Por que perceber é quase sempre exato, dado as imperfeições previamente notáveis da imagens retinal? Como os bebês percebem objetos primeiramente, como eles o fazem? Que acontece na aprendizagem perceptual?

<sup>23</sup> *schemata*, assim como *schema*, pode ser traduzido por esquema, programa ou esboço, mas todavia optaremos por manter o termo em inglês para evitarmos possíveis distorções acerca do pensamento do autor.

### III.2 - A abordagem dos *schemata*

Para responder às questões levantadas e apresentadas no final do item anterior, Neisser (1976) afirma que as estruturas cognitivas necessárias para a visão são *schemata* antecipados, que preparam o percebedor para aceitar certos tipos de informação e controlar a atividade de olhar. O *schema*, juntamente com a informação disponível, é que determina o que será percebido.

Para Neisser, a percepção é, em parte, um processo construtivo. Entretanto, esse processo construtivo não pode ser compreendido no sentido clássico, como uma imagem mental que aparece na consciência, mas é construtivo porque a cada momento o percebedor constrói antecipações de determinados tipos de informação, que possibilitam aceitá-los e utilizá-los. O movimento exploratório de olhos e cabeça é direcionado pelos *schemata* antecipatórios. É pela construção de um *schema* antecipatório que o percebedor se engaja em uma atividade que envolve informação oriunda do ambiente e também do seu próprio mecanismo cognitivo.

A schema is that portion of the entire perceptual cycle which is internal to the perceiver, modifiable by experience, and somehow specific to what is being perceived. The schema accepts information as it becomes available at sensory surfaces and is changed by that information; it directs movements and exploratory activities that make more information available, by which it is further modified.<sup>24</sup>  
(Neisser, 1976, p. 54)

Essa seqüência de processamento da informação é denominada *ciclo perceptual*. O autor sugere que as explorações perceptuais são diretamente antecipadas pelo *schema*, que são planos para a ação perceptual, assim como prontidão para tipos particulares de estrutura óptica. As conseqüências destas explorações modificam o *schema* original, formando-se assim um ciclo perceptual, conforme mostrado na Figura 2.

<sup>24</sup> Tradução Livre: Um *schema* é essa porção do ciclo perceptual inteiro que é interno ao percebedor, modificável pela experiência, e de algum modo específico aquilo que está sendo percebido. O *schema* aceita a informação enquanto se torna disponível em superfícies sensoriais e é mudado por essa informação; dirige os movimentos e as atividades exploratórias que tornam mais informação disponível, pelo o que é modificada adicionalmente.

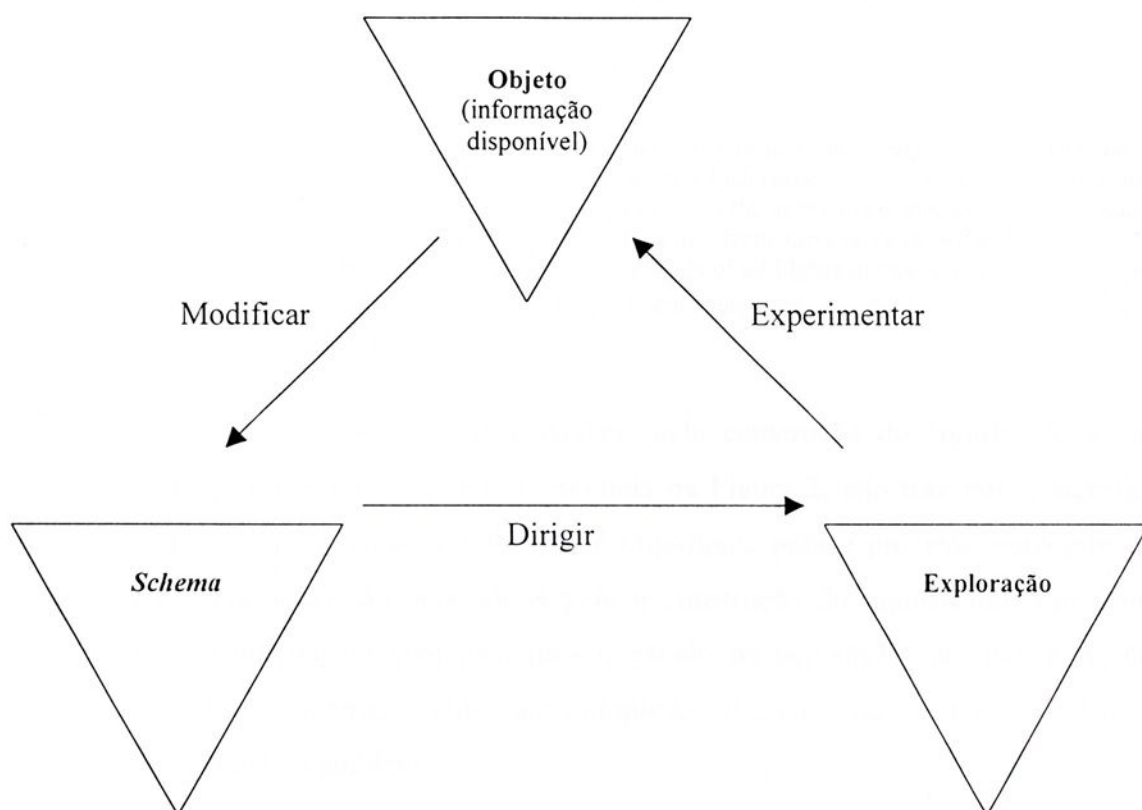


Figura 2: O ciclo perceptual. Figura adaptada de Neisser (1976).

De acordo com Neisser, a informação adquirida pela visão é necessariamente óptica, consistindo de padrões na luz sobre o espaço e o tempo. A informação óptica deve especificar objetos e eventos em diferentes planos de abstração e significado. Assim, o conceito de ciclo perceptual é proposto para explicar como percebemos tanto os significados, como a posição espacial e a forma dos ambientes, objetos e etc.

Para ilustrar o ciclo perceptual nos remetemos ao exemplo utilizado pelo autor. Quando vemos um sorriso existem quatro tipos de informações que só se tornam significativas devido à ação cíclica da percepção. A primeira informação diz respeito as formas dos dentes; a segunda, a posição dos lábios; a terceira, ao fato de carregar um certo significado cultural, e a última, alguma informação sobre o humor da pessoa que sorri, podendo ser um sorriso alegre, irônico ou apenas educado, dependendo do contexto que o sorriso ocorre.

Assim, o conceito de ciclo perceptual atende não apenas ao movimento (como o movimento dos lábios no exemplo), mas também seu humor de acordo com as antecipações que o *schema* fornece. O ato de perceber não termina no percepto, mas o *schema* é apenas



uma fase progressiva da atividade na qual antecipa o ambiente para o percebido. Neste sentido o autor esclarece:

The act of perceiving does not terminate in a percept at all. The schema is just one phase of an ongoing activity which relates the perceiver to this environment. The term *perception* applies properly to the entire cycle and not detached part of it. To be sure, schemata can be detached from the cycles in which they are originally embedded; such detachment is the basis of all higher mental processes. What happens then is not perceiving, however, but imagining, planning, or intending<sup>25</sup> (Neisser, 1976, p. 23).

Os *schemata* anteriores são responsáveis pela construção do significado e, sendo assim, a informação disponível, como apresentada na Figura 2, não traz em si significado. Neisser compreende que a riqueza ambiental é importante para o processo perceptivo, mas que estruturas (*schemata*) são necessárias para a construção do significado. Em seguida, apresentaremos a abordagem ecológica para o estudo da percepção, na qual a noção de significado é fruto da interação entre um complexo sistema perceptivo e a dinâmica da riqueza informacional do ambiente.

<sup>25</sup>Tradução Livre: O ato de perceber não termina no percepto. O *schema* é apenas uma fase de uma atividade em andamento a qual relaciona o percebido ao ambiente. O termo percepção aplica-se corretamente ao ciclo inteiro e não à parte dela. Para ser certos, os *schemata* podem ser separados dos ciclos nos quais eles estão incorporados originalmente; tal separação é a base de todos os processos mentais mais elevados. O que acontece então não está sendo percebido, entretanto, mas está sendo imaginado, planejado, ou entendido.

### III.3 – Fundamentos da teoria da percepção direta

A teoria da percepção direta de J. J. Gibson (1966, 1977, 1979/1986) caracteriza-se pelo propósito de eliminar o conceito de representação mental da atividade perceptiva. Contrário à tradição representacionista das abordagens cognitivas para o estudo da percepção, Gibson entende a percepção visual como algo emergente da interação entre o animal e o meio, sem a necessidade de representações mentais.

A abordagem da percepção direta exclui da análise do processo perceptivo as imagens retinais, imagens neurais ou imagens mentais: (...) *perception of the environment is direct, I mean that it is not mediated by retinal pictures, neural pictures, or mental pictures*<sup>26</sup> (1979/1986, p. 147).

Diferentemente das abordagens tradicionais que comparam a visão a uma máquina fotográfica, que apenas registra informações fragmentadas através da retina, Gibson (1966, 1979/1986) centra sua análise em uma sistema que possui uma retina, mas uma retina dentro de um olho, que tem movimento, que está inserida em uma cabeça, que faz parte de um corpo complexo e dinâmico que está em constante interação com o ambiente ao seu redor.

We can think of vision as a perceptual system, the brain being simply part of the system. The eye is also part of the system, since retinal inputs lead to ocular adjustments and then to altered retinal inputs, and so on. The process is circular, not a one-way transmission. The eye-head-brain-body system registers the invariants in the structure of ambient light. The eye is not a camera that forms and delivers an image, nor is the retina simply a keyboard that can be struck by fingers of light<sup>27</sup> (Gibson, 1979/1986, p. 11).

A percepção, para Gibson (1979/1986), é uma atividade de um indivíduo que possui um complexo sistema perceptivo e não uma “aparição no teatro da consciência”. Não é uma ação da mente ou do corpo, mas uma atividade do observador vivo que está inserido de forma recíproca em um ambiente. A percepção não é uma resposta à um estímulo, mas sim uma ato contínuo de adquirir informações. Perceber, não é uma resposta, não é um reflexo, mas uma realização do sistema perceptivo, que adquire informações para orientar, explorar, equilibrar e ajustar a ação do percebedor no ambiente.

<sup>26</sup> Tradução Livre: (...) a percepção do ambiente é direta, significa que ela não é mediada por imagens retinais, imagens neurais ou imagens mentais.

<sup>27</sup> Tradução Livre: Nós pensamos a visão como um sistema perceptual, o cérebro sendo simplesmente parte do sistema. O olho é também parte do sistema, uma vez que os inputs retinais que conduzem os ajustes oculares e então a inputs retinais alterados e assim por diante. O processo é circular, não é uma transmissão de via única. O sistema olho-cabeça-cérebro-corpo registra as invariantes na estrutura da luz ambiente. O olho não é uma câmera



Um dos principais pressupostos da abordagem ecológica é a mutualidade entre animal e *environment*<sup>28</sup>. (...) *environment* will refer to the surroundings of those organisms that perceive and behave, that is to say, animals<sup>29</sup> (Gibson, 1979/1986, p. 7). O *environment* é formado pelos *surroundings*<sup>30</sup> dos animais; o autor esclarece que os *surroundings* de um animal incluem outros animais, assim como as plantas e as coisas não-vivas. O *environment* e os animais formam um par inseparável, um implica o outro; nenhum animal existe sem um *environment* e um *environment* implica em um animal.

Para clarificar o conceito de *environment*, Gibson afirma que a Terra, há bilhões de anos atrás, antes do desenvolvimento dos seres vivos, não era um *environment* propriamente dito, mas sim uma realidade física, uma parte do universo, era um *environment* potencial, pré-requisito para a evolução da vida no planeta. O *environment* não é a mesma coisa que mundo físico; *environment* é o que animais percebem e os animais não percebem átomos ou moléculas, mas sim eventos, fatos e coisas. O *environment* é o que possibilita a existência e sobrevivência dos seres vivos.

Gibson (1979/1986) descreve o *environment* em termos de *medium*<sup>31</sup>, substância e superfície. O *medium* permite a percepção e a locomoção, sendo composto por solo, ar (para os animais terrestres) e água (para os aquáticos). É nele que se encontra oxigênio e também por onde a luz não é somente transmitida, mas repercutida, permitindo assim a percepção visual. O *medium* contém informação sobre as coisas que refletem luz, vibram ou são voláteis e, devido a essas informações, os animais guiam e controlam seus movimentos.

Para Gibson, o meio ambiente contém oxigênio, que é uma condição vital, permitindo a respiração, seja na água para os animais aquáticos ou na terra para os terrestres. O *medium* também contém uma intrínseca polaridade, tem um eixo de referência devido à força da gravidade, pressão do ar e da água.

Rock, soil, sand, mud, clay, oil, tar, wood, minerals, metal and above all, the various tissues of plants and animals are examples of environmental substances<sup>32</sup> (Gibson, 1979/1986, p. 19).

---

que forma e entrega uma imagem, nem a retina é simplesmente um teclado que pode ser tocado pelos dedos da luz.

<sup>28</sup> Manteremos o termo sem tradução para evitarmos qualquer distorção acerca do pensamento do autor.

<sup>29</sup> Tradução Livre: (...) *environment* se refere aos arredores desses organismos que percebem e se comportam, ou seja, os animais.

<sup>30</sup> Manteremos o termo sem tradução para evitarmos qualquer distorção acerca do pensamento do autor.

<sup>31</sup> Manteremos o termo sem tradução para evitarmos possíveis distorções acerca do pensamento do autor.

<sup>32</sup> Tradução Livre: Rocha, solo, areia, lama, argila, óleo, alcatrão, madeira, minerais, metal e, acima de tudo, as várias espécies de plantas e animais são exemplos de substâncias ambientais.



Substância é a matéria em seu estado sólido ou semi-sólido, são os elementos e compostos que formam a terra e possibilitam condições de sobrevivência e desenvolvimento para os animais. Em relação à superfície, Gibson afirma que o *medium* é separado das substâncias pela superfície. É nas superfícies que as ações acontecem, aonde a luz é refletida ou absorvida. É também a superfície que toca o animal, aonde as reações químicas, a vaporização e difusão dentro do *medium* ocorrem, assim como é na superfície onde as vibrações das substâncias são transmitidas dentro do *medium*.

Como afirma Gibson (1979/1986), não vivemos no espaço, mas sim em um *environment* composto por *medium*, substâncias e superfícies. É nesse *environment* que ocorre a dinâmica dos seres, aonde existe a possibilidade de ação, locomoção e comportamentos e, consequentemente, da sua própria sobrevivência e manutenção.

Gibson enfatiza que é no *environment* que a percepção ocorre. O modo como percebemos e como controlamos nossos comportamentos no *environment* depende, na perspectiva gibsoniana, da informação disponível. No caso da percepção visual, a informação está na luz. Nesse sentido, o autor faz três classificações: luz como energia física; luz como estímulo para visão e luz como informação para a percepção. O último aspecto denominado *ótica ecológica*, diz respeito à informação disponível para a percepção e se difere da ótica física, da ótica geométrica e da ótica fisiológica.

Para compreensão da ótica ecológica, Gibson (1979/1986) faz três distinções: entre corpos luminosos e iluminados; entre radiação e iluminação e entre luz radiante e luz ambiente. Em relação à primeira distinção (entre corpos luminosos e iluminados), o autor afirma que objetos luminosos emitem luz enquanto objetos iluminados apenas refletem parte da luz que cai sobre eles. De fato, a maioria dos objetos são não-luminosos e os animais só conseguem ter a experiência visual desses objetos através da luz que é emitida pelos corpos luminosos.

Para a segunda distinção entre radiação e iluminação, o autor afirma:

Illumination is a fact of higher order than radiation. In physical optics, experimenters try to avoid what they call stray light in the dark room. But in ecological optics, this light that has gone astray is just what interest us. The optician works with rays of light, rays that diverge in all directions from their source and never converge to a point unless they are focused by a lens. But an organism has to work with light that converges from all directions and, moreover, has different intensities in different directions<sup>33</sup> (1979/1986, p. 50).

<sup>33</sup> Tradução Livre: Iluminação é um fato de uma ordem mais elevada do que a radiação. Na ótica física, os experimentadores tentam evitar o que chamam luz dispersa no quarto escuro. Mas na ótica ecológica, esta luz que foi dispersa é o que nos interessa. O óptico trabalha com raios da luz, raios que divergem em todas as direções a partir de sua fonte e nunca convergem a um ponto a menos que forem focalizados por uma lente. Mas

A radiação torna-se iluminação pela reverberação entre a Terra e o céu e entre as superfícies. Em relação à terceira distinção (entre luz radiante e luz ambiente), Gibson afirma que a luz radiante causa iluminação e que a luz ambiente é o resultado da iluminação. Luz radiante diverge de uma fonte de energia enquanto que luz ambiente converge para um ponto de observação. Luz radiante deve ser considerada como um conjunto infinito de raios e luz ambiente como um conjunto de ângulos sólidos que possuem um ápice em comum. A luz radiante não tem estrutura, enquanto que luz ambiente tem; a luz radiante é propagada, a luz ambiente não, ela simplesmente existe. E por último, luz radiante é energia e luz ambiente pode ser informação.

Em relação à estrutura da luz ambiente o autor afirma:

Only insofar as ambient light has *structure* does it specify the environment. I mean by this that the light at the point of observation has to be different directions (or there have to be *differences* in different directions) in order for it to contain any information. The differences are principally differences of intensity. The term that will be used to describe ambient light with structure is an *ambient optic array*<sup>34</sup> (1979/1986, p. 51).

O conceito de *ambient optic array* ou *arranjo óptico do ambiente*, em relação a um ponto de observação, é central para a óptica ecológica. Ter uma ordem significa ter um arranjo ou uma disposição; ser um ambiente em relação a um ponto de observação (que pode estar parado ou em movimento) significa ter uma posição no ambiente, que deve ser ocupada ou não por um observador.

A partir da descrição ecológica do ambiente, nos remetemos à compreensão de como a atividade perceptiva se realiza, em que consiste essa atividade e como o comportamento é controlado no ambiente. Gibson (1966, 1979/1986) afirma que é através da informação disponível que percebemos o *environment* e que, para a percepção visual, a informação está na luz. Cabe salientar a distinção feita pelo autor entre estimulação e informação do estímulo<sup>35</sup>.

---

o organismo tem que trabalhar com a luz que converge de todas as direções e, além disso, tem intensidades diferentes em direções diferentes.

<sup>34</sup> Tradução Livre: Somente como a luz ambiente tem a estrutura que especifica o *environment*. Significa que a luz no ponto da observação tem diferentes direções (ou tem diferenças nas diferentes direções) para que ela possa conter toda a informação. As diferenças são principalmente diferenças da intensidade. O termo que será usado à luz ambiente descrita com estrutura é arranjo óptico do ambiente.

<sup>35</sup> *Stimulation and stimulus information.*



Para Gibson (1979/1986) receptores (tais como a retina no caso da visão ou a membrana timpânica na audição) são estimulados enquanto que os órgãos são ativados. O olho é considerado como parte de um complexo sistema denominado sistema perceptual, conforme mencionado anteriormente. Os receptores são passivos, elementares, componentes anatômicos de um olho que tem movimento e é somente um dos órgãos do sistema todo.

As estimulações pela luz e as sensações correspondentes de brilho são consideradas, tradicionalmente, a base da percepção visual; os inputs dos nervos são considerados os dados para a atividade perceptual, que é processada no cérebro. Mas Gibson, compreende de maneira diferente, afirmando que o estímulo não contém informação. A sensação de brilho não é elemento da percepção e inputs da retina não são elementos sensoriais com os quais o cérebro trabalha. A perspectiva gibsoniana rompe também com a concepção tradicional de estudos da percepção baseados nas sensações. Para Gibson, o sistema perceptual trabalha com estímulo informacional. A estimulação pode ser uma condição necessária para a percepção visual, porém não é condição suficiente. O sistema perceptual, na perspectiva gibsoniana, opera sobre informação do estímulo e não apenas em estimulação de receptores.

If the ambient light were unstructured or undifferentiated, it would provide no information about the environment, although it would stimulate the photoreceptors of an eye. Thus, there is a clear distinction between stimulus information and stimulation. We do not have sensations of light triggered by stimuli under normal conditions. The doctrine of discrete stimuli does not apply to ordinary vision<sup>36</sup> (Gibson, 1979/1986. p. 14).

Neste sentido, o autor ainda argumenta que a informação que pode ser extraída da luz ambiente não é o tipo de informação que é transmitida para um ou de um canal. Não há nenhum receptor de informação dentro de nossa cabeça. Sobre a natureza da informação discutiremos no próximo capítulo.

<sup>36</sup> Tradução Livre: Se a luz do ambiente fosse desestruturada ou não diferenciada, não forneceria nenhuma informação sobre o ambiente, embora estimulasse os fotorreceptores de um olho. Assim, há uma clara distinção entre a informação do estímulo e a estimulação. Nós não temos sensações da luz provocadas por estímulos sob circunstâncias normais. A doutrina dos estímulos discretos não se aplica à visão comum.





### III. INFORMAÇÃO E PERCEPÇÃO



## Apresentação

No capítulo anterior apresentamos diferentes abordagens para o estudo da percepção. Todas as concepções se utilizam do conceito *informação*, seja como um input do sistema, no caso da teoria do processamento de informações, seja como dados ambientais, na abordagem gibsoniana. O conceito de informação está presente nos estudos acerca da percepção e, do mesmo modo, é necessário aos estudos dos processos cognitivos. O objetivo deste capítulo é apresentar duas concepções para o conceito de informação, propostas pelo filósofo F. Dretske e pelo psicólogo J. J. Gibson, e suas relações com a atividade perceptiva.

O conceito de informação, ligado às ciências e a filosofia, é uma peça chave para o estudo da cognição e dos processos mentais (Gonzales, 2001b). Neste sentido, procuramos discutir o conceito de informação para aludirmos ao objetivo deste trabalho que é entender a cognição a partir da perspectiva ecológica.

Podemos distinguir quatro concepções para a palavra informação. Primeiro, a concepção do senso comum, segundo a qual informação diz respeito à novidade, algo inusitado, envolvendo atenção, subjetividade, valores, significado e consciência. Esta é uma concepção do termo informação considerada antropomórfica<sup>37</sup>, entendida como mensagem lingüística, significativa e inédita (Pereira Junior e Gonzales, 1995). De acordo com Pereira Junior e Gonzales (1995), há três principais características do conceito antropomórfico da informação: a primeira característica relaciona a sua existência e transmissão aos recursos da linguagem simbólica humana; a segunda característica refere-se ao significado e a intenção subjacente à informação; ou seja, a informação estaria sempre associada a um significado, o emissor transmitiria uma informação com a intenção que o receptor a interpretasse, entendesse de uma forma convencionada; a terceira característica é o seu caráter de ineditismo ou novidade da informação recebida.

Para que possamos nos utilizar do conceito de informação no contexto filosófico e científico, como base para a explicação dos processos cognitivos, alterações são necessárias. De acordo com Pereira Junior e Gonzales (1995), posto que as teorias cognitivas pretendem explicar as funções mais complexas do sistema cognitivo, como a de elaboração de raciocínio abstrato, elas não podem realizar tal explicação utilizando uma noção que já pressuponha os elementos a serem explicadas, como intenção e significado. Neste sentido, faz-se necessária

<sup>37</sup> Antropomórfico: aplicação de algum domínio da realidade (social, biológico, físico, etc.) de linguagem ou de conceitos próprios do homem ou do seu comportamento. (Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa, 1988.)



uma desantropomorfização do conceito de informação nos estudos da ciência cognitiva e da filosofia da mente

A segunda concepção para o termo informação alude seu tratamento científico. Criada para fins tecnológicos, a teoria Matemática da Comunicação (Mathematical Theory of Communication – MTC) de Shannon e Weaver (1949) vem ao encontro dos ideais da desantropomorfização do conceito de informação. Nesta teoria a informação é um dado objetivo, independente da noção de significado. Informação foi entendida como uma medida da liberdade de escolhas na seleção de uma mensagem. Essa medida é dada pelo logaritmo do número de escolhas possíveis das mensagens. Quanto maior o número de escolhas possíveis geradas na fonte, maior a quantidade de informação associada à sua ocorrência. A medida da informação é estabelecida em função das frequências observadas, independente da subjetividade do observador (Pereira Junior e Gonzales, 1995; Silva, 2001).

A terceira concepção, oriunda de Stonier, estabelece que informação se relaciona com a ordem de um sistema. Ao contrário de Shannon e Weaver, Stonier, citado por Pereira Junior e Gonzales (1995), rejeita a proporcionalidade inversa entre informação e organização, propondo uma interpretação na qual a informação estaria diretamente ligada à noção de organização física.

A quarta concepção de informação, que particularmente nos interessa, é oriunda de autores como J. J. Gibson, F. Dretske e G. Bateson. De acordo com estes autores, a informação é algo objetivo, mas relacional, oriundo das relações entre os sistemas. Informação é um dado relacional; esta relação se estabelece entre emissor e observador. Em linhas gerais, para Bateson (2000), os seres vivos constituem padrões de ordem e na dinâmica desses padrões é que se dá a vida. A informação seria a diferença que gera a diferença (Bateson, 1999; Gonzalez, 2001b). Analisaremos em maior detalhes a seguir, as concepções de informação de F. Dretske e J. J. Gibson e suas relações com os processos perceptivos, com o objetivo de elucidarmos o papel do conceito informação dentro dos estudos da cognição.





### III.1 - O conceito de informação para Dretske

Percepção, para Dretske (1981), é entendida como uma atividade cognitiva: uma forma de reconhecer, identificar, categorizar, distinguir e classificar as coisas ao nosso redor. Os modelos de processamento de informação da atividade mental tendem a unir fenômenos sensoriais e perceptuais, de um lado, com fenômenos cognitivos e conceituais, de outro. A percepção, nestes modelos, é concebida como a captação e entrega de informação aos centros cognitivos que o utilizarão de diferentes maneiras. Os processos perceptivos são apenas ferramentas de diferentes estágios em um processo contínuo de tratamento da informação. Reconhecimento, identificação e classificação (atividades cognitivas) ocorrem na mesma fase dos processos perceptuais.

A confusão se forma pelo obscuro papel da experiência sensorial no processo cognitivo inteiro. Para clarificá-lo, Dretske discute a maneira pela qual a informação pode ser entregue e se faz disponível para centros cognitivos, sem ter qualquer tipo de estrutura associada com conhecimento e crença (Dretske, 1981).

Dretske, a partir da teoria matemática da informação, reelabora o conceito de informação para esclarecer questões acerca da percepção e do conhecimento. Para Dretske (1981, 1983), é necessário pensar a informação como algo objetivo, sendo amplamente independente da atividade interpretativa de agentes conscientes. Informação é um importante produto, mercadoria (comodity) e não deve ser confundida com significado. Informação é um comodity<sup>38</sup> objetivo, um tipo de coisa que pode ser entregue, processada, transmitida, medida, vinda de instrumentos, computadores, sistemas e neurônios. O seu significado advém do compartilhamento dos padrões informacionais por classes de receptores e emerge a partir das relações legiformes, isto é, a partir de relações que são regidas por leis. Dessa forma, o significado emerge através das regularidades compartilhadas entre a fonte e o receptor. Nessas regularidades há necessariamente relações de dependência e, essas relações de dependência são regidas por leis<sup>39</sup>.

O conteúdo informacional de um sinal é uma função nômica, ou governada por relações legiformes. A informação deve ser pensada a partir das redes de relações legiformes. Nessa perspectiva, a informação é algo objetivo que pode ser definido em termos das relações

<sup>38</sup> Manteremos o termo no original para não distorcemos o pensamento do autor.

<sup>39</sup> Por leis entendemos as regularidades que não podem ser quebradas e das quais se espera um poder de generalização. (Gonzales, 2001b)



necessárias, legiformes, existentes entre eventos e estruturas distintas; assim o significado da informação emerge dessas relações legiformes de dependência entre a fonte e o receptor.

Por outro lado, para a distinção nas formas de captação da informação, é necessário a consideração da experiência. A experiência é algo extremamente relevante para o estudo da percepção. Por exemplo, imagine o que acontece quando você vê um pato (sem necessariamente reconhecê-lo como um pato); o estado interno, sem o qual você não vê o pato, é um estágio no processamento de informação sensorial no qual a informação sobre o pato é codificada. Dretske (1981, 1983) chama esta informação de forma analógica, na preparação para sua utilização seletiva pelo centros cognitivos (onde a crença que ele é um pato pode ser gerada). A digitalização da informação é a transformação cognitiva, que ocorre através dos filtros, estando sempre associada com a conceitualização. Percepção, na perspectiva de Dretske, é um processo no qual a chegada da informação é codificada de forma analógica na preparação para os mais seletivos processamentos pelos centros cognitivos.

Digitalizations (of, for example, the information that *s* is an apple) is a process whereby a piece of information is taken from a richer matrix of information in the sensory representation (where it is held in what I call "analog" form) and featured to the exclusion of all else.<sup>40</sup> (Dretske, 1983 p. 61)

É comum pensarmos a diferença entre codificação analógica e digital da informação como a diferença entre contínuo e discreto, como forma de representação de alguma propriedade variável da origem.

De acordo com Dretske, um sinal, (estrutura, evento ou estado) transmite informação que *s* é *F* na forma digital se e somente se o sinal não transmite nenhuma informação adicional sobre *s*, nenhuma informação que não está contida em *s* ser *F*. Se o sinal transmite informação adicional sobre *s*, informação que não está contida em *s* ser *F*, então o sinal transmite informação de forma analógica. Quando um sinal transmite informação que *s* é *F* na forma analógica, o sinal também transmite informação mais específica, mais determinada, sobre *s* que ele é *F*. Cada sinal transmite informação em ambas as formas, analógico e digital. O pedaço mais específico de informação, o sinal, transmite (sobre *s*) é somente um pedaço da informação que ele conduz (sobre *s*) na forma digital. As outras informações (sobre *s*) são codificadas na forma analógica e na digitalização eles adquirem um conteúdo informacional (1981, p. 137). Para esclarecer:

<sup>40</sup> Tradução Livre: Digitalizações (de, por exemplo, a informação que *s* é uma maçã) é um processo pelo qual um pedaço de informação é levado de uma rica matriz de informação na representação sensorial (onde ele é mantido no que eu chamo de forma "analógica") e caracterizado para a exclusão de todos os outros.



I will say that a signal (structure, event, state) carries the information that  $s$  is  $F$  in digital form if and only if the signal carries no additional information about  $s$ , no information that is not already nested in  $s$ 's being  $F$ . If the signal does carry additional information about  $s$ , information that is not nested in  $s$ 's being  $F$ , then I shall say that the signal carries this information in analog form. When a signal carries the information that  $s$  is  $F$  in analog form, the signal always carries more specific, more determinate, information about  $s$  than that it is  $F$ . Every signal carries information in both analog and digital form. The most specific piece of information the signal carries (about  $s$ ) is the only piece of information it carries (about  $s$ ) in digital form. All other information (about  $s$ ) is coded in analog form<sup>41</sup> (Dretske, 1981, p.137).

Dessa maneira de acordo com Dretske, toda informação carrega informação em ambas as formas (digital e analógica) e, como apresentado, há também captação de informação nestas duas formas. A experiência sensorial é captada de forma analógica e a transformação cognitiva ocorre de forma digital.

Outra questão interessante colocada por Dretske é sobre o *conteúdo informacional*. Para Dretske, o conteúdo informacional é definido da seguinte maneira: o sinal  $R$  transmite informação que  $s$  é  $F$  se e somente se a probabilidade condicional de  $s$  ser  $F$  dado  $r(k)$  é 1 (mas dado  $K$  sozinho, sendo menor que 1) onde  $r$  é um sinal. De acordo com Mingers (1995),  $s$  ser  $F$  significa que algum estado de coisas  $F$  obtém  $k$ , sendo  $k$  qualquer conhecimento relevante que o observador tem:

Informational content: A signal  $r$  carries the information that  $s$  is  $F$  = The conditional probability of  $s$ 's being  $F$ , given  $r$  (and  $k$ ), is 1 (but, given  $k$  alone, less than 1)<sup>42</sup> (Dretske, 1981, p. 65).

Mingers (1995) define informação, baseado em Dretske, como o conteúdo proposicional de um signo. De acordo com a definição, qualquer evento (natural, lingüístico ou social) carrega informação sobre um particular estado de coisas que são implicadas pela sua existência. O autor apresenta o seguinte exemplo: o som de uma batida em um porta implica em uma pessoa batendo, e carrega a informação que há alguém atrás daquela porta:

<sup>41</sup> Tradução Livre: Eu direi que um sinal (estrutura, evento, estado) conduz informação que  $s$  é  $F$  na forma digital se e somente se o sinal não carregar nenhuma informação adicional sobre  $s$ , nenhuma informação que já não está abrigada em  $F$  sendo  $s$ . Se o sinal carrega informação adicional sobre  $s$ , informação que não está abrigada em  $F$  sendo  $s$ , então eu direi que o sinal carrega esta informação em uma forma analógica. Quando um sinal carrega informação que  $s$  é  $F$  na forma analógica, o sinal sempre carrega mais específica, mais determinada, informação sobre  $s$  que é  $F$ . Cada sinal carrega informação em ambas formas analógica e digital. O mais específico pedaço da informação que o sinal carrega (sobre  $s$ ) é somente um pedaço de informação que ele carrega (sobre  $s$ ) na forma digital. Toda outra informação (sobre  $s$ ) é codificada na forma analógica.

<sup>42</sup> Tradução Livre: Conteúdo informacional: Um sinal  $r$  carrega informação que  $s$  é  $F$  = A probabilidade condicional de  $F$  sendo  $s$ , dado  $r$  (e  $k$ ), sendo 1 (mas, dado  $k$  sozinho, menor que 1).



assim como o tocar de um telefone carrega informação que há alguém ligando para aquele determinado número. A informação é objetiva no sentido que existe (e é transmitida) se é ou não observada por alguém. Significado, por outro lado, é o que é extraído ou digitalizado por observadores, vindo de uma totalidade da informação disponível. Nestse sentido, o significado é, subjetivo, e dependente do estado de um observador.

A comparação entre a codificação analógica e codificação digital da informação é útil para a distinção entre processo sensorial e processo cognitivo. Nesta perspectiva, a percepção é um processo através da qual uma rica matriz de informação é entregue (por conseguinte em forma analógica) para centros cognitivos para seu uso seletivo. Ver, ouvir, sentir são diferentes maneiras de obtermos informação sobre s para uma unidade de conversão digital de que uma função ele está extraindo informação pertinente, vinda da representação sensorial, com o propósito de modificar o output (Dretske, 1981, 1983).

Para Drestke, a diferença entre nossa experiência perceptual, a experiência que constitui nossa visão, audição das coisas, e o conhecimento que é normalmente uma consequência da experiência, envolve, fundamentalmente, uma diferença da codificação. O conhecimento está diretamente envolvido com a digitalização enquanto que a percepção está diretamente relacionada com a codificação analógica da informação.

Cabe salientar que Dretske insere o conceito de representação para os processo perceptivos. Representação não em seu sentido clássico, cartesiano, mas algo como uma preparação para atividades cognitivas, que fornece um *feedback* para ação, atribuindo valoração; sendo verdadeiro ou falso, característico dos seres humanos. Para Dretske, a representação seria um filtro para a percepção que pode estar no cérebro e prepara o organismo para ações e valorações mais elaboradas. As representações são convenções culturais que permitem um padrão descritivo de uma informação; a representação seria uma função que tem por objetivo dirigir um comportamento (Gonzalez, 2001b).

(...) what we perceive (what we are aware of) are the things by these internal representations (not the representations themselves), the things *about which* they carry information.<sup>43</sup> (Dretske, 1983, p. 61)

Deste modo, Dretske elimina o conceito clássico de representação mental da atividade perceptiva, como proposto por Descartes, e também da atividade cognitiva. Drestke enfatiza as diferenças na codificação da informação (digital e análogica). A seguir apresentaremos o

<sup>43</sup> Tradução Livre: O que nós percebemos (o que nós estamos cientes de) são as coisas através dessas representações internas (não as próprias representações), as coisas *sobre as quais* elas carregam informação.

conceito de informação para Gibson, que assim como Dretske, também compreende o conceito de informação como algo relacional intrinsecamente ligado à percepção e a ação.



### III.2 – O conceito de informação para Gibson

Para Gibson (1966, 1979/1986), a percepção é um dos fatores responsáveis pelo desenvolvimento de todo e qualquer animal, pois é através da atividade exploratória que este pode interagir com o ambiente de forma a adaptar-se, sobreviver e até mesmo transformar seu ambiente. A percepção subsidia toda e qualquer ação dos animais. Nesse sentido, o estudo da percepção é necessário para compreendermos a especificidade dos fenômenos da natureza e das suas relações com os animais. Comportamentos como a locomoção, por exemplo, são continuamente controlados pelas atividades da percepção (Gibson, 1979/1986, p.32).

Percepção, para Gibson (1979/1986), é uma atividade de um indivíduo e não uma *aparição no teatro da consciência*. Não é uma ação da mente ou do corpo, mas uma atividade do observador vivo que está inserido em um ambiente de forma recíproca e mútua. A percepção não é uma resposta a um estímulo, mas sim um ato contínuo de adquirir informações. O ato de perceber, não é uma resposta, não é um reflexo, mas uma realização do sistema perceptual, que adquire informações para orientar, explorar, equilibrar e ajustar a ação do percebedor no ambiente. Para E. Gibson (1969), a percepção, no sentido funcional, é um processo pelo qual obtemos informação de primeira mão sobre o mundo ao nosso redor. A percepção tem uma natureza seletiva.

A teoria da percepção direta, como é denominada a teoria gibsoniana da percepção, enfatiza a riqueza e suficiência do estímulo. Supõe Gibson que a precisa especificação da natureza de objetos, lugares e eventos está disponível na estimulação. Focalizando a análise sobre a riqueza informacional disponível, Gibson (1977) compreende a interação animal-ambiente através da constante detecção de informações, na qual a percepção do ambiente é adquirida de forma significativa, sem necessitar de representações ou processamento mental.

Para elucidar a noção de captação e utilização da informação, Gibson (1966) sugere que os sentidos devem ser considerados como sistemas perceptuais. Um sistema perceptual é um conjunto de órgãos, incluindo as células receptoras, com os quais explora o ambiente e ajusta certas classes de informação.

De acordo com Michaels e Carello (1981), a suposição gibsoniana sobre a riqueza do estímulo torna-se aparente quando reformula o conceito de estímulo (Gibson 1966, 1979/1986). Gibson propõe um tratamento psicológico para a noção de estímulo, atribuindo-lhe informação. Informação, é a estrutura que especifica um ambiente para um animal:



Information, is the structured light, sound, or other medium that specifies objects, places, and events to an animal. As such, information is a bi-directional arrow, one arrow pointing to the environment and the other to the animal; its is a bridge connecting the knower and the know<sup>44</sup> (Michaels e Carello, 1981, p. 17).

Desse modo, a informação está no mundo físico, mas não se reduz a ele. O mundo físico não é o *environment*<sup>45</sup>; o mundo físico contém objetos físicos e o *environment* contém informação. Como dito anteriormente, por *environment* Gibson compreende o ambiente dos animais. Em relação ao sistema perceptual visual, nós vemos fatos, acontecimentos no *environment* e não fótons, ondas ou energia radiante; não vemos energia física, mas sim captamos informação.

Há na perspectiva gibsoniana dois aspectos indissociáveis do conceito de informação: informação-sobre (invariante) e informação-para (*affordance*<sup>46</sup>). A informação-sobre ou invariante é a descrição da relação entre informação e a estrutura do ambiente; constitui padrões de estimulação de alta ordem, sobre tempo e espaço, que permanecem sem mudanças através de certas transformações; é uma forma de estimulação que sustenta constâncias perceptuais e, dessa forma, são as propriedades freqüentes de um ambiente para um animal conhecer (Michaels e Carello, 1981, p. 40).

De acordo com Michaels e Carello, invariantes são oriundas das leis de relações entre objetos, lugares, e eventos no ambiente: *Thus invariants are, by virtue of the laws that support them, information about the environment and an animal's relation*<sup>47</sup> (p. 42). São propriedades que toleram certas transformações sem mudar.

Existem duas classes de invariantes: estruturais e transformacionais. Invariantes estruturais são propriedades constantes com respeito a certas transformações. O mármore, por exemplo, independente do seu tamanho ou forma, absorve e reflete a mesma quantidade de luz, ou seja a propriedade de absorção e reflexão da luz é propriedade constante independente das transformações sofridas que podem alterar seu tamanho ou peso. Por outro lado, as invariantes transformacionais são estilos de mudança comuns para classes de transformações

<sup>44</sup> Tradução Livre: A informação, é a luz estruturada, o som, ou um outro meio que especifica objetos, lugares, e eventos a um animal. Assim, a informação é uma seta bidirecional, uma seta que aponta para o ambiente e outra ao animal; é uma ponte que liga o conhecedor e o conhecimento.

<sup>45</sup> Manteremos o termo sem tradução para evitar distorções acerca do pensamento do autor.

<sup>46</sup> Não há tradução para o termo, embora autores como Gardner (1995) traduzam como *possibilidades*, manteremos o termo sem tradução.

<sup>47</sup> Tradução Livre: Então invariantes são, por virtude de leis que as suportam, informação sobre o ambiente e uma relação animal.

que permitem certas estruturas invariantes, como, por exemplo, o movimento das pernas de uma cavalo durante um corrida permanecem constantes.

Invariants are, quite simply, properties that tolerates certain transformations without changing. Invariants, together with the allowable transformations, constitute the geometry for perception or the information space. Information space, as structures and transformations, provides the basis for describing events – changes wrought over objects. Structures and transformations can both be invariant. Structural invariants are properties that are constant with respect to certain transformations while transformational invariants are those styles of change common to a class of transformations that leave certain structures invariant<sup>48</sup> (Michaels e Carello, 1981, p. 42).

Informação-para (*affordance*) é a especificação da informação que diz respeito diretamente ao animal, a informação para o animal. É o significado do ambiente para o percebido, a combinação específica das propriedades de sua substância com suas superfícies tomadas com referência ao percebido (Gibson, 1977).

*Affordances* podem ser entendidos como a disponibilidade para a ação dentro do sistema animal-ambiente, como fruto da interação, conforme seu conjunto de restrições; são trocas informacionais entre elementos dinâmicos que interagem, e em certas condições, produzem ações. *Affordances* são as ações ou comportamentos que objetos, lugares, eventos e ou sistemas permitem, oferecem, disponibilizam, possibilitam, concedem para um agente. A detecção da informação adequada a ação do percebido no ambiente (Gonzales, 2001a).

Cabe salientar que um *affordance* não é uma qualidade subjetiva da experiência, tampouco uma qualidade objetiva, como uma propriedade física, mas um conjunto de propriedades que coisas, eventos, lugares oferecem, disponibilizam e concedem para os sistemas, eliminando a dicotomia entre subjetividade-objetividade:

An affordance is not what we call a “subjective” quality of a thing. But neither is it what we call an “objective” property of a thing if by that we mean that a physical object has no reference to any animal. An *affordance* cuts across the dichotomy of subjective-objective and help us to understand its inadequacy. The *affordances* of the environment are facts of the environment, not appearances. But

<sup>48</sup> Tradução Livre: Invariantes são simplesmente, propriedades que toleram certas mudanças, sem mudar. Invariantes, junto com as transformações disponíveis constituem a geometria para a percepção ou a informação do espaço. informação do espaço como estruturas e transformações fornecem a base para descrever eventos – mudanças engajadas sobre eventos. Estruturas e transformações podem ambas ser invariantes. Invariante estrutural são propriedades que são constantes com respeito a certas transformações enquanto invariantes transformacionais são estilos de mudança comum para classes de transformações que conduzem certas estruturas invariantes.



they are not, on the other hand, facts at the level of physics concerned only with matter and energy with animals left out<sup>49</sup> (Gibson, 1977, p. 69-70).

*Affordances* pertencem ao sistema animal-ambiente. Shaw, Turvey e Mace (1981), apresentam a seguinte esquematização para o conceito de *affordance*: uma situação ou evento X *affords* a ação Y para um animal Z sobre a ocasião O se certas compatibilidades relevantes entre X e Z são obtidas. Há necessariamente que existir uma relação de compatibilidade entre as propriedades do animal e do ambiente.

Neste sentido, o conceito de nicho ecológico vem elucidar a questão da compatibilidade entre as propriedades do animal e do ambiente. O nicho não é a mesma coisa que habitat, o nicho se refere ao modo como os animais vivem e não aonde os animais vivem: *I suggest that a niche is a set of affordances*<sup>50</sup> (Gibson, 1979/1986, p.128).

Diferentes animais possuem, como fruto da evolução, diferentes formas de vidas e necessitam de diferentes *environments*, e os *environments* oferecem diferentes condições de sobrevivência. Assim, o nicho implica em um certo tipo de animal e o animal implica um tipo de nicho. Fica clara a complementaridade entre o animal e ambiente. Uma das principais características da teoria da percepção direta é a compatibilidade entre animal e nicho, formando assim o sistema animal-ambiente<sup>51</sup>. Quando afirmamos que o animal e ambiente formam um sistema, consideramos que esse ambiente, assim como o nicho, possui uma riqueza informacional complexa que envolve o animal e o habilita para a ação.

Finalizando torna-se necessário enfatizar que uma teoria da percepção, assim como de cognição, pressupõe o conceito de informação. Uma das características básicas (porém não exclusiva) dos sistemas cognitivos é a captação e utilização da informação. Ambas as teorias da informação apresentadas supõem a informação como um dado relacional entre um sistema e seu ambiente. Para Dretske, o conhecimento está diretamente envolvido com a digitalização, enquanto que percepção está diretamente relacionada com a codificação analógica da informação. Por outro lado, Gibson compreende que a captação de informação-para ou *affordances* prepara o indivíduo para ação. Para Gibson, o mais importante não é a

<sup>49</sup> Tradução Livre: Uma *affordance* não é o que nós chamamos de qualidade “subjetiva” de uma coisa. Mas não é também o que nós chamamos de propriedade “objetiva” de uma coisa se nós entendemos que um objeto físico não tem nenhuma referência para qualquer animal. Uma *affordance* atravessa a dicotomia subjetivo-objetivo e nos ajuda a entender esta inadequação. Uma *affordance* do ambiente são fatos do ambiente, não a aparência. Mas não são, por outro lado, fatos no nível físico, concernente somente com a matéria e energia, na qual animais deixam de lado

<sup>50</sup> Tradução Livre: Eu sugiro que o nicho é um conjunto de *affordances*.

<sup>51</sup> Por sistema entendemos como uma entidade unitária, de natureza complexa e organizada, constituída por um conjunto não vazio de elementos ativos que mantêm relações, com características de invariância no tempo que



codificação como admite Dretske, mas a detecção e utilização da informação através de ações que visam sua interação e sobrevivência.

Para discutirmos o conceito de cognição como esclarecido no início do trabalho, faz-se necessário um diálogo com diferentes perspectivas sobre o tema. Como já enfatizado a abordagem gibsoniana é a peça chave para o desenvolvimento de um conceito de cognição que rompa com dificuldades conceituais para a explicação da atividade cognitiva, como o conceito de representação mental. Desse modo, no próximo capítulo apresentamos críticas à perspectiva ecológica, bem como a resposta a essas críticas.

---

*lhe garantem sua própria identidade. Nesse sentido, um sistema consiste num conjunto de elementos que formam uma estrutura, a qual possui uma funcionalidade* (Bresciani Filho e D'Ottaviano, 2000, p. 284-285).



## **IV. CRÍTICAS À ABORDAGEM ECOLÓGICA**





## Apresentação

Iniciamos nossa jornada a partir do conceito de representação mental, na filosofia e na ciência cognitiva, suas aplicações, críticas e novas possibilidades. Em seguida, apresentamos duas visões que admitem, de maneiras diferenciadas o uso de representações para os estudos acerca da percepção visual e uma abordagem não-representacionista (a perspectiva ecológica). Depois, apresentamos o conceito de informação e suas relações com os estudos acerca da percepção e cognição.

Postas nossas reflexões acerca da abordagem ecológica, faz-se necessário compreender também as críticas sofridas pela perspectiva gibsoniana, para que possamos refletir acerca dos “dois lados da mesma moeda”. Este capítulo tem como objetivo apresentar duas principais críticas a abordagem ecológica e, a resposta destas crítica elaboradas pelos reconhecidos representantes da psicologia ecológica M.T. Turvey, R.E. Shaw, E.S. Reed e W.M. Mace. Os autores, além de responderem as críticas feitas por Fodor e Pylyshyn, também apresentam o conceito de *propriedades disposicionais* que se tornou peça chave para a compreensão de fenômenos cognitivos à luz da abordagem ecológica. Apesar dos autores não responderem diretamente à crítica elaborado por Ullman, a elucidação apresentada, através da consideração das leis naturais dos fenômenos, responde, ao nosso ver, a todas as críticas.

Primeiramente, apresentamos a crítica dos cientistas cognitivos J. A. Fodor e Z.W. Pylyshyn. Baseados em argumentos da perspectiva da teoria de processamento de informações, os autores constróem sua crítica basicamente a partir do conceito de inferência e intencionalidade.

No segundo item apresentamos a crítica do cientista cognitivo S. Ullman. Este autor baseia sua crítica no argumento computacional; de acordo com sua posição, a percepção está baseada sobre processos mentais que envolvem computações sobre representações internas do ambiente.

Em seguida, finalizando o capítulo, apresentamos a resposta dos proponentes da abordagem ecológica para ambas as críticas. Assim esta análise subsidia a delineação da última parte deste trabalho, que é circunscrever um conceito ecológico de cognição.



#### IV.1 - O quão direta é a percepção visual?

Em seu texto *How direct is visual perception?: Some reflections on Gibson's "Ecological Approach"* (1981), os cientistas cognitivos J. A. Fodor e Z. W. Pylyshyn elaboram uma crítica a abordagem da percepção direta a partir de alguns argumentos computacionais. Eles se propõem a examinar o argumento gibsoniano que a postulação de processamento mental é desnecessário para o relacionamento perceptual entre o agente e o mundo.

Denominada pelos autores como teoria Estabelecida<sup>52</sup>, a teoria do processamento de informação é o paradigma aceito e alicerce para sua crítica. Como salientamos em capítulos anteriores, para a abordagem do processamento de informações, ou como preferem os autores para a teoria Estabelecida, a percepção depende de inferências, depende de transformações de representações mentais, ou seja, percepção é em muitos aspectos um processo computacional:

(...)The current Establishment theory (sometimes referred to as 'information processing' view) is that perception depends, in several respects presently to be discussed, upon *inferences*. Since inference is a process in which premises are displayed and consequences derived, and since that takes time, it is part and parcel of information processing view that there is an intrinsic connection between perception and memory. And since, finally, the Establishment holds that psychological mechanism of inference is the transformation of mental representations, it follows that perception is in relevant aspects a computational process<sup>53</sup> (p. 140).

Assim, o que Gibson e a escola ecológica fazem, de acordo com os autores, é negar totalmente o aspecto computacional da atividade perceptiva quando enfatiza a riqueza e suficiência do estímulo. Fodor e Pylyshyn resgatam a argumentação computacionalista para contrapô-la a perspectiva ecológica.

A principal crítica que permeia todo o texto diz respeito à falta de limitações ou restrições em alguns conceitos da psicologia ecológica. Fodor e Pylyshyn argumentam que os termos utilizados pela abordagem ecológica tornam-se vazios pois não são adequadamente

<sup>52</sup> *Establishment theory* (p.139)

<sup>53</sup> Tradução Livre: A atual teoria Estabelecida (algumas vezes referida como perspectiva de 'processamento de informação') é que a percepção depende, em muitos aspectos presentemente discutidos, sobre inferências. Dado que inferência é um processo na qual as premissas são exibidas e consequentemente exibidas e derivada, e dado que leva tempo, ela é uma parte e parcela da perspectiva do processamento de informação que há uma intrínseca conexão entre percepção e memória. E dado que, finalmente a teoria Estabelecida assegura que mecanismos psicológicos de inferência está na transformação de representação mental, isto segue que percepção é em relevantes aspectos um processo computacional.



limitados. Os termos *direct pickup* (captação, detecção direta) e *invariant* (invariante) são, segundo esses autores, excessivamente vagos, dando margem a inúmeras interpretações e significados.

(...) our argument will be that the notion of 'invariant' and 'pickup' can be appropriately constrained only on the assumption that perception is inferentially mediated. This is surprising: Gibson and the Establishment agree that pickup and inference exhaust the psychological processes that could produce perceptual knowledge; hence, the more pickup is constrained, the more there is left for inference to do<sup>54</sup> (Fodor e Pylyshyn, 1981, p. 141).

Fodor e Pylyshyn argumentam que, no caso da percepção visual, ao menos dois limites sobre o termo *pickup* são necessários. O primeiro refere-se a que nada pode se captado (*picked up*), exceto uma restrita classes de propriedades da luz ambiente; segundo, que os limites espaço-temporais das propriedades captadas são determinados pelos estímulos, apresentados para serem efetivos.

A consequência da primeira restrição - a que nada pode se captado, exceto uma restrita classe de propriedades da luz ambiente - é que toda percepção visual deve necessariamente envolver inferências baseadas naquelas propriedades da luz que são diretamente percebidas, em particular, toda percepção visual das características dos objetos no ambiente que exige tais inferências.

Em relação à segunda restrição - que os limites espaço-temporais das propriedades captadas são determinados pelos estímulos apresentados para serem efetivos - os autores afirmam que a percepção visual envolve inferências oriundas das propriedades do ambiente, que são específicas por amostras de luz que têm, de fato, essas propriedades que seriam especificadas através de amostra mais extensa. Este tipo de inferência é necessário e exigido porque o estímulo efetivo para a percepção muito freqüentemente é subdeterminado pelo que está sendo visto. E assim, ambos os tipos de inferência, são postulados pela teoria do processamento de informação.

We will therefore conclude that Gibson has not offered a coherent alternative to the Establishment view: indeed, that the Establishment view falls out as a

<sup>54</sup> Tradução Livre: (...) nosso argumento será que a noção de 'invariante' podem ser adequadamente limitados somente sobre a afirmação que percepção é inferencialmente mediada. Isto é surpreendente: Gibson e a teoria Estabelecida argumentam que captação e inferências exaustam os processos psicológicos produziria conhecimento perceptual; consequentemente, a maior captação é limitada, o que há a mais deixe para a inferência fazer.



consequence of the attempt to appropriately constrain Gibson's basic theoretical apparatus<sup>55</sup> (Fodor e Pylyshyn, 1981, p. 142).

Fodor e Pylyshyn apresentam um outro termo da abordagem ecológica que necessita de restrições conceituais. Da mesma forma que *pickup* e *invariant*, o conceito de propriedades ecológicas (*ecological properties*) também deve ser restringido para que possa ter algum sentido dentro do estudo da percepção.

We have just seen that if by 'ecological properties' Gibson means *all* perceptible properties, then the notion of an ecological property will not serve to constrain the notion of direct pickup. Perhaps, then, only some independently specifiable subset of the ecological properties should count as directly perceptible. In particular, the directly perceptible properties might be the ones that figure in the laws of 'ecological optics'<sup>56</sup> (p. 145).

Neste sentido, para Gibson, não são todas as propriedades projetáveis<sup>57</sup> percebidas diretamente. Por exemplo, as propriedades da óptica clássica não são projetáveis porque para construir uma teoria da percepção, segundo a perspectiva gibsoniana, é necessário uma óptica ecológica. Assim, Fodor e Pylyshyn argumentam que Gibson trivializa o conceito de propriedades perceptíveis diretamente por trivializar a noção de propriedades projetáveis (*projectile properties*). Para os autores, o principal problema reside na ausência de uma explicação ecológica sobre como as propriedades não projetáveis são captadas diretamente. Posto que Gibson admite que nem todas as propriedades perceptíveis são propriedades projetáveis, então, como percebê-las diretamente? A resposta dada por Fodor e Pylyshyn é obviamente, através de inferências.

Para esclarecer sua argumentação, os autores dão o exemplo do reconhecimento de um quadro de Leonardo Da Vinci. Se assumirmos que a propriedade de "ser" um quadro de Da Vinci é uma propriedade não projetável, precisaremos então de uma explicação de como as pessoas percebem que algumas pinturas são de Da Vinci. Para os autores, a resposta mais óbvia é que a qualidade de ser um Da Vinci é inferida através dessas propriedades projetáveis,

<sup>55</sup> Tradução Livre: Nós concluiremos então que Gibson não ofereceu uma alternativa coerente à visão de Estabelecida; realmente, que a visão Estabelecida resulta como consequência da tentativa para constranger o aparato teórico básico de Gibson.

<sup>56</sup> Tradução Livre: Nós há pouco vimos que se por propriedades ecológicas Gibson quer dizer todas as propriedades perceptíveis, então a noção de uma propriedade ecológica não servirá para limitar a noção de captação direta. Talvez, então, só alguns subconjuntos especificáveis independentemente das propriedades ecológicas deveriam contar como diretamente perceptíveis. Em particular, as propriedades diretamente perceptíveis poderiam ser aquelas que figuram nas leis 'óptica ecológica'.

<sup>57</sup> Embora os autores não forneçam uma explicação acerca deste termo, entendemos propriedades projetáveis como um conjunto de características físicas como tamanho, forma e etc..

que são diretamente percebidas. Entretanto, esta é uma resposta da abordagem do processamento de informação e justamente a resposta que Gibson evita e tenta romper.

Cabe salientar que no livro de 1979/1986 Gibson dedica grande parte à delimitação das características e conceituação da óptica ecológica, assim como, enfatiza a diferença entre mundo físico e *enviroment*. A compreensão destes conceitos parece-nos esclarecer muitas das questões apresentadas por Fodor e Pylyshyn.

Outro aspecto interessante levantado por Fodor e Pylyshyn refere-se ao conceito de sistema perceptual, característico da abordagem ecológica. Os autores argumentam que toda teoria da percepção deve reconhecer que há detecção direta de algumas propriedades. Na teoria Estabelecida o que é diretamente detectado são freqüentemente as propriedades às quais os transdutores respondem. Dessa forma, há uma círculo de interdefinições: é considerada uma propriedade detectada diretamente a qual um transdutor responde e um transdutor que é considerado um mecanismo que responde diretamente a propriedades que detecta. Um maneira na qual a teoria Estabelecida quebra este círculo é especificando quais órgãos podem ser considerados como transdutores. Por exemplo, a retina, no caso da visão, e a membrana timpânica, no caso da audição, são considerados transdutores.

Para esclarecer, os autores apresentam o seguinte exemplo: se pensamos que o órgão da visão que é responsável pela transdução é a retina, e se mostramos que a retina responde somente a propriedades como ondas e intensidades da luz, então, concomitantemente, somente essas propriedades são captadas diretamente. Consequentemente, outras propriedades da luz são apreendidas indiretamente, através de processo que envolve inferências.

Para Fodor e Pylyshyn, a descrição gibsoniana de sistema perceptual (como um sistema complexo que envolve toda a estrutura do olho, de um olho inserido em uma cabeça, uma cabeça que assim como os olhos possui movimento e está inserida em um corpo) apenas discrimina a capacidade do sistema, mas não discrimina a capacidade da retina de determinar em princípio o que a visão pode detectar.

The moral of all this that to define the directly perceivable in terms of what perceptual systems respond to is merely to shift the locus of trivialization from the former notion to the latter. It puts the same pea under a different shell. We believe that there are ways of constraining the notion of a perceptual mechanism – via an independent characterization of transduction – but the price you pay is that many perceptual processes turn out to be *nontransductive*, hence presumably inferential. This is Gibson's characterisitic dilemma, and we claim that he has no way out of it<sup>58</sup> (p.152-153).

<sup>58</sup> Tradução Livre: A moral de tudo isso é que definir o diretamente perceptível em termos de sistema perceptual respondem somente para trocar o locus de trivialização da noção anterior para o posterior. Põe a mesma ervilha debaixo de uma concha diferente. Nós acreditamos que existem modos de limites a noção de um mecanismo



Mais uma vez, cabe salientar que a descrição que a perspectiva gibsoniana de sistema perceptual fornece, considera o corpo como um todo, incluindo as diferentes possibilidades de movimento. A percepção não é algo estático. Consideremos, por exemplo, os olhos no caso da visão humana: mesmo quando dormimos os olhos permanecem constantemente em movimento. Fodor e Pylyshyn limitam sua argumentação aos fotorreceptores presentes na retina; Gibson vai um pouco além, considerando não só os receptores mas todos os órgãos que de forma cúmplice participam da atividade perceptiva.

Fodor e Pylyshyn argumentam que a abordagem gibsoniana e a teoria Estabelecida são iguais, sendo diferentes apenas na terminologia. Os autores afirmam que Gibson faz uma distinção entre o que é descrito como captado (*picked up*) e o que é descrito como perceber diretamente (*directly perceived*). O primeiro refere-se a características da luz, enquanto o segundo está relacionado a características do layout. Além disso, Gibson argumenta que captar características da luz está causalmente relacionado com perceber diretamente as características do layout. Pois é nesta relação que se encontra o principal argumento dos autores em relação a equivalência entre a teoria Estabelecida e a perspectiva gibsoniana. Pois enquanto Gibson fala em perceber diretamente características do layout como consequência de captar características da luz, a teoria do processamento de informação fala em perceber características do layout como consequência da transdução das características da luz. Assim sendo, as diferenças são meramente terminológicas.

Para Fodor e Pylyshyn, Gibson se complica ainda mais quando, ao invés de falar em captar propriedades da luz, ele fala sobre captar a informação sobre o layout que a luz contém. Isto, certamente, é uma alternativa para a idéia na teoria do processamento de informações que as características do layout são inferidas a partir das características da luz. Informação para Gibson é um constructo definido da seguinte forma: S1 contém informação sobre S2 se e somente se eles são estados correlacionados de coisas. Os autores chegam a afirmar que (...) *the problem is that while Gibson gives no hint of any notion of information other than this one, it is hard to see how this account can sustain talk of information pickup*<sup>59</sup> (Fodor e Pylyshyn, 1981, p.166).

---

perceptual - por uma caracterização independente de transdução - mas o preço você pagamento é aquele muitos processos perceptuais voltam a ser não transduzido, consequentemente inferencial. Este é o dilema característico de Gibson, e nós reivindicamos que ele não tem nenhuma maneira para escapar dele.

<sup>59</sup> Tradução Livre: (...) o problema é que Gibson não dá nenhuma da noção de informação diferente desta aqui, é duro ver como esta abordagem pode sustentar esta conversa de captação de informação.



Para Fodor e Pylyshyn a expressão “contém informação sobre” significa o mesmo que “está correlacionado com”. Questionam, então, o que significa dizer que um organismo capta informação que S1 contém sobre S2? Eles respondem que se o organismo capta alguma propriedade de S1 que organismo conhece como sendo correlacionada com alguma propriedade de S2, o organismo usa seu conhecimento da correlação para inferir da primeira propriedade para a segunda. O que os organismo detectam não é a informação em S1, mas propriedades informativas de S1 (*informative properties of S1*). Então, o que os organismos aprendem sobre S2, em consequência de terem detectado estas propriedades informativas, depende das inferências que os organismo são capazes de tirar na presença destas propriedades.

Neste contexto, os autores apresentam algumas questões:

(...) how (by what mental processes) does the organism get from the detection of an informative property of the medium to the perception of a correlated property of the environment? How does the fact that certain properties of the medium are *de facto* informative manage to have any epistemic consequences? The function of the Establishment notion of perceptual inferences is, of course, precisely to answer this question.<sup>60</sup> (Fodor e Pylyshyn, 1981, p.167).

Fodor e Pylyshyn ainda afirmam que (...) *Gibson has no notion of information over and above the notion of correlation*<sup>61</sup>. Os autores argumentam que os indivíduos podem captar as propriedades de S1, assim como captar alguma propriedade de S1 que está correlacionada com S2. Entretanto, não é possível captar a propriedade de “ser correlacionada com S2”. Para Fodor e Pylyshyn é muito difícil compreender como a mera existência de tais correlações teriam consequências epistêmicas, ao menos que a correlação seja mentalmente representada, como uma premissa em uma inferência perceptual.

The moral of all this is that when Gibson says that we perceive the layout ‘directly’, one must not take him to be claiming that the perception of layout is unmediated. Gibson, in fact, accepts that visual perception of the layout is mediated at least by the detection of properties of the light, and we have argued that he has suggested no alternative to the idea that such mediation also involves inference. Thus, if we want to find a disagreement between Gibson and the Establishment, we shall have to look to something other than the question whether the perception of

<sup>60</sup> Tradução Livre: (...) como (por quais processos mentais) o organismo consegue a partir da detecção de uma propriedade informativa do meio para a percepção de propriedade correlata do ambiente? Como o fato que certas propriedades do meio são de *fato* informativa para gerenciar qualquer consequência epistêmica? A função da teoria Estabelecida na noção de inferência é, claro, precisamente para responder esta questão.

<sup>61</sup> Tradução Livre: Gibson não tem nenhum noção de informação em cima e sobre a noção de correlação.

distal visual layout involves inference from proximal visual stimulations; both sides agree that it does, albeit with unequal explicitness<sup>62</sup> (p.168).

Para finalizar, Fodor e Pylyshyn argumentam sobre a afirmação que Gibson faz em seu livro de 1979, segundo a qual a sua teoria da percepção direta implica em uma nova teoria da cognição em geral. Os autores afirmam que a abordagem gibsoniana menospreza a dificuldade de construir uma teoria da cognição que dispense o constructo da representação mental. Em relação à possibilidade da construção de uma teoria da cognição a partir da perspectiva gibsoniana, os autores apresentam três argumentos contra a possibilidade de uma teoria da cognição que não considere inferências ou representações mentais: (a) as primeiras relações perceptuais são extensionais (ver, ouvir, etc.) e, de acordo com os autores, até mesmo onde essas relações não são extensionais, Gibson as trata como sendo; (b) as prototípicas relações cognitivas são intencionais (acreditar, pensar sobre, ver como, etc.) e (c) a principal função que o constructo da representação mental cumpre em uma teoria da cognição é fornecer a base para explicar a intencionalidade das relações cognitivas.

What you see when you see a thing depends on what the thing you see *is*. But what you see the thing *as* depends on what you know about what you are seeing. Contexts that work like *see* and *recognize* are called *extensional contexts*. Contexts that work like *see as* and *recognize as* are called *intentional contexts*<sup>63</sup> (p.189).

E, desse modo, para Fodor e Pylyshyn uma teoria da cognição sem representações é uma teoria da cognição que desconsidera as relações intencionais. Isto para Fodor e Pylyshyn, é uma negligência. Um teoria da cognição que se limita a considerar só as relações extensionais perde algo que parece ser essencial para explicar como as nossas transações perceptuais com o mundo afetam o que nós sabemos e acreditamos. Os autores ainda afirmam que talvez essas relações intencionais, elaboradas pela teoria do processamento de informações como sendo dependentes de representações mentais, não sejam absolutamente corretas, mas são uma opção que sustenta uma explicação considerável. Entretanto, para os

<sup>62</sup> Tradução Livre: A moral de tudo isso é que quando Gibson diz que nós percebemos o layout diretamente, a pessoa o não deve levar estar reivindicando que a percepção de layout é não mediada. De fato, Gibson aceita que a percepção visual do layout é mediada pelo menos pela detecção das propriedades da luz, e nós discutimos que ele não sugeriu nenhuma alternativa para a idéia que tal mediação envolve inferências. Assim, se nós queremos achar uma discordância entre Gibson e o Estabelecido, nós teremos que olhar a algo diferente da pergunta se a percepção visual de layout distal envolve inferências das estimulações visuais proximais; ambos os lados concordam, embora explicado de forma desigual.

<sup>63</sup> Tradução Livre: O que você vê quando vê uma coisa depende do que a coisa que você vê é. Mas o que você vê a coisa como depende do que você sabe sobre o que você está vendo. Contextos que funcionam como ver e reconhecer são chamados de *contextos extensionais*. Contextos que trabalham como *ver como* e *reconhecer como* é chamado de *contextos intencionais*.



autores, Gibson propõe desconsiderar as representações mentais e, por consequência, as relações intencionais, o que não sustenta nenhuma explicação condizente para uma teoria da cognição.

Para finalizar a argumentação contra a perspectiva gibsoniana, segue citado o último parágrafo do texto que resume as principais idéias dos autores:

To summarize: Even if all you want is to construct a theory of perception, you cannot do much without encountering problems about intentionality, although it is true that many of the key perceptual relations are more or less extensional. When, however, you try to construct a theory about how perception relates to cognition at large (or, of course, of the nature of the nonperceptual cognitive processes) problems of intentionality come immediately to the fore. According to the Establishment theory, this is no surprise: the mind is a mechanism for the manipulation of representations, and how what you see affects what you know is primarily a matter of how you represent what you know and see. This is what modern cognitive theory has inherited from the classical tradition in epistemology, and, as we remarked, it may be wrong. But there will be no successful anti-Establishment revolution in cognitive psychology until some alternative to this account is provided. What is finally and fundamentally wrong with the Gibsonian treatment is that it not grasped that fact.<sup>64</sup> (p.194-195)

Como se destaca neste trecho acima citado, a crítica de Fodor e Pylyshyn segue uma trajetória de estudos baseada na tradição de pensamento da filosofia cartesiana, como evidenciado anteriormente. Em seguida apresentaremos mais uma crítica, oriunda também de uma tradição em epistemologia que compreende a atividade perceptiva a partir de constructos mentais.

A seguir apresentaremos a crítica Ullman para a abordagem gibsoniana. Para Ullman a percepção ocorre a partir de computações e, pode ser explicada em termos psicológicos de processos e estruturas.

<sup>64</sup> Tradução Livre: Resumir: Até mesmo se tudo que você deseja é construir uma teoria de percepção, você não pode fazer muito sem encontrar problemas sobre intencionalidade, embora é verdade que muitas das chaves das relações perceptuais são mais ou menos extensionais. Porém, quando você tenta construir uma teoria sobre como a percepção se relaciona a cognição a grande (ou, claro que, da natureza do não-perceptual processos cognitivos) problemas de intencionalidade vêm imediatamente à frente. De acordo com a teoria Estabelecida, esta não é nenhuma surpresa: a mente é um mecanismo da manipulação de representações, e como o que você vê afeta o que você sabe é principalmente uma questão de como você representa o que você sabe e vê. Isto é que teoria cognitiva moderna herdou da tradição clássica em epistemologia, e, como nós observamos, pode estar errado. Mas não haverá nenhuma revolução de anti-estabelecido de sucesso na psicologia cognitivo até alguma alternativa para esta abordagem ser provido. O que é finalmente e fundamentalmente errado com o tratamento gibsoniano é que não pegou este fato.

## IV.2 - Processos computacionais *versus* a percepção direta

No texto *Against direct perception* (1980), S. Ullman argumenta, a partir de pressupostos computacionais, contra a abordagem gibsoniana. Para o autor, a ciência cognitiva se desenvolve a partir dos argumentos computacionais; a noção de processos mentais é definida a partir do conceito de representação mental. Por outro lado, para Gibson a percepção não envolve computações de nenhuma maneira. É justamente neste tópico principal do argumento gibsoniano que Ullman enfatiza sua crítica durante o texto.

De acordo com Ullman, a teoria gibsoniana não se restringe aos domínios do estudo da percepção e ultrapassa para os processos cognitivos. Gibson, de acordo com Ullman, argumenta que para a teoria da percepção direta, construções mediadas são desnecessárias, e Gibson sempre expressou a sua esperança que a abordagem direta, caso obtivesse êxito em explicar os processos perceptivos poderia se estender a outras áreas da psicologia.

Ullman centraliza sua análise no conceito de percepção visual direta. O problema permanece no centro da disputa entre a teoria da percepção direta e a abordagem representacional-computacional: se a extração da informação visual pode ser explicada em termos psicológicos de processos e estruturas, então, não pode ser considerado como imediata. Assim, o autor questiona o sentido dado, dentro da abordagem ecológica, para os termos “direto” e “imediato”:

The DVP theory contends that the relation between stimuli (or information in the array of light) and percepts is direct and immediate. To evaluate this claim we shall first examine what it means for percepts and stimuli to be ‘immediately related’. More specifically the theory of perception can view stimuli and percepts as directly related, and what would be the criteria for abandoning this view in favor of a different kind of relation<sup>65</sup> (p. 373-374).

Para Ullman o termo imediato (*immediate*) tem muitos significados e conotações. Em particular, a qualidade de ser imediato pode ser relativa a diferentes sistemas sob investigação. O autor dá o seguinte exemplo: se um sistema S é investigado, então, qualquer sinal que alcança S, vindo de fora, pode ser considerado imediato. Para psicólogos, sinais de temperatura ou de toque produzidos por receptores periféricos devem ser pensados como imediato neste sentido, desde que os sinais sejam externos aos sistema que está sendo

<sup>65</sup> Tradução Livre: A teoria da percepção direta sustenta que a relação entre estímulo (ou informação na ordem ótica) e perceptos é direta e imediata. Para avaliar esta afirmação nós examinaremos primeiros o que significa para perceptos e estímulo ser ‘imediatamente relacionado’. Mais especificamente, nós perguntaremos sobre quais condições uma teoria da percepção pode ver estímulos e perceptos como diretamente relacionados, e quais seriam os critérios para abandonar esta visão em favor um diferente tipo de relação.



investigado. Mas, por outro lado, para fisiologistas, os mecanismos internos de um receptor de toque (denominado de corpúsculo de Meissner), e a relação entre toque e receptor pode não ser considerado como imediato. Mas o termo imediato não serve para descrever o sinal ou operações sobre condições, mas para expressar um ponto de vista que localiza a relação entre toque e receptor. Assim, uma decomposição psicológica significativa implica em uma percepção mediada por computações.

Viewing the relation between stimuli and percepts as immediate in this sense would imply that regardless of how percepts are actually related to stimuli, we simply hold this relation to be outside the scope of the theory of perception, which is na unlikely position<sup>66</sup> (p.374).

Ullman argumenta que geralmente a discussão sobre a percepção direta remete-se aos problemas relacionados à discussão realismo e não-realismo filosófico. Para o autor, tanto o realismo em geral como o realismo direto são considerados como alicerces para a teoria da captação direta da informação; de modo geral, se realmente captamos diretamente aspectos do ambiente, então o ambiente existe (realismo) e, se de fato temos um conhecimento direto do ambiente, consideramos, então, como realismo direto.

I see no significant new argument in the theory of immediate perception that will force the non-realist to abandon his position. As far as the non-realist is concerned, the view that we possess mechanisms directly sensitive to patterns and invariances, and that these patterns in turn specify the external reality, is still not the sole irrefutable position. The DVP theory is consistent with realism, but does not seem offer a significantly 'new and sophisticated support' for it<sup>67</sup> (p. 375).

Para Ullman, ao examinar a relação entre percepção direta e realismo direto, torna-se útil distinguir dois conceitos relacionados: o primeiro é a noção de consciência direta (*direct awareness*) dos objetos como descrita pelo realismo direto; o segundo conceito, percepção direta, implica que todo processo perceptivo não tem nenhuma decomposição significativa sendo realmente imediata.

<sup>66</sup> Tradução Livre: Vendo a relação entre estímulo e perceptos como imediato neste sentido implicaria na indiferença em como os perceptos são relacionados realmente aos estímulos, nós simplesmente seguramos que esta relação está fora do espaço da teoria da percepção, que é uma posição improvável.

<sup>67</sup> Tradução Livre: Eu não vejo nenhum argumento novo significativo na teoria da percepção imediata que forçará o não-realista a abandonar sua posição. Até onde o não-realista se interessa, a visão que possui mecanismos diretamente sensíveis para padrões e invariâncias, e que estes padrões em troca da especificidade da realidade externa, e ainda não é a única posição irrefutável. A teoria da percepção direta é consistente com o realismo, mas não parecer oferecer um significativa "novo e sofisticado suporte" para ela.

Now it may be argued that realism implies that a perception theory of the direct kind should be preferred. Even if this argument holds, however, it would mean that direct realism lends support to the theory of direct perception, rather than the other way around. If the psychological theory of direct perception is to lend new support to direct realism, it has to be evaluated on its own, independent of direct realism. This brings us back to the problem raised in the last section, concerning the analysis of the perceptual process in psychological of 'direct information pickup' as a primitive construct in the theory of perception<sup>68</sup> (p.375).

A abordagem gibsoniana, de acordo com Ullman, não admite a mediação por sensações visuais ou dados dos sentidos; a teoria da percepção direta não postula qualquer tipo de operação sobre os dados dos sentidos, tampouco operações mentais sobre a unidade da consciência. A percepção é compreendida como o processo de captar informações. Dessa forma, Gibson argumenta contra as teorias da percepção que baseiam-se em operações mentais sobre unidades da consciência e, assim, quando a percepção não pode ser decomposta em operações, ela deve ser imediata e direta.

Ullman afirma que é possível compreender ambas abordagens, a teoria da percepção direta e a teoria do processamento de informação, dependendo da tarefa realizada. Neste sentido, ele argumenta que a teoria da percepção direta é vantajosa quando o conjunto de input-output é pequeno (quando comparado à capacidade do sistema) e quando a velocidade é extremamente importante. O repertório inato de reflexos dos seres humanos, para Ullman, pode ser pensado como imediato, ou seja, a junção entre estímulo e resposta é imediata. E assim, Ullman prossegue afirmando que para atividades que exijam maiores complexidades como, por exemplo, a percepção de formas tridimensionais, há a necessidade de operações computacionais através de processos ou regras.

Neste sentido, o autor questiona: *Can information, transformation and invariants be considered the direct stimuli for the visual system, as proposed by the theory of information pickup?*<sup>69</sup> (p. 376).

Ullman questiona a validade da teoria da percepção direta, que abandona conceitos como sensação e traz para o debate o conceito de informação. Para o autor, se os perceptos são diretamente acoplados com o estímulo, então, estes estímulos são necessariamente complexos e abstratos. Mas se a percepção direta não é considerada, a noção de informação

<sup>68</sup> Tradução Livre: Agora pode-se discutir que o realismo implica em uma teoria da percepção do tipo direto deve ser preferida. Mesmo se este argumento se segura, entretanto, significaria que o realismo direto conduz uma sustentação à teoria da percepção direta, melhor que a outras maneiras. Se a teoria psicológica da percepção direta é para conduzir ao um novo suporte para o realismo direto. Isto traz-nos de volta ao problema levantado na última seção, a respeito da análise dos processos perceptuais psicologicamente significativos e em particular a adequação da "captação direta da informação" como um constructo primitivo na teoria da percepção.



como estimulação perde o sentido. Assim, o possível papel de processos mediadores é apreciado. A distribuição da luz nos receptores pode ser aceita como um input para o sistema visual e, desta forma, a lacuna entre o estímulo físico e a percepção de objetos pode ser atravessado, mas não por associar sensações, e sim por um elaborado processo que constrói uma representação de um ambiente sobre a base da distribuição da entrada da luz.

Ullman também apresenta suas críticas à abordagem ecológica em relação aos estudos referentes ao problema da ilusão. O autor afirma que na obra de 1979 de Gibson (*The ecological approach to visual perception*) as ilusões e ambigüidades visuais são consideradas como “não-ecológicas” e irrelevantes para a teoria da percepção.

The theory of direct perception sometimes dismisses misperception and ambiguities as ‘non-ecological’ and irrelevant to the theory of perception. Gibson (1972; 1979, ch: 9) argues that if these irrelevant cases are dismissed, then perception becomes a function of the stimulus and nothing else. This is, of course, nothing but a tautology: if only stimuli that give rise unambiguously to unique perceptions are considered, then stimuli and percepts are related by one-to-one mapping. Such mapping does not disprove the existence or the relevance of internal states. It does restrict the analysis, however, to situations that make the internal states less accessible<sup>70</sup> (p.379).

Dessa forma, para Ullman, a percepção de ilusões depende evidentemente de estados internos do observador. Ele julga que certas representações do ambiente são construídas durante o processo perceptual. Estas representações podem mediar a consistente integração da informação vinda de uma variedade de origens. O autor apresenta o exemplo da ilusão proposta por Mach<sup>71</sup>. Neste exemplo, a ilusão da percepção do movimento é consistente com as mudanças na imagem junto com a estrutura percebida ilusoriamente. A percepção é determinada pela chegada da informação junto com o atual estado interno das representações.

<sup>69</sup> Tradução Livre: Podem informação, transformação e invariantes ser consideradas como estímulos diretos para o sistema visual, como proposto pela teoria da captação da informação?

<sup>70</sup> Tradução Livre: A teoria da percepção direta demite às vezes as ilusões e as ambigüidades como não-ecológico, e irrelevante à teoria da percepção. Gibson (1972; 1979, ch: 9) discute que se estes casos irrelevantes forem demitidos, então a percepção se transforma uma função do estímulo e nada mais. Este é, naturalmente, nada mas uma tautologia: se somente os estímulos que dão não-ambigüidade às percepções originais forem considerados, a seguir os estímulos e os percepts estão relacionados um por um. Tal relação não contesta a existência ou a relevância dos estados internos. Restringindo a análise, entretanto, às situações que fazem os estados internos menos acessíveis.

<sup>71</sup> Ullman demonstra no texto a ilusão de Mach: considere uma folha de papel dobrada para criar uma forma “V”. Quando visto monocularmente esta forma é ambígua e pode anular a sua profundidade. Um observador vê a forma “V” monocularmente e espera que ocorra um reversão na profundidade. Esta reversão ocorrendo, ele lentamente move sua cabeça para direita e para a esquerda, para cima e para baixo, para frente e para trás. O resultado é surpreendente: o objeto “V” parece mover sempre que a cabeça se move.

(...) something like an internal representation of the environment exists in this case, it is unlikely that it is constructed in this case only; it is more likely to be a part of the perceptual process in general<sup>72</sup> (p. 379).

Para finalizar, Ullman faz uma comparação entre as análises realizadas por Gibson na teoria da percepção direta e na abordagem de Marr e Poggio (1976). De acordo com Ullman, na teoria da percepção direta o processo visual é entendido em dois níveis: conteúdo informacional e mecânico. No primeiro nível, o conteúdo informacional da ordem visual (isto é, a validade ecológica, transformações e invariantes, e a forma com que eles especificam objetos e eventos) é analisado. O segundo nível pertence à fisiologia, ou seja, são os mecanismos neurais que registram a informação explorada no primeiro nível.

Diferentemente, a abordagem de Marr e Poggio distingue três níveis de compreensão para o processamento visual: função, algoritmo e mecanismo. De acordo com Ullman, embora os limites dos três níveis não sejam claros, as distinções são úteis para examinar as várias relações entre os aspectos do sistema de processamento da informação. O primeiro e o último destes níveis de Marr e Poggio correspondem, respectivamente à análise de conteúdo informacional e mecanismos de Gibson. Mas o nível intermediário, o algorítmico, é indispensável para ligar a função e os mecanismos na perspectiva gibsoniana.

Para Ullman, quando Gibson nega este nível intermediário, o algorítmico, que inclui processos, representações e a integração da informação, acaba falhando em três pontos. Primeiro, o nível algorítmico tem um importante e indispensável papel para unir função e mecanismo. Segundo, a elucidação da participação das representações e processos constitui uma parte integral de uma teoria da percepção. O autor ainda afirma que faz-se necessário uma distinção entre simbólico e mental. Os processos mediados na abordagem representacional/computacional não operam sobre experiências subjetivas, muito menos pretendem explicar sua origem. A experiência subjetiva permanece para a abordagem computacional/representacional, assim como para a abordagem direta, um mistério.

Gibson's objection to the computational approach on the grounds that 'no one has suggested that a computer has the experience of being there' (Gibson 1972, p. 217) cannot serve, therefore, to refute the computational approach. In fact, the perceptual processes are not necessarily open to conscious introspection. Consequently, the introspective impression that the perception of the objects is

<sup>72</sup> Tradução Livre: (...)algo como uma representação interna do ambiente existe neste caso, ela é improvável que seja construído somente neste caso; é mais provável ser uma parte do processo perceptual em geral.



immediate and unanalyzable cannot be taken as evidence supporting the theory of immediate visual perception<sup>73</sup> (p.380).

Para Ullman, não há nada de misterioso ou mentalístico em aceitar este nível intermediário de representações e processos. Analogamente, embora os mecanismos do cérebro possam ser diferentes dos códigos eletrônicos, eles podem ser perfeitamente interpretados como tais. Do mesmo modo, as representações visuais e os processos são peças fundamentais para estudos empíricos e são excelentes instrumentos explanatórios para a percepção.

A terceira negligência, segundo Ullman, que Gibson cometeu ao ignorar o nível algorítmico é a excessiva simplificação de sua teoria. Dessa forma, se o processamento não existe, a informação tem um “registro imediato”. Ullman afirma que os processos perceptivos são muito mais complexos do que Gibson considera. O autor apresenta o exemplo da stereopsia (a combinação da informação vinda dos dois olhos), no qual, de acordo com Ullman, a perspectiva gibsoniana não responde de maneira adequada como os olhos trabalham com dois tipos de informação, oriunda de dois olhos, de maneira imediata:

But the Gibsonian view that what remains to be done is to pick up the invariances in the inputs to the two eyes turns out to be too simplistic. The information is extracted by an intricate interplay of filtering, matching, and eye movements. This process establishes that there is sufficient information in the visual arrays to allow for the reliable extraction of stereo information is encoded can be revealed by examining the two inputs to find the relevant immediate invariances, independent of the process that extract this information<sup>74</sup>(p.380).

Finalizando sua argumentação, Ullman salienta que o papel do processamento não é criar a informação, mas extraí-la, integrá-la fazendo-a útil e explícita. Assim, o autor finaliza enfatizando a diferença entre as duas abordagens, processamento de informação e perspectiva ecológica:

<sup>73</sup> Tradução Livre: Objeção de Gibson à abordagem computacional sobre a base que “ninguém sugeriu que um computador tem a experiência de estar lá”. (Gibson 1972, p. 217) não pode servir, consequentemente, para refutar a abordagem computacional. De fato, o processo perceptual não está necessariamente aberto a consciência introspectiva. Consequentemente, a impressão introspectiva que a percepção dos objetos é imediata e não analisável não pode ser levada como evidência para suportar a teoria da percepção imediata.

<sup>74</sup> Tradução Livre: Mas a visão gibsoniana que o que permanece para ser feito é para captar invariâncias e os inputs para os dois olhos torna-se muito simplista. A informação é extraída por uma intrincada ação recíproca de filtrar, emparelhar e o movimento dos olhos. Este processo estabelece que há informação suficiente na ordem ótica para permitir uma confiável extração da estereo disparidade. Eu duvido, entretanto, que o método pelo qual a estereo informação é codificada pode ser revelada por examinar os dois inputs e encontrar a relevante invariâncias imediatas, independente do processo de extrair esta informação.

In conclusion, it would be misleading to pose the problem as a trade-off between 'ecological optics' on the one hand and 'information processing' on the other hand, since they play largely distinct roles. At the top level, the functions of the visual systems have to be understood. This level includes the information-content analysis of ecological optics. At the second level the particular representations and processes employed by the visual system are to be explored. The third level includes physiological and anatomical studies of the neural mechanisms of the visual system, and the relation of these mechanism to the representations and processes employed by the system<sup>75</sup> (p.381).

Cabe salientar que Ullman enfatiza a abordagem computacional e o modelo explanatório proposto por Marr e Poggio. Entretanto, torna-se exagerado considerar a perspectiva direta da percepção apresentada por Gibson, apenas para o repertório inato de reflexos, como mencionado anteriormente. Pensar somente a junção entre estímulo e resposta como sendo imediato, parece excessivamente simplista. A prática de esportes nos oferece inúmeros indícios de que a percepção é direta e, ao nosso ver, não deve necessitar de processamento ou cálculos abstratos para a otimização do resultado.

Em seguida apresentamos a resposta de autores estudiosos da perspectiva ecológica Turvey, Shaw, Reed e Mace às críticas elaboradas por Fodor e Pylyshyn. Compreendemos que a abordagem dos teóricos da perspectiva ecológica respondem também às críticas apresentadas por Ullman.

---

<sup>75</sup> Tradução Livre: Em conclusão, seria enganado colocar o problema como uma troca entre "óptica ecológica" por um lado e "processamento de informação" por outro lado, desde que eles representam papéis amplamente distintos. No nível de cima, as funções dos sistemas visuais têm que ser entendidas. Este nível inclui a análise do conteúdo informacional da óptica ecológica. Ao segundo nível serão explorados as representações particulares e processos empregados pelo sistema visual. O terceiro nível inclui estudos fisiológicos e anatômicos dos mecanismos neurais do sistema visual, e a relação destes mecanismos para as representações e processos empregados pelo sistema.



### IV.3 - Percepção direta: uma reconciliação possível

Em resposta ao texto de Fodor e Pylyshyn (1981), os estudiosos da perspectiva da percepção direta Turvey, Shaw, Reed e Mace escreveram um texto, intitulado *Ecological laws of perceiving and acting: In reply to Fodor and Pylyshyn (1981)*, para elucidar algumas questões e, especialmente para reafirmar a existência de leis ecológicas que relacionam os organismos e as *affordances* do ambiente.

Para os estudiosos da psicologia ecológica, o principal argumento de Fodor e Pylyshyn, não é baseado em encontrar ou afirmar a existência de relações legiformes entre os agentes epistêmicos (organismos) e seu ambiente. Fodor e Pylyshyn não admitem que uma teoria psicológica possa ser fundamentada em leis da natureza, embora eles admitam como válida a hipótese gibsoniana que se *affordances* fossem especificadas através de relações legiformes existentes na luz ambiente, então a percepção direta de *affordances* seria possível.

A abordagem ecológica para a percepção e ação foi desenvolvida por Gibson, como uma forma de compreender e justificar a prática bem sucedida de comportamentos diários. Perceber é captar o que é necessário para a orientação dos organismo e ajustar a sua atividade ao ambiente. Perceber serve para dar suporte ao andar, correr, voar, agarrar e etc. *Organisms do not stand on or fly among images and representations*<sup>76</sup> (Turvey, Shaw, Reed e Mace, 1981, p. 239).

De acordo com Turvey et al., Gibson trabalhou para estabelecer um mecanismo de análise da direta relação entre a percepção de um organismo e os objetos de sua percepção. A principal argumentação de Fodor e Pylyshyn apresentada anteriormente centra-se sobre o conceito de inferência. Gibson rejeita a idéia que organismos inferem as propriedades do ambiente (ou até mesmo sobre a existência do seu próprio ambiente) a partir de propriedades de outros objetos considerados mais primários.

In sum, Fodor and Pylyshyn's kind of perception (in percepts) is whatever eventuates in a perceptual judgment or belief. Gibson's kind of perception, in contrast, is that which eventuates in the 'proper' adjustment of oriented (to various levels of the environment) activity<sup>77</sup> (p. 241).

<sup>76</sup> Tradução Livre: Os organismos não estão sobre nem não voam entre imagens e representações.

<sup>77</sup> Tradução Livre: Em suma, o tipo de percepção de Fodor e Pylyshyn (perceptos) é tudo que acontece no julgamento perceptual ou crença. O tipo de percepção de Gibson, em contraste, é aquele que acontece no ajuste "apropriado" da atividade orientada (para os vários níveis do ambiente).

A principal argumentação dos estudiosos da abordagem ecológica para responder às críticas baseadas em argumentos representacionistas e computacionais é que a abordagem gibsoniana enfatiza a compreensão dos processos perceptivos através de leis naturais que permitem relações significantes entre organismos e ambientes. Quando Fodor e Pylyshyn argumentam que existe a necessidade de limitar os termos usados pela abordagem gibsoniana, os autores, baseados nestas relações legiformes respondem:

Our strategy, as proponents of Gibson's ecological approach, is to argue for a conception of natural law que allows meaningful relations between organism and environment to hold. Further, we constrain our use of the the term 'perception' (and thus, of course, 'direct perception') to relations governed by such laws. Establishment theorists have a much looser usage of 'perception' wich includes perceptual beliefs and judgments (cf. Fodor and Pylyshyn footnote 9). We are perfectly willing to admit that inference exists in cognitive life, but we wish to keep it separate from perception<sup>78</sup>( Turvey, Shaw, Reed e Mace, p.244-245).

Ambas as perspectivas admitem de maneiras diferentes a existência de leis naturais e de inferências. Teóricos da abordagem ecológica procuram estender as aplicações da leis e das relações naturais, e assim encontrar as relações legiformes da evolução da inferência de uma maneira cientificamente plausível. Por outro lado, a teoria do processamento de informação procura estender a cognição ou a inteligência, optando por limitar o papel das leis naturais. As regularidades podem ser compreendidas a partir de regras mentais e representação.

Turvey et al. afirmam que uma ciência ecológica é o estudo das relações inclusivas, isto é, das propriedades das coisas em evolução. Duas dessas propriedades são as *affordances* e as efetividades (*effectivities*).

Como enfatizado no capítulo sobre informação, *affordance* pode ser esquematizada da seguinte maneira: uma propriedade X (e.g., greta ou uma abertura da terra) oferece, proporciona uma atividade Y (e.g., rastejar) para um animal Z (e.g., um lagarto) se e somente se certas propriedades de X (e.g., a extensão espacial da greta na dimensão horizontal) são complementadas por certas propriedades de Z (e.g., a largura do lagarto na dimensão horizontal), onde tal complementação das propriedades traduz aproximadamente as

<sup>78</sup> Tradução Livre: Nossa estratégia como proponentes da abordagem ecológica de Gibson, é argumentar para um concepção de lei natural que permite relações significativas entre organismos e o ambiente acontecem. Mais adiante, nós limitamos nosso uso do termo 'percepção' (e claro de 'percepção direta') para relações governadas por tais leis. A teoria Estabelecida tem usada muito solto a 'percepção' na qual inclui crenças perceptuais e julgamentos (ver Fodor e Pylyshyn, nota de rodapé 9). Nós estamos perfeitamente dispostos a admitir que existem inferências na vida cognitiva, mas nós desejamos manter isto separado da percepção.



propriedades que são relacionadas por uma simétrica de transformação  $T : T(P1) \rightarrow P2$  e  $T(P2) \rightarrow P1$  (Turvey et al., 1981).

A noção complementar de efetividade, como uma ação meta-direcionada, isto é direcionada por um objetivo, pode ser esquematizada da seguinte maneira: um animal Z (um organismo) pode efetuar uma atividade Y em relação a uma propriedade X (uma situação ambiental) se e somente se certas propriedades de Z são complementadas por certas propriedades de X.

Em outras palavras, *affordances* e efetividades são propriedades disposicionais de coisas que se referem à potencialidade das coisas, o que pode acontecer. A tabela 1 apresenta alguns exemplos de *affordances* e efetividades juntamente com a atividades que implicam.

| <i>Affordance</i>  | Efetividade | Atividade      |
|--------------------|-------------|----------------|
| Objeto agarrável   | Agarrador   | Ato de agarrar |
| Ambiente escalável | Escalador   | Ato de escalar |
| Ambiente escavável | Escavador   | Ato de escavar |

Tabela 1: *Affordances*, efetividades e atividades. Adaptada de Turvey et al. (1981)

Turvey et. al. apresentam algumas características das disposições. Primeiramente deve-se considerar que as disposições ocorrem sempre no mínimo em pares:

It is characteristic of dispositionals that they occur (minimally in pairs (a characteristic which is expressed in affordance-effectivity pairings of Table). Thus the display of a dispositional property commonly involves an interaction between two or more things<sup>79</sup> (p.262).

Para exemplificar: o sal é solúvel em água. As características físico-químicas do sal lhe conferem a propriedade de ser solúvel; por outro lado, as características físico-químicas da água permitem a sua solubilidade. Assim, a água tem a disposição para dissolver sal e o sal é água-solvente. Turvey et. al. enfatizam que esta dissolução é uma propriedade sistêmica (sendo o sistema solúvel e solvente), enquanto que as propriedades de ser solúvel e solvente são propriedades dos componentes do sistema (sal e água).

<sup>79</sup> Tradução Livre: É característico das disposições que elas ocorram (minimamente) em pares (uma característica que seja expressa em pares de *affordance*-efetividade da tabela). Assim a exposição de uma propriedade disposicional envolve geralmente uma interação entre duas ou mais coisas.

Outra característica apresentada por Turvey, Shaw, Reed e Mace é que as disposições são de ordens diferentes:

It is also characteristic of dispositionals, though less apparently so, that they are of different orders (Broad, 1925). Magnetizable objects have a disposition to become magnetic when certain operations are performed on them. And magnetism is a disposition, for example, to attract and repel iron filings and to induce electricity coils. Magnetizability, therefore, is a higher order disposition than magnetism <sup>80</sup> (Turvey, Shaw, Reed e Mace, 1981, p.262).

Assim, os autores afirmam que além das disposições acontecerem no mínimo em pares, elas são de ordens diferenciadas. No exemplo apresentado, o magnetismo é uma disposição, e a magnetizabilidade é uma disposição de uma ordem superior a do magnetismo.

A noção de ordem disposicional, juntamente com a noção de complementação disposicional, capacita a distinção entre disposições em um mundo sem organismos, que continuam sendo consideradas disposições, e disposições em um mundo povoado por organismos, que também continuam sendo disposições, mas podem ser classificados como *affordances* e efetividades.

Em um mundo sem organismos, as disposições são propriedades gerais que se referem a certos conjuntos de entidades. Por exemplo, massa e inércia são propriedades disposicionais em geral. Assim, as propriedades disposicionais existem independentemente da existência de organismos vivos, mas *affordances* existem somente na mutualidade com os organismos vivos e seus ambientes (Turvey et. al. p. 263).

Turvey et. al. afirmam que *affordances* não requerem um fundamento por propriedades ocorrentes que satisfazem a explicação rígida da ciência, mas propriedades ocorrentes que satisfazem o critério de atividade bem sucedida em um universo de possibilidades, ou seja, um mundo ecológico.

Finalizando, como resposta às críticas de Fodor e Pylyshyn (1981), Turvey et. al. apresentam as limitações para uso do termo percepção. O termo percepção deve ser reservado somente para designar o atual estado de coisas de um organismo, no sistema animal-ambiente que inclui este estado de coisas, que envolve propriedades do ambiente em referência às capacidades do organismo e, desse modo, justificando a percepção como a base para um organismo conhecer seu ambiente. O uso do termo percepção só é legitimado se e somente se

<sup>80</sup> Tradução Livre: É também característica das disposições, embora menos aparente, que são de ordens diferentes. Os objetos magnetizáveis têm uma disposição a tornar-se magnéticos quando determinadas operações são executadas neles. E o magnetismo é uma disposição, por exemplo, para atrair e repelir equipamentos de ferro



identificar um atual estado de coisas do sistema organismo-ambiente. Os autores apresentam a seguinte formulação:

- The perceiving of X-having-*a* by Z presupposes a law, L:  
 an ambient energy property *e* is nomically related to *a* in that it is unique and specific to *a* in Z's niche.  
 Given L, 'Z perceives X-having-*a*' designates an actual state of affairs if:
- (i) X-having-*a* is present.
  - (ii) The *e* resulting from (i) and L is available to Z.
  - (iii) Z detects the *e* defined in (ii)<sup>81</sup> (p.283).

De acordo com Turvey et. al. a única maneira para um organismo conhecer seu ambiente está na satisfação de L e as três condições mencionadas acima. Desse modo, a satisfação de L e das três condições define perceber diretamente, embora torna-se redundante dentro da abordagem ecológica descrever a percepção como direta, posto que não há outra forma de percepção.

Cabe salientar que a perspectiva apresentada por Turvey et. al. nos fornece condições para compreendermos a atividade perceptiva através das leis naturais dos eventos ecológicos. Desse modo, explicações mentalistas que requerem o uso de conceitos como representação mental, são desnecessárias. Como mencionado anteriormente, de acordo com Gonzales, Broens, e Serzedello (2000), quando aceitamos a inseparabilidade do sistema animal-ambiente, podemos dispensar o vocabulário representacionista. As representações mentais seriam não apenas desnecessárias, mas também antieconômicas e, assim, os estados disposicionais indicam diretamente a possibilidade das ações dos organismos.

Deste modo, pensando a partir do acoplamento percepção-ação, a seguir, apresentamos como, a partir dos conceitos de ajustes de *affordances* – denominado como aprendizagem perceptiva - e estados disposicionais, delimitamos o conceito de cognição ecológica.

---

e induzir bobinas da eletricidade. A magnetizabilidade, é consequentemente uma disposição de uma ordem mais elevada do que o magnetismo.

<sup>81</sup> Tradução Livre: A percepção de X-tendo-*a* por Z pressupõe uma lei L: uma propriedade da energia da ambiente *e* é nominalmente relacionada com *a* em que ele é único e específico para *a* no nicho Z.

Dado L, 'Z percebe X-tendo-*a*' designando um atual estado de coisas se:

- (i) X-tendo-*a* está presente.
- (ii) O *e* resulta de (i) e L está disponível para Z
- (iii) Z detecta o *e* e é definido em (ii)

## V. COGNIÇÃO ECOLÓGICA





## Apresentação

Como mencionado no início deste trabalho, para Neisser (1976), percepção é (...) *the most fundamental cognitive act*<sup>82</sup>. Mas qual a relação entre percepção e cognição? O que é cognição? Se a perspectiva ecológica admite a percepção sem processos representacionais, como ficaria a cognição? Podemos admitir cognição sem processos representacionais? Essas são algumas das principais questões que norteiam a realização deste estudo, que tem como alicerce a abordagem ecológica (não-representacionista) para a percepção.

Percorremos uma trajetória que iniciou-se com delimitação do conceito de representação, incluindo as críticas apresentadas por estudiosos da ciência cognitiva. A seguir, abordamos qual a participação deste conceito no estudo da percepção. Ao analisarmos a perspectiva gibsoniana para o estudo da percepção, dissertamos sobre a possibilidade dos processos perceptivos ocorrerem sem a necessidade de representações mentais, a chamada percepção direta. O conceito de informação como um dado relacional entre sistema e ambiente veio, então, fomentar a presente discussão acerca do conceito de cognição.

O presente capítulo abordará três itens: o primeiro acerca do aprendizado perceptivo; o segundo sobre a indicação de estudiosos da perspectiva ecológica para um estudo da cognição; o terceiro e último, no qual estabelecemos, com base em todo o conhecimento revisado e discutido ao longo dos capítulos precedentes, a noção de cognição ecológica. Deste modo, através da compreensão do processo de aprendizagem perceptiva e dos caminhos indicados por Turvey e Carello (1981), é objetivo deste capítulo delinear um conceito ecológico de cognição.

---

<sup>82</sup>Tradução Livre:(...) o mais fundamental ato cognitivo.



## V. 1 - Aprendizagem perceptiva

O aprendizado perceptivo refere-se a um aumento na habilidade de extrair informações do ambiente, como resultado da experiência e da prática. Este aumento na habilidade para a extração da informação, no sentido de tornar a informação adequada para uma possível ação, considera que o organismo está envolvido no mundo e em constante interação com ele.

De acordo com E. Gibson (1969), a aprendizagem perceptiva não é uma absorção passiva, mas um processo ativo, auto-regulador, no qual a modificação do comportamento ocorre sem a necessidade de um reforço externo. A aprendizagem ocorre com o objetivo de extrair informações, reduzir as incertezas sobre a estimulação e otimizar a ação. A descoberta de características e estruturas distintas no mundo são fundamentais para a realização deste objetivo. O que é apreendido são as características distintas, as relações invariantes e os padrões que estão disponíveis na estimulação.

O aprendizado sobre *affordances* envolve a percepção dos recursos e das descobertas sobre como sistemas de ação disponíveis podem ser usados para explorá-los. Animais são criaturas naturalmente exploratórias. Isso pode ser claramente observado no caso dos seres humanos, nos fetos pelos movimentos dos dedos, pernas e cabeças: eles experimentam seu próprio corpo e o ambiente ao seu redor, captando a informação disponível. A atividade que começa como exploratória pode se tornar ação através da descoberta de *affordances*. Este movimento exploratório é marcado por fazer contato com o ambiente e, posteriormente, controlá-lo (E. Gibson, 2000).

O estudo da percepção, assim como da aprendizagem perceptiva, deve enfatizar o entendimento do relacionamento adaptativo entre comportamento e ambiente. Por exemplo, são importantes o ambiente, as disposições estruturais (físicas e corpóreas) e ambientais, a reciprocidade animal-ambiente, e não apenas a estimulação considerada como energia, recebida e impressão sobre um conjunto de células receptoras.

De acordo com E. Gibson (2000), a aprendizagem perceptiva é o resultado de variação, obtida através da atividade exploratória. A exploração, tida como seqüências de percepção-ação, conduz à percepção de conseqüências e à seleção. O aspecto da seletividade na aprendizagem perceptiva pode ser entendido se considerarmos dois fatores: que a estimulação contém informação e que o organismo extrai esta informação. O processo de seleção, opera para detectar a relação de *affordance* e assegurar a diferenciação e aumento da especificidade da captação da informação e da ação. O processo de seleção segue dois





princípios, o **encaixe** ou **ajuste** de *affordances* e a **redução de incertezas**<sup>83</sup> (E. Gibson, 2000).

O primeiro princípio, o da seleção para o encaixe ou ajuste de *affordances*, pode ser considerado como o maior princípio da seleção na aprendizagem perceptiva. Um dos objetivos da aprendizagem perceptiva é aprender sobre *affordances*; a seleção deve ser determinada pelo tipo de encaixe entre a ação executada por um indivíduo e a consequência seguinte, fazendo contato com os recursos oferecidos (*affordance* positivo), ou talvez se afastando dos recursos oferecidos (*affordance* negativo). Assim, quando um recurso oferecido possibilita, por exemplo alimentação, este pode ser considerado *affordance* positivo.

Nesse sentido o ajuste de *affordances* pode ser entendido a partir da noção de Auto-organização proposto por Debrun (1996a). Este autor diferencia entre auto-organização primária e secundária. A auto-organização primária ocorre quando um processo de encontro e interação entre elementos distinto, sem um supervisão ou controlador central, tende à constituição de uma *forma global* ou todo, resultante da própria interação (Debrun, 1996b). Similarmente à noção de ajuste de *affordance* discutida, Debrun (1996a) entende a auto-organização secundária como uma acomodação entre os elementos, sendo mais que um equilíbrio de forças. Um ajuste ou encaixe dos elementos seria uma acomodação que prepara para uma possível ação. Assim, o ajuste de *affordances* pode ser considerado com um processo de auto-organização secundária porque o organismo consegue passar a partir de suas próprias operações, neste caso operações perceptivas, de um determinado nível de complexidade para um nível superior.

O segundo princípio do processo de seleção estabelecido por E. Gibson (2000), o da redução de incertezas, é baseado na seleção para unidade, economia e ordem. Seleção para ajuste de uma *affordance* não é o único princípio a ser evocado. O ciclo percepção-ação envolve uma realização de *affordance*, tornando-o grandemente refinado e melhor diferenciado, criando mais oportunidades para a prática e descobertas de significados alternativos. A informação mínima, que é invariante sobre as transformações e mudanças contextuais, é preservada. Economia de ação e redução de informação perceptiva sustentam os princípios de seleção para o aumento da especificidade. Às vezes a economia é implementada pela descoberta do significado que aprimora a efetividade do comportamento e, especialmente, pela descoberta das relações invariantes com o evento.

Perceber um objeto como uma unidade é deter ordem e reduzir incertezas. Partes se movendo juntas fornecem um tipo de invariância que define unidade. Um exemplo é o

<sup>83</sup> Grifo nosso.



movimento independente das mãos ao agarrar um objeto, pois ambas se movimentam de modo diferenciado para a realização de uma única tarefa (E. Gibson, 2000).

A aprendizagem perceptiva pode também ser pensada como uma redução de incertezas no sentido do número de alternativas a serem conhecidas, por filtrar as irrelevâncias e detectar as relações invariantes. O aprendizado perceptivo é dado pela diferenciação da riqueza informacional. A exploração e filtragem são processos chave na extração de invariantes e o resultado é propriamente denominado de aprendizagem perceptiva porque a especificidade da informação captada é aumentada.

Em suma, o aprendizado perceptivo na perspectiva ecológica enfatiza a especificação do processo perceptivo como uma atividade de extrair informações disponíveis no ambiente de tal maneira a agir inteligentemente no mundo. Desse modo, os conceitos relacionados à aprendizagem perceptiva, tais como encaixe ou ajuste de *affordances* e a redução de incertezas, são fundamentais para a delimitação do conceito ecológico de cognição. A seguir apresentamos, alguns indicativos fornecidos por estudiosos da perspectiva gibsoniana, tais como Lombardo (1987) e Turvey e Carello (1981) para as considerações acerca dos estudos de Gibson, objetivando transpor os limites da percepção, chegar até à cognição.





## V.2 - Passos para uma cognição ecológica

De acordo com Lombardo (1987), Gibson (1979/1986) desenvolveu uma teoria que integra muitas áreas da psicologia, relacionando percepção com comportamento. A abordagem ecológica oferece uma explicação em um contexto ambiental no qual muitos fatos psicológicos podem ser entendidos.

De acordo com Lombardo (1987), a abordagem gibsoniana permite a compreensão da atividade perceptiva de forma recíproca com o comportamento. Percepção e comportamento são recíprocos porque ambos são eventos ecológicos: o comportamento é controlado pela captação de informação no sistema animal-ambiente. A percepção está a serviço do comportamento, pois o que é percebido são fatos do ambiente relevantes para específicas formas de vida; o comportamento é controlado pela percepção para a orientação, locomoção e ação. A aprendizagem perceptiva, através dos ajustes de *affordances*, possibilita a conexão recíproca de percepção e comportamento.

Assim, de acordo com a perspectiva gibsoniana, locomoção e manipulação não são reflexos, como postula o modelo *estímulo-resposta* do Behaviorismo, tampouco são frutos de comandos estritamente mentais, como aspiram as teorias mentalistas; a relação entre percepção e comportamento não é de causa e efeito. Percepção e comportamento inteligente são processos contínuos e são ajustados de forma recíproca e circular. (...) *the relationship between perception and behavior is not cause-to-effect. Both processes are continuous and each is continuously being adjuted to the other; again the best model is circular rather than linear*<sup>84</sup> (Lombardo, 1987, p. 355).

De acordo com Turvey e Carello (1981), a abordagem gibsoniana identifica conhecimento como um fenômeno natural em uma escala ecológica de coisas vivas e seus nichos, a partir da coordenação e da mutualidade entre organismo e ambiente. Uma atividade de um organismo é vista como acomodação para o ajuste de propriedades ambientais através da aprendizagem perceptiva, conforme o tópico anterior evidenciou. Para o controle da atividade, o organismo deve perceber ambos: as propriedades ambientais e o seu próprio comportamento. O princípio do realismo ecológico afirma que propriedades de um organismo e de um ambiente são estados objetivos de coisas de um sistema organismo-nicho; a sua existência independe da experiência do organismo.

<sup>84</sup> Tradução Livre: (...) a relação entre percepção e comportamento não é de causa e efeito. Ambos os processos são contínuos e cada um é continuamente ajustado com o outro; novamente o melhor modelo é circular ao invés do linear.



Turvey e Carello (1981) indicam sete itens que devem nortear o estudo ecológico da cognição. O primeiro item, a relação organismo-ambiente, refere-se à dependência do organismo e ambiente. Cada componente de um sistema organismo-nicho condiciona a completa natureza do outro componente, sendo unidades irredutíveis de análise para o entendimento do fenômeno do conhecimento.

Sobre o segundo tópico, a descrição do ambiente, Turvey e Carello (1981) afirmam que esta descrição deve refletir a mutualidade do relacionamento do ambiente com o organismo. Este ponto está expresso no conceito de *affordance* que fornece uma descrição que captura a natureza de um dado nicho como suporte para uma atividade de um organismo em particular.

Em relação ao terceiro item, informação, os autores afirmam que na perspectiva ecológica o conceito de informação não pode ser desenvolvido separadamente das considerações sobre a atividade. Para o realismo ecológico, a informação deve ser única e específica para os fatos sobre os quais ela informa significativamente para a coordenação e controle exigidos pela atividade e, continuamente, para as dimensões do sistema sobre as quais a atividade é definida.

Para o quarto tópico, lei natural, Turvey e Carello (1981) afirmam que a abordagem ecológica requer uma lei natural que estabeleça uma relação entre as propriedades, mais que uma relação entre classes.

The interpretation of natural laws as a relation between classes of things (more formally, an intensional relation between extensions) denies specification in the sense of one property lawfully related to another, for example, an activity relevant property of the environment lawfully related to a property of ambient light. (...) ecological realism mandates specification. The ecological approach requires, therefore, that a natural law be a relation between properties (more formally, an extensional relation between intensions) rather than a relation between classes<sup>85</sup> (Turvey e Carello 1981, p. 317).

O quinto item diz respeito a unidades ou escalas de medidas. Na perspectiva ecológica, as unidades de medidas devem possuir uma base comum para mensurar o sistema organismo-nicho, de modo que certas partes e processos sejam definidos e a unidade na qual outras partes e processos sejam mensurados. A mensuração deve ser facilitada pela identificação dos

<sup>85</sup> Tradução Livre: A interpretação de leis naturais como uma relação entre classes das coisas (mais formalmente, uma relação intensional entre extensões) nega a especificação no sentido de uma propriedade legiforme relacionada a outra, por exemplo, uma propriedade relevante da atividade do ambiente relacionado legiforme a uma propriedade da luz ambiente. (...) realismo ecológico ordena especificação. A abordagem ecológica requer, consequentemente, que uma lei natural seja uma relação entre propriedades (mais formalmente, uma relação extensional entre intenções) mais que uma relação entre classes.



limites que fazem a coordenação e controle dos movimentos possíveis. Um sistema de mensuração apropriado para a atividade dos seres vivos consiste de três medidas co-implicativas: uma métrica temporal, uma métrica espacial e um poder métrico intrínseco. Fixando-se o valor de qualquer dos outros dois em uma dada ocasião o terceiro naturalmente se limitará. O jogador de tênis, por exemplo, requer informação apropriada para suas dimensões, para onde deve ter contato com a bola, quando o contato deve ser feito e qual a intensidade da força utilizada para chegar ao lugar apropriado no tempo apropriado.

Para o sexto item, a semântica, Turvey e Carello (1981) afirmam que na perspectiva ecológica a semântica começa com um compromisso com a abordagem que a linguagem é intencional porque informa sobre a relação do indivíduo com as propriedades das coisas que compõem a linguagem do ambiente do usuário, e não porque se reporta a conceitos e idéias (representações), como na visão ortodoxa. As interpretações de expressões devem ocorrer nos termos das propriedades das coisas e nas relações que estabelecem o sistema falante-ambiente. Na perspectiva ecológica, as expressões lingüísticas estão intimamente relacionadas, ligadas com o homem e com o ambiente; a escolha de diferentes propriedades das coisas e relações é compreendida como uma função do usuário, evento e lugar.

O último item diz respeito à teoria física. Turvey e Carello (1981) afirmam que abordagens ortodoxas da cognição assumem que a teoria física é completa e que o tipo de ordens e complexidade que caracterizam a cognição estão amplamente fora da explicação do vocabulário da física, conduzindo à promoção de um vocabulário explicativo especial das representações e computações dos processos cognitivos. Para o realismo ecológico, conceitos como matéria, espaço, tempo e energia podem trazer contribuições para o estudo da cognição, enfatizando a necessidade de uma teoria da cognição que considere o sistema físico, alicerçado pela compatibilidade mútua dos fenômenos naturais.

Deste modo, para Turvey e Carello (1981), as diferentes áreas de conhecimento devem ser consistentes com os princípios do realismo ecológico. A consideração dos parâmetros ecológicos no estudo da percepção, como fez Gibson (1966; 1979/1986), impôs várias restrições aos estudos tradicionais dos processos cognitivos. Estes princípios do realismo ecológico devem ser considerados no estudo da cognição.

De acordo com Lombardo (1987), Gibson não deseja introduzir uma separação epistemológica ou ontológica entre a percepção e as formas mais elevadas do conhecimento. Todas as formas do conhecimento devem pertencer ao mundo específico através da informação. Para Gibson, o conhecimento é obtido através do relacionamento com o mundo empírico e pertence a este mesmo mundo empírico. Este mundo empírico é multi-nivelado ou

multi-aninhado, tal que não pode ser reduzido a um único plano de descrição, como tentado no empirismo analítico ou na fenomenologia. A percepção, entretanto, é vista como um *continuum* com as formas mais elevadas da cognição. A cognição é o processo de encontrar a ordem e o detalhe nesta realidade multi-aninhada. Gibson deseja evitar uma divisão do corpo-mente, conseqüentemente, evita afastar qualquer tipo de cognição para uma mente *separada*. A percepção é funcionalmente e ontologicamente contínua com processos mnemônicos, lingüísticos, imaginativos e os abstratos.

*The task of cognitive theory is to explain this epistemic, intentional coordination of organism and environment*<sup>86</sup> (Turvey e Carello, 1981, p.313). No próximo item, descrevemos o conceito ecológico de cognição alicerçada sobre a coordenação, através das leis, naturais entre organismo e ambiente.

---

<sup>86</sup> Tradução Livre: A tarefa de uma teoria cognitiva é explicar esta epistêmica, coordenação intencional do organismo e ambiente.





### V.3 - O que é cognição ecológica?

Para Neisser (1976), a percepção é o mais fundamental ato cognitivo. Mas qual a relação entre percepção e cognição? O que é cognição? Se a perspectiva ecológica admite a percepção sem processos representacionais, como ficaria a cognição? Podemos admitir cognição sem processos representacionais?

Como salientado anteriormente, Gibson não introduziu uma separação epistemológica ou ontológica entre a percepção e o conhecimento. Todas as formas do conhecimento pertencem ao mundo através da informação. Para Gibson, o conhecimento é obtido pelo mundo empírico e pertence a este mesmo mundo.

As abordagens tradicionais para o estudo da percepção (abordagem do processamento da informação e abordagem dos *schemata*) entendem a percepção como atividade cognitiva ou como cognição, porque o processo perceptivo, segundo estas abordagens, é fundamentado por inferências que trabalham através de representações mentais. Percepção, então, é cognição porque há uma série de mecanismos internos (como descritos no capítulo II) que são responsáveis pela aquisição e unificação do conhecimento oriundo da experiência sensível. A cognição, segundo estas abordagens, envolve as relações entre representações mentais para obtenção do conhecimento.

Os estudiosos da perspectiva ecológica também não definem o que é cognição, mas afirmam que é possível o seu estudo a partir da perspectiva gibsoniana: (...) *our claim is that the ecological approach is a scientifically tractable approach to cognition*<sup>87</sup> (Turvey, Shaw, Reed, Mace, 1981, p.238).

Durante a realização de várias leituras de textos da abordagem gibsoniana, as possibilidades para a delimitação deste conceito foram emergindo. Assim julgava que a percepção direta (sem inferências ou representações) como fruto da interação entre animal e ambiente, também pode ser considerada como cognição. Uma cognição, que ao contrário das abordagens tradicionais, elimina o conceito de representação mental e enfatiza o conceito de *affordances* e propriedades disposicionais dos sistemas.

As propriedades disposicionais, como descritos no capítulo anterior, se referem às potencialidades das coisas, ou seja, o que pode acontecer. As disposições sempre concorrem no mínimo em pares e são sempre de ordens diferentes (Turvey et al. 1981). Já as *affordances*

<sup>87</sup> Tradução Livre: Nossa afirmação é que a abordagem ecológica é uma abordagem cientificamente tratável para a cognição.



são as ações ou comportamentos que objetos, lugares, eventos e ou sistemas permitem, oferecem, disponibilizam, possibilitam, concedem para um agente.

A cognição ecológica, então, seria responsável por orientar e subsidiar o comportamento, posto que são percebidos fatos, eventos e objetos do ambiente relevantes para as formas de vida, e assim, o comportamento é controlado pela cognição para orientação, postura e ação. Captar *affordances* é conhecer. Assim, a cognição ecológica envolve também aumento na habilidade para a extração da informação, aquilo que chamamos de aprendizagem perceptiva. Como enfatizado no capítulo V.1, a aprendizagem ocorre com o objetivo de otimizar a captação de *affordances* e suas conseqüências, as ações, sem representações mentais ou inferências.

Assim, de acordo com Turvey e Carello (1981), a tarefa de uma teoria cognitiva é explicar a coordenação intencional epistêmica do organismo e ambiente. Deste modo, esta epistêmica coordenação intencional entre organismo e ambiente deve ser compreendida a partir das características das disposições – estas acontecem no mínimo em pares e são de níveis diferenciados – e do ajuste e encaixe de *affordances*.

Assim, torna-se de extrema importância, no caso dos animais (humanos ou não), o corpo. Pois a percepção e, por conseguinte, a cognição ecológica dependem das nossas capacidades corpóreas para a detecção da informação e, conseqüentemente, para a ação.

Em síntese, a idéia geral deste trabalho consiste em afirmar que, dadas certas condições do sistema animal-ambiente, as ações dos animais (sobrevivência, reprodução, locomoção e etc.), fruto da captação – seleção e ajustes - de *affordances* de acordo com as propriedades disposicionais, são consideradas como ato cognitivo, ou melhor, como cognição ecológica. Assim, a cognição ecológica tem um valor de sobrevivência, devendo fornecer uma adaptação otimizada do organismo ao ambiente.

Para delimitarmos, este conceito se aplica ao conhecimento oriundo da percepção da relação sistema-ambiente, pois não é objetivo deste trabalho reduzir todos os estados mentais à captação de *affordances*. É prudente considerar que alguns processos como memória e aprendizagem não estão incluídos neste bojo da cognição ecológica, pois não queremos indicar que não existem inferências de nenhum modo: *We are perfectly willing to admit that inference exists in cognitive life, but we wish to keep it separate from perception*<sup>88</sup>(Turvey, Shaw, Reed, Mace, 1981, p.244-245).

<sup>88</sup> Tradução Livre: Nós somos perfeitamente desejosos em admitir que inferências existem na vida cognitiva, mas nós desejamos mantê-la separada da percepção.





Em seu livro de 1979/1986 Gibson afirma que uma teoria ecológica da percepção implica em uma teoria ecológica da cognição em geral. E é em concordância com Gibson que argumentamos neste momento. A teoria da captação da informação (*information pickup*) enfatiza a suficiência do estímulo informacional e mutualidade entre animal e ambiente. Desta forma, *affordances* fornecem uma intrínseca conexão entre percepção e comportamento, pois comportamentos são *affordances* percebidos e os *affordances* são usados e ajustados visando sempre o comportamento (Lombardo, 1987, p. 355).

Julgamos que a cognição ecológica nos fornece uma maneira de compreender os processos cognitivos. De acordo com Lombardo (1987), todas as formas de conhecimento pertencem ao mundo e são especificados pela informação. O conceito de cognição ecológica procura considerar a atividade cognitiva através das leis naturais, assim como no estudo da percepção, que a abordagem ecológica compreende a atividade perceptiva através das leis naturais, o conceito de cognição ecológica tem este mesmo objetivo. isto é, explicar a cognição através destas leis naturais.

Assim, a percepção é a forma mais simples e mais utilizada pelos animais para a obtenção de conhecimento e é através da percepção que o animal “compreende” o mundo. Esta “compreensão” denominamos de cognição ecológica.

Finalizando, a percepção e, por conseqüência, a cognição são controlados pela captação da informação no sistema animal-ambiente, isto é, ambos são eventos ecológicos. Nossa ênfase reside em caracterizar a cognição como fruto da percepção direta como um evento ecológico.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo proposto na introdução deste trabalho foi de analisar as questões subjacentes ao estudo da percepção e suas relações com o conceito de cognição, assim como a discussão do papel das representações mentais em ambos os processos.

Em relação ao conceito de representação mental, apresentamos no capítulo I como este conceito é caracterizado pela filosofia e pela ciência cognitiva. No item I.1 apresentamos a conceptualização cartesiana para representação mental. Para Descartes, o conhecimento só pode ser compreendido através de processos mentais representacionais. Assim, de acordo com Silva (1993), para este filósofo a representação é todo e qualquer conteúdo presente na mente, sendo que tudo que temos na mente são representações para confirmar a realidade.

No item I.2 indicamos como a ciência cognitiva, através do cognitivismo e do connexionismo, compreende as representações mentais. O cognitivismo pressupõe que a inteligência assemelha-se à computação nas suas características essenciais e que a cognição pode ser definida como processo computacional, fundado em representações simbólicas. Por outro lado, os estudos connexionistas, ou de redes neurais artificiais caracteriza a inteligência como um produto emergente do cérebro. O connexionismo tem o cérebro com metáfora, pois a partir da observação do funcionamento cerebral, os modelos connexionistas são elaborados. Utilizando uma rede de componentes semelhantes a neurônios, a atividade cognitiva é descrita a partir da atividade destes neurônios-símile.

No item I.3 apresentamos a crítica elaborada por Haselager (2001) ao uso excessivo do conceito de representação mental na ciência cognitiva. Este autor afirma a ciência cognitiva esta demasiadamente acostumada a explicar todos os fenômenos baseados no conceito de representação mental, subestimando conceitos fundamentais para a explicação destes fenômenos tais como as questões referentes a corporiedade e ao ambiente.

Em seguida, no item I.4, dissertamos sobre a ciência cognitiva dinâmica. Esta vertente, buscando ultrapassar os limites impostos pela abordagem representacionista, pretende analisar o cérebro em termos da relação agente-meio. O estudos realizados por esta abordagem procuram situar o cérebro no corpo e o corpo no ambiente, assim como basear-se nos diferentes padrões de comportamento, considerando os domínios da percepção e a imersão do indivíduo no universo informacional.

No segundo capítulo, apresentamos diferentes abordagens para o estudo da percepção. Duas perspectivas, que consideram de diferentes maneiras o uso do conceito de representação mental (teoria do processamento de informações e abordagem dos *schemata*) e, por outro lado



a teoria da percepção direta que desconsidera qualquer tipo de representação mental. No item II.1 a teoria do processamento de informações, de acordo com Solso (1995), assume que a energia da luz (ou do som) que emana do estímulo percebido é transduzido (convertido) em energia neural, que é processada por sua vez através dos estágios hipotéticos para formar a representação interna do objeto percebido.

A segunda abordagem apresentada também considera o uso de representações mentais como *schemata* antecipados. Para Neisser (1976), o percebedor constrói antecipações (*schemata*) de determinados tipos de informação, que possibilitam aceitá-los e utilizá-los.

Em contraste, no item II.3 apresentamos a perspectiva da teoria da percepção direta de J. J. Gibson. Para Gibson, a percepção é uma realização contínua do sistema perceptivo de adquirir informações, sem representações ou constructos mentais.

No capítulo III detivemos nossa análise no conceito de informação e suas relações com o processos perceptivos na perspectiva de F. Dretske e J. J. Gibson. Para Dretske, o conhecimento está diretamente envolvido com a digitalização enquanto que percepção está diretamente relacionada com a codificação analógica da informação. O autor também apresenta uma nova conceitualização para representação. Para Dretske a representação é algo como uma preparação para atividades cognitivas, que fornece um *feedback* para ação: a representação seria um filtro para a percepção que pode estar no cérebro e prepara o organismo para ações e valorações mais elaboradas. Deste modo, as representações são convenções culturais que permitem um padrão descritivo de uma informação: a representação seria uma função que tem por objetivo dirigir um comportamento (Gonzalez, 2001b). Dretske se aproxima muito da abordagem ecológica, pois ambos consideram a informação como um dado relacional, como forma de interação com o ambiente e, acima de tudo, como forma de obtenção de conhecimento.

No capítulo IV, apresentamos duas críticas à abordagem ecológica. No item IV.1 apresentamos a crítica de J. Fodor e Z. Pylyshyn (1981). Para estes autores a percepção depende de inferências: depende de transformações de representações mentais. No item IV.2 apresentamos a crítica elaborada por S. Ullman (1980). Para este autor, a teoria da percepção direta pode ser pensada em comportamentos simples. Assim, Ullman afirma que o repertório inato de reflexos dos seres humanos pode ser pensado como imediato, pois, a junção entre estímulo e resposta é imediata. E assim o autor prossegue afirmando que, para atividades que exijam maiores complexidades, como, por exemplo, para a percepção de formas tridimensionais, há necessidade de operações computacionais através de processos ou regras.

No item IV.3 apresentamos a resposta dos estudiosos da perspectiva ecológica M.T. Turvey, R.E. Shaw, E.S. Reed, W.M. Mace (1981) para as críticas elaboradas por Fodor e Pylyshyn. A principal argumentação dos estudiosos da abordagem ecológica para responder as críticas sofridas, baseadas em argumentos representacionistas e computacionais, é que a abordagem gibsoniana enfatiza a compreensão dos processos perceptivos através de leis naturais que permitem relações significantes entre organismos e ambientes.

Finalizamos o trabalho considerando que é através da percepção que o animal “compreende” o mundo. Esta “compreensão” denominamos de cognição ecológica. A cognição ecológica envolve também aumento na habilidade para a extração da informação, ou seja, aprendizagem perceptiva. Desse modo, captar *affordances* é conhecer. Assim, dadas certas condições do sistema animal-ambiente, as suas ações, frutos da captação – seleção e ajustes - de *affordances* de acordo com as propriedades disposicionais, são considerados como ato cognitivo, ou melhor, cognição ecológica.

Acreditamos que a cognição ecológica nos fornece uma maneira de compreender os processos cognitivos, tendo como objetivo explicar a cognição através das leis naturais. A partir destas leis naturais podemos compreender que a cognição ecológica tem um valor de sobrevivência, oferecendo uma adaptação otimizada do organismo ao ambiente.

Fodor e Pylyshyn (1981, p.140) argumentam que o programa gibsoniano é muito pretensioso, e se ele realmente estiver certo (o que os autores não acreditam), a abordagem ecológica constituiria uma revolução conceptual em grande escala e muitos dos problemas em filosofia e psicologia seriam evitados. Assim, parece-nos que Gibson estava certo e que muitos problemas, especialmente a questão das representações mentais no ato perceptivo, podem ser evitados.

Cabe salientar também que não podemos reduzir todos os estados mentais à captação de *affordances*, mas sim minimizar as explicações que são baseadas em inferências. Processos como memória e aprendizagem – a luz da compreensão como eventos ecológicos - ainda são questões abertas e que futuramente podem ser objeto da continuidade deste trabalho.





## REFERÊNCIAS

- ATLAN, H. *Entre o cristal e a fumaça*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1992.
- BATESON, G. *Steps to an ecology of mind*. Chicago: The University of Chicago Press, 2000.
- BRECIANI FILHO, E., D'OTTAVIANO, I. M. L. Conceitos Básicos de Sistêmica. In: D'OTTAVIANO, I. M. L., GONZALES, M. E. Q. (Org.) *Auto-Organização: estudos interdisciplinares*. Campinas: UNICAMP, Centro de Lógica, Epistemologia e História da ciência, 2000.
- DEBRUN, M.; GONZALES, M.E.Q.; PESSOA JUNIOR, O. (Org.) *Auto-organização: estudos interdisciplinares em filosofia, ciências naturais, humanas e artes*. Campinas: UNICAMP, 1996. (CLE 18)
- \_\_\_\_\_. A idéia de Auto-Organização In: DEBRUN, M., GONZALES, M. E. Q., PESSOA JUNIOR., O. (Org.) *Auto-Organização: Estudos Interdisciplinares em filosofia, ciências naturais, humanas e artes*. Campinas, 1996(a) p. 03-23. (CLE 18)
- \_\_\_\_\_. A dinâmica da Auto-Organização Primária. In: DEBRUN, M., GONZALES, M. E. Q., PESSOA JUNIOR., O. (Org.) *Auto-Organização: Estudos Interdisciplinares em filosofia, ciências naturais, humanas e artes*. Campinas, 1996(b) p. 25-59. (CLE 18)
- DESCARTES, René. *Meditações*, 1141. São Paulo: Abril Cultural, 1998. (Os Pensadores)
- D'OTTAVIANO, I. M. L., GONZALES, M. E. Q. (Org.) *Auto-Organização: estudos interdisciplinares*. Campinas: UNICAMP, Centro de Lógica, Epistemologia e História da ciência, 2000.
- DRETSKE, F. *Knowledge and Flow of Information*. Oxford: Basil Blackwell, 1981.
- \_\_\_\_\_. *Precis of Knowledge and Flow of Information. Behavioral and Brain Sciences*. v. 6, Cambridge University Press: 1983, p.55-90.
- FERREIRA, A. B. H. (Ed.). *Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988.
- GARDNER, H. *A nova ciência da Mente*. São Paulo. Edusp, 1995.
- GIBSON, E. J. *Principles of Perceptual Learning and Development*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1969.
- \_\_\_\_\_. *Perceptual Learning in Development: Some Basic Concepts. Ecological Psychology*, v.12, Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers. (4). 2000, p.295-302.
- GIBSON, J. J. *The Senses Considered as Perceptual Systems*. Boston: Houghton Mifflin Company, 1911.



- \_\_\_\_\_. The Theory of Affordances. In: SHAW, R., BRANSFORD, J. (Ed.) *Perceiving, Acting and Knowing: Toward an Ecological Psychology*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Ass., 1977, p. 17-82.
- \_\_\_\_\_. *The ecological approach to visual perception* Hisdalle, New Jersey: Lawrence Erlbaum Ass., 1979-1981.
- GONZALES, M. E. *A cognitive approach to visual perception*. 1989. Tese (Doutorado em filosofia) – University of Essex, Essex, 1989.
- GONZALES, M.E.Q., FRENCH, T., TREFFNER, P. A naturalistic approach to mental representation. In: GILHOOLY, K., KEANE, M., ERDOS, G.(Ed.) *Lines of thinking: reflections on the psychology of thought*. London: John Wiley e Sons, 1990.
- GONZALES, M. E. Redes neurais e representação mental: um ensaio sobre harmonia e racionalidade. *TRANS/FORM/AÇÃO* (São Paulo) v.14, 1991, p.93- 108.
- \_\_\_\_\_. Um estudo cognitivo-informacional das representações mentais. In: ABRANTES, P. (Org.) *Epistemologia e Cognição*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1993 p.127-141.
- \_\_\_\_\_. Ação, causalidade e ruído nas redes neurais auto- organizadas. In: DEBRUN, M., GONZALES, M.E.Q., PESSOA JÚNIOR, O. (Org.). *Auto-organização: Estudos interdisciplinares*. Campinas: UNICAMP, 1991. v.18. p.273-297 (CLE).
- \_\_\_\_\_. *Notas de sala de aula da disciplina Introdução à ciência cognitiva*. Programa de Pós Graduação em filosofia com área de concentração em ciência cognitiva e filosofia da Mente. UNESP: Marília, 2001(a).
- \_\_\_\_\_. *Notas de sala de aula da disciplina teoria da informação*. Programa de Pós Graduação em filosofia com área de concentração em ciência cognitiva e filosofia da Mente. UNESP: Marília, 2001(b).
- FODOR, J. A., PYLYSHYN, Z. W. How direct is visual perception?: Some reflections on Gibson's "Ecological Approach". *Cognition*. Lausane: Eslsevier Sequoia S.A., v.9, 1981. 139-196.
- GONZALES, M. E. Q..BROENS, M. C. (Org.) *Encontro com as ciências cognitivas*. v. 2. Marília: Unesp-Marília Publicações, 1998.
- GONZALES, M. E. Q.; BROENS, M. C. e SERZEDELLO, J. Auto-Organização, Autonomia e Identidade Pessoal. In: D'OTTAVIANO, I. M. L., GONZALES, M. E. Q.(Org.) *Auto-Organização: estudos interdisciplinares*. Campinas: UNICAMP. Centro de Lógica, Epistemologia e História da ciência, 2000 p.19-82.





- HASELAGER, W. F. G. *Embodied, Embedded Cognition* (Draft) Marília: UNESP, Faculdade de filosofia e ciências. 2001.
- KHALFA, Jean. *A Natureza da inteligência*. São Paulo: Editora Unesp, 1991.
- LOMBARDO, T.J. *The reciprocity of perceiver and environment: the evolution of James J. Gibson's ecological psychology*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. 1987.
- MARR, D. *Vision: a computation investigation into the human representation and processing of visual information*. New York: W.H. Freeman and Company. 1982.
- MARR, D., POGGIO, T. Cooperative computation of stereo disparity. *Science*. 194. 1976. p. 283-287.
- MICHAELS, C., CARELLO, C. *Direct Perception*. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs. New Jersey, 1981.
- MINGERS, J. *Self-Producing Systems: Implications And Applications Of Autopoiesis*. London: Plenum. 1995.
- MULDER, G. The information processing paradigm: concepts, methods and limitations. *Child Psychology*. Vol. 24, n.º 1, 1983, p. 19-35.
- NEISSER, U. *Cognition and Reality: Principles and implications of cognitive psychology*. San Francisco: W. H. Freeman and Company, 1971.
- PEREIRA JUNIOR, A., GONZALES, M. E. Q. informação, Organização e Linguagem. In: ÉVORA, F. R. R. (Ed.) *Espaço e Tempo*. Campinas: UNICAMP, Centro de Lógica, Epistemologia e História da ciência. 1995.
- SANDERS, J. T. An ontology of Affordances. *Ecological Psychology*, Hillsdale, New Jersey, v. 9, Lawrence Erlbaum Associates Publishers. 1997, p. 97-112.
- SHANNON, C. E.; WEAVER, W. *The Mathematical Theory of Communication*. Chicago: University of Illinois Press, 1949.
- SILVA, F. L. *Descartes: A Metafísica da Modernidade*. São Paulo: Editora Moderna, 1993.
- SILVA, J. J. *Notas de sala de aula da disciplina teoria da informação*. Programa de Pós Graduação em filosofia com área de concentração em ciência cognitiva e filosofia da Mente. UNESP: Marília, 2001.
- SOARES, A. *O que são ciências cognitivas*. São Paulo: Brasiliense, 1993 (Primeiros Passos).
- SOLSO, R. L. *Cognitive Psychology*. Boston: Allyn and Bacon, 1995.
- STERNBERG, R. J. *Psicologia cognitiva*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul. 2000.
- STILL, A.; COSTALL, A.. *Against Cognitivism: Alternative Foundations for Cognitive Psychology*. Harvester Wheatsheaf. Hertfordshire, 1991.



- STILL, A.; GOOD, J. The Ontology of Mutualism. *Ecological Psychology*. Hillsdale, New Jersey, v. 10, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1998, p. 39-13.
- THAGARD, P. *Mente: Introdução à ciência cognitiva*. Porto Alegre: ArtMed, 1991/1998.
- TURVEY, M.T. Constrasting Orientations to the Theory of Visual Information Processing. *Psychological Review*. S. l., vol. 84, nº 1, 1977 pág. 17-88.
- TURVEY, M. T., CARELO, C. Cognition: the view from ecological realism. *Ecological Psychology*, 10, Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers,; 1981, 313-321.
- TURVEY, M. T.; SHAW, R. E.; REED, E. S.; MACE, W. M. Ecological laws of perceiving and acting: In reply to Fodor and Pylyshyn. *Cognition*, Lausane: Eslsevier Sequoia S.A., v.9, 1981, 237-304.
- ULLMAN, S. Against direct Perception. *Behavioral and Brain Sciences*. Cambridge University Presss 1980 (3), 373-415.
- VARELA, F. J., THOMPSON, E., ROSCH, E. *A Mente Corpórea: ciência cognitiva e Experiência Humana*. Instituto Piaget: Lisboa, 2001.
- VAN GUELDER, T. The dynamical hypothesis in cognitive science. *Behavioral and Brain Sciences*, Cambridge University Presss, 1998 (21), 115-115.
- WILLIAMS, A. M., DAVIDS, K., WILLIAMS, J.G. *A Visual Perception and Action in Sport*. London: E & F N Spon, 1999.



CAPRIO, M. *Uma abordagem ecológica para o estudo da cognição*. Marília, 2001. p.103. Dissertação (Mestrado em filosofia, área de concentração em ciência cognitiva e filosofia da mente) – Faculdade de filosofia e ciências, Campus de Marília, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

## RESUMO

O objetivo deste estudo é analisar a percepção e sua relação com a cognição. O conceito de representação mental foi apresentado, suas origens na filosofia cartesiana e suas conseqüências para a ciência cognitiva e para os estudos de percepção. A recente história de estudos cognitivos mostrou três abordagens principais: cognitivismo, connexionismo e ciência cognitiva dinâmica. O cognitivismo, representado pelos modelos de Inteligência Artificiais, assume que a cognição é um processo computacional fundado em representações simbólicas. O connexionismo desenvolve modelos de redes neurais artificiais que compreende a inteligência como uma propriedade emergente do cérebro. Desse modo, a cognição é definida em termos de padrões de conectividade de uma rede de componentes semelhantes a neurônios. A ciência cognitiva dinâmica discute a validade dos pressupostos representacionistas e enfatiza a importância da dinâmica dos sistemas e da complexidade ambiental para o estudo da cognição. A abordagem tradicional para a percepção é representacionista; uma exceção é o trabalho de James Gibson. De acordo com a perspectiva de gibsoniana, a percepção resulta da interação animal-ambiente. O percebedor capta informação necessária para agir inteligentemente no mundo. O conceito de cognição ecológica apresentado sugere um contínuo entre as formas de conhecimento mais baixas (perceptual) e mais altas (dependente de inferências). Ao contrário das abordagens tradicionais, este conceito elimina as representações mentais e enfatiza as *affordances* e as propriedades disposicionais dos sistemas. De acordo com as propriedades disposicionais do sistema de animal-ambiente, as ações, que são baseadas na captação - seleção e ajuste- de *affordances* constitui um exemplo de cognição ecológica.

**PALAVRAS-CHAVE:** representação mental; percepção; percepção direta, informação; cognição ecológica.



CAPRIO, M. *An Ecological approach to study of cognition*. Marília, 2001. p.103. Dissertation (Master Program in Philosophy area of Cognitive Science and Philosophy of Mind) – Faculty of Philosophy and Sciences, State University of São Paulo “Júlio de Mesquita Filho” – Marília/State of São Paulo.

## ABSTRACT:

The purpose of this study was to analyze the perceiver's activity and its relation to cognition. The concept of mental representation was presented, and its origins in the Cartesian philosophy and consequences to Cognitive Science and perception studies discussed. The recent history of cognitive studies has shown three main approaches: Cognitivism, Connectionism and Dynamical Cognitive Science. Cognitivism, represented by Artificial Intelligence models, assumes that cognition is a computational process based upon symbolic representations. Connectionism has developed Artificial Neural Network models which view intelligence as an emergent property of the brain. Accordingly, cognition is defined in terms of the connectivity pattern of a network made of neuron-like components. Dynamical Cognitive Science argues against the validity of representationalist assumptions, emphasizing the importance of the systems dynamics and environmental complexity to the study of cognition. The traditional approach to perception is representationalist; an exception is the work of James Gibson. According to the gibsonian perspective, perception is the result of the animal-environment interaction. The perceiver picks up necessary information in order to act intelligently in the world. A concept of ecological cognition is presented suggesting a continuum between lower (perceptual) and higher (inference-dependent) forms of knowledge. Unlike traditional views, this concept eliminates mental representations and emphasizes affordances and dispositional properties of the systems. According to the dispositional properties of the animal-environment system, actions, which are based on pickup – selection and fitting – of affordances, are an example of ecological cognition.

**KEY-WORDS:** mental representation; perception; direct perception; information; ecological cognition.





