

# *Do Behaviorismo ao Processamento da Informação.*

Adriana BENEVIDES SOARES

Pósgraduação IM/NCE/UFRJ e Mestrado em  
Psicologia - Universidade Gama Filho  
Rua Manuel Vitorino 625 20748-900  
Piedade Rio RJ  
T: 55 21 22748407 F: 55 21 22748409  
[mespsi@ugf.br](mailto:mespsi@ugf.br)/[absoares@posgrad.nce.ufrj.br](mailto:absoares@posgrad.nce.ufrj.br)

Carla Patrícia QUINTANILHA  
CORRÊA

LCC/CCH/UENF  
Av. Alberto Lamego 2000  
28015-620 Campos RJ Brazil  
T: 55 22 27261589 /  
F: 55 22 27261589  
[cpcorrea@bol.com.br](mailto:cpcorrea@bol.com.br)

## **Resumo**

Este trabalho tem o objetivo de percorrer historicamente as teorias da aprendizagem a partir do comportamentalismo até o processamento da informação para que se possa compreender como passamos do entendimento de uma aprendizagem estritamente manipulada externamente por contingências e associações de estímulos a uma abordagem que resgata a subjetividade de maneira controlada oferecendo uma explicação mentalista a questão da aprendizagem preservando, entretanto o rigor metodológico iniciado na psicologia pelo condutismo.

Ressalta-se também neste trabalho as contribuições da Psicologia Cognitiva de Piaget e da noção de representação enfatizada neste momento assim como os resultados empíricos dos teóricos precursores do tratamento da informação que muito contribuíram para refocalizar a atenção dos psicólogos e cientistas afins para os processos constituidores do percurso mental; da codificação à recuperação da informação.

## **Palavras-Chave**

aprendizagem; processamento de informações.

## **1. Introdução**

Vamos percorrer algumas das mais significativas teorias da aprendizagem existentes. Ao fazermos isto, estaremos também percorrendo um pouco da história da psicologia ao nos referirmos as suas escolas teóricas que tanto influenciaram a ciência que se fazia no passado e que se faz até os dias de hoje, a saber: o Behaviorismo, o Gestaltismo, o Estruturalismo, o Funcionalismo e por fim o Cognitivismo sob a perspectiva do Processamento da Informação, que merecerá maior destaque, uma vez que constitui a abordagem escolhida para nos guiar ao analisarmos aqui a aprendizagem.

Neste caminho a ser trilhado ficará evidente que procuramos fazer aqui um pequeno histórico das teorias da aprendizagem, mas sempre tendo por objetivo levantar os pontos relevantes de cada uma destas teorias que foram decisivos para que chegássemos a uma nova compreensão da aprendizagem, expressada através da teoria do Processamento da Informação.

## **2. Teorias Behavioristas da Aprendizagem**

As teorias behavioristas têm em comum a indiferença no que diz respeito às questões do mental. O que importa para estas teorias é investigar o comportamento observável, deixando de lado o método introspectivo (método experimental baseado no relato do próprio voluntário). Este método de análise da mente humana deve ser desprezado por ser dúbio e facultar a existência de dúvidas quanto às conclusões dos indivíduos. Assim, a subjetividade dos procedimentos experimentais deu lugar a objetividade.

Veremos estes pressupostos teóricos presentes nas teorias de Pavlov, Watson, Guthrie, Thordnike, Skinner, Hull e Tolman. Com a exceção deste último, os demais autores basearam-se na noção de condicionamento para explicar o comportamento humano. Em outras palavras, podemos dizer que nosso comportamento pode ser moldado por certas circunstâncias induzidas. Há diferentes variações do conceito de condicionamento, como veremos.

De modo geral, toda a teoria behaviorista fundamenta-se na concepção de que há um processo automático entre o estímulo e a resposta ( $E \rightarrow R$ ). Para o behaviorista, o que ocorre entre o estímulo e a resposta é considerado uma caixa preta, pois não pode ser observado e por isto não constitui objeto de investigação científica. Contudo, Tolman elaborou uma teoria que adicionou ao comportamento um propósito. Portanto, nossas respostas não seriam apenas consequência automática de estímulos ambientais. O Behaviorismo com Propósito de Tolman pode ser considerado como um momento de transição, no qual se percebe a insuficiência do comportamentalismo na explicação da conduta humana.

## **2.1. Ivan Pavlov e o Condicionamento Clássico**

Mesmo que a fundação do movimento behaviorista seja comumente creditada a John Watson, iniciaremos nossa sucinta análise do behaviorismo enquanto teoria de aprendizagem pelo trabalho de Ivan Pavlov e o seu conceito de Condicionamento Clássico. Segundo sua psicologia objetiva e comportamental, Pavlov sustentou que as atividades do organismo condicionam a natureza de seu sistema nervoso. Sendo assim, ele propôs o condicionamento clássico, que fornecia uma explicação de como os animais poderiam aprender a associar um estímulo não condicionado (ENC) a um estímulo condicionado (EC), de tal maneira que ao surgir este estímulo, uma resposta condicionada seria imediata.

Vamos esclarecer isto com um exemplo já clássico. Inicialmente, há um cachorro com fome sendo utilizado no experimento. A ele é apresentado um ENC, como sua ração, por exemplo. Tal estímulo produz uma resposta não condicionada, que é a salivação do cachorro ao ver sua comida. Entretanto, Pavlov demonstrou que ao associarmos muitas vezes este ENC (a comida) com um EC (que pode ser o toque de uma campainha), o cachorro ficará condicionado a salivar apenas ao toque da campainha, ou seja, o EC por si só produzirá uma resposta condicionada, também chamada de reflexo não condicionado. Este tornou-se um dos conceitos fundamentais da tradição behaviorista.

## 2.2. O Behaviorismo de Watson e a Aprendizagem

O fundador do behaviorismo nos Estados Unidos foi John Watson (1930). Segundo ele, conceitos como consciência, estados mentais, imaginação etc não deveriam ser considerados na investigação psicológica, uma vez que são conceitos subjetivos, longe de poderem ser mensurados cientificamente. A psicologia, portanto, deveria seguir os métodos de investigação das ciências naturais se quisesse alcançar algum progresso. Centrado-se na análise do comportamento dos indivíduos (daí o nome da abordagem, *behavior* significa comportamento), Watson sustentava que todo comportamento era produto da aprendizagem de reflexos condicionados. O ambiente teria, portanto, função primordial na aprendizagem dos indivíduos.

Uma declaração de Watson ficou famosa por sintetizar bem seu ambientalismo radical: “Ponham à minha disposição uma dúzia de crianças sadias, bem constituídas, e um mundo onde criá-las, construído conforme minhas especificações e garanto ser capaz de tomar ao acaso qualquer uma das crianças e educá-la para vir a ser um especialista de minha escolha - médico, advogado, artista, negociante e até mesmo, porque não, um indigente e ladrão...” (Watson, 1924). Com esta declaração, Watson afirmava dentre outras coisas que aspectos internos, como intenções, desejos, aptidões, crenças, consciência, não interessariam nem um pouco a sua análise do comportamento. O que interessava era o comportamento manifesto, pois seria através dele que o behaviorista poderia ser capaz de chegar à previsão de um comportamento para que se pudesse controlá-lo.

A máxima behaviorista, portanto, pode ser expressa na seguinte fórmula:  $E \rightarrow R$ . este esquema é bastante simples. Segundo ele, todo comportamento é resultado da interação entre um estímulo e a resposta provocada por este estímulo. Por exemplo, ao encostar numa superfície quente, retiramos imediatamente a parte do nosso corpo que entrou em contato com ela. O ato de encostar numa superfície quente seria o estímulo da fórmula acima, enquanto que a resposta seria a retirada da parte do corpo em contato com a alta temperatura para bem longe do corpo quente.

Qualquer comportamento poderia ser apresentado em termos de  $E \rightarrow R$ , até mesmo os mais complexos, como as relações sociais. Objetiva-se com isto reunir um tal número de observações acerca do comportamento que possibilitasse ao behaviorista, dado um determinado estímulo, prever a resposta que se seguirá. Da mesma forma, deparando-se com uma resposta, o behaviorista deveria ser capaz de apontar o estímulo que a causou. Em nenhum momento, havia a preocupação de investigar o que havia entre o estímulo e a resposta. Por isso, podemos substituir a seta da fórmula  $E \rightarrow R$  por uma caixinha preta, que representa o descaso com o problema do mental na abordagem behaviorista.

Embora a abordagem behaviorista seja bastante complexa, nosso objetivo aqui é chamar a atenção para o fato de que para o behaviorismo a aprendizagem nada mais é do que é um condicionamento. Seja um condicionamento mais simples como o apresentado por Pavlov (o condicionamento clássico), seja um condicionamento mais complexo, que envolve a formação de uma série de reflexos como por exemplo quando necessitamos aprender algo novo.

A habilidade de andar é um bom exemplo, pois envolve uma série de estímulos e respostas que vão desencadeando o movimento. Assim, se o estímulo inicial é a visão do lugar onde se quer chegar, a resposta é colocar o peso do corpo sobre um dos pés, o que desencadeará uma outra resposta, a de mover o outro pé para frente e assim por diante. Na verdade, as explicações de Watson acerca da aprendizagem complexa não foram satisfatórias, especialmente no que diz respeito à aprendizagem de respostas novas. Segundo ele, a aprendizagem complexa poderia ser explicada por princípios simples. Contudo, suas tentativas de explicação não constituíram uma teoria organizada e reveladora sobre o fenômeno da aprendizagem.

Portanto, uma análise incipiente do behaviorismo de Watson salienta a sua preocupação com a objetividade do estudo científico como sendo uma importante contribuição não só ao estudo da aprendizagem, mas também de outros fenômenos de interesse para os cientistas. Entretanto, sua recusa do mental mostrou-se extremamente problemática e comprometedora de seu sucesso. Em relação à aprendizagem, como vimos, suas afirmações mostraram-se

insatisfatórias, restando aos seus sucessores a tarefa de elaborar uma teoria eficaz da aprendizagem.

### **2.3. A Teoria da Aprendizagem de Guthrie**

Continuando a tradição behaviorista temos o trabalho de Guthrie que enunciou um princípio da aprendizagem mais geral do que aquele sustentado por Watson. Segundo Guthrie (1952), “uma combinação de estímulos que se acompanhou de um movimento tenderá, quando da repetição desta combinação, a ser acompanhada por esse movimento”. Ou nas palavras de Hill (1981): “Se você faz uma coisa numa determinada situação, da próxima vez que você estiver nesta situação você tenderá a fazer a mesma coisa novamente”.

Assim, enquanto no condicionamento clássico a aprendizagem só ocorria mediante o treinamento, no qual um estímulo condicionado provocava uma resposta porque já houve a associação de um estímulo não condicionado (ENC) ao estímulo condicionado, na teoria da aprendizagem de Guthrie não importava se a resposta correta era fornecida pela associação de um ENC ao condicionado ou de qualquer outra forma. Importava apenas saber que havendo um estímulo e uma resposta haverá aprendizagem.

Vamos exemplificar a idéia defendida por Guthrie. Imaginemos que estamos diante de um problema matemático. Se nossa solução para este problema estiver correta, da próxima vez que necessitarmos resolvê-lo teremos êxito, pois aprendemos a resolver o problema. Contudo, se desistimos de solucionar o problema, pois sua solução nos parece difícil de ser conseguida, se nos depararmos com ele novamente, estacionaremos na mesma dificuldade e não conseguiremos resolver o problema. Em ambos os casos, sucesso ou fracasso, tendemos a repetir o mesmo que da última vez que nos deparamos com a situação em questão. Para Guthrie, nas duas situações houve aprendizagem, pois uma resposta foi aprendida (resolver o problema ou desistir dele), resposta esta que será repetida se houver uma nova tentativa de resolução.

Uma grande crítica ao trabalho de Guthrie, bem como ao trabalho de Watson, é o desprezo pela questão do êxito e do fracasso. Não havia em suas afirmações a preocupação em atentar para o papel da recompensa, do reforço na aprendizagem. Segundo Watson, a recompensa não podia determinar algo a ser aprendido e parecia mais uma noção mágica. Para Guthrie, a recompensa não importava porque, seja certa ou errada, o indivíduo aprenderá a última resposta dada. Importa que o estímulo e a resposta sejam contíguos, ou seja, ocorram juntos. Entretanto, outros investigadores não concordaram com Watson e Guthrie, introduzindo em seus estudos o conceito de reforço ao tratar da aprendizagem.

#### **2.4. O conceito de reforço e a concepção de Thordndike**

Devemos a Thordndike (1913) a inauguração da psicologia animal experimental. Sua metodologia de investigação da aprendizagem envolvia tarefas bem elaboradas realizadas em laboratório, onde o desempenho dos animais era cuidadosamente observado. Através destes experimentos, Thordndike pode concluir que os animais vão aprendendo gradualmente a resposta certa a ser dada. Por exemplo, em seu experimento com um gato faminto preso numa jaula, que observava uma posta de peixe do lado de fora, a resposta a ser aprendida era puxar uma cordinha pendurada no lado interno da jaula, pois ao fazer isto o gato estaria livre e poderia comer o peixe. A resposta correta não era imediatamente dada, mas era fruto de um longo processo. Mesmo assim, ao ser recolocado na jaula na mesma situação, a resposta correta não vinha imediatamente. A melhora no desempenho era bastante gradual. Observando isto, ele concluiu que o gato não entendia realmente a tarefa que executava. Ele somente fixava a ligação estímulo-resposta entre ver o cordão e puxá-lo.

Além da fixação desta ligação estímulo-resposta, havia também a preocupação com os efeitos que acompanhavam a resposta. Ou seja, se a ligação estímulo-resposta fosse acompanhada de uma situação prazerosa, esta ligação era fortalecida. Senão, se a ligação fosse acompanhada de um fator de irritação, haveria um enfraquecimento da ligação. Esta é a *lei do efeito* de Thordndike, sua lei fundamental da aprendizagem.

A aprendizagem, portanto, segundo Thorndike, não deixava de ser resultado da ligação estímulo-resposta. Entretanto, o reforço após esta ligação seria fundamental à aprendizagem, uma vez que os indivíduos agem de forma a maximizar o prazer em suas ações e afastar o sofrimento. Sendo assim, uma ligação estímulo-resposta seguida de um fator de satisfação seria mais prontamente aprendida do que o contrário.

De maneira geral, podemos dizer que o trabalho de Thorndike possui uma forte ênfase behaviorista, expressa entre outras coisas, no desprezo pelos sentimentos do animal, pois só o que este fazia era avaliado. Contudo, ele adicionou à psicologia objetiva da aprendizagem a lei do efeito, o que o tornou o primeiro teórico a defender a importância do reforço na aprendizagem.

## **2.5. O Condicionamento Operante de Skinner**

Skinner (1957) sustenta a existência de dois tipos de aprendizagem, que envolvem diferentes tipos de comportamento: o comportamento respondente e o comportamento operante. O comportamento respondente é muito parecido como o condicionamento clássico: dado um estímulo a resposta ocorre automaticamente. Entretanto, Skinner adiciona a este conceito a idéia de que o estímulo não condicionado (aquele estímulo apresentado primeiramente, que depois será associado a um estímulo condicionado de tal maneira que somente a apresentação do estímulo condicionado provoque a resposta dada inicialmente ao estímulo não condicionado) é um agente reforçador, pois durante o treinamento é ele que motiva a aprendizagem. No exemplo dado anteriormente, a comida (ENC) era o agente reforçador da aprendizagem do cão, pois era sua oportunidade de saciar a fome.

O segundo tipo de aprendizagem é chamado de comportamento operante e é o que ocorre com maior frequência. Diferentemente do comportamento respondente que ocorre em função de estímulos específicos, o comportamento operante é emitido pelo organismo, não havendo um estímulo específico que possa provocar uma resposta operante. Por exemplo, o levantar do joelho mediante uma batida na patela é um caso de comportamento respondente, pois há uma ligação direta estímulo-resposta. Entretanto, a resposta operante de buscar água, por exemplo, não



encaixa-se neste caso, porque a busca pela água não surge apenas por uma visão de um copo cheio de água. Esta busca é mediada também pelo grau de sede apresentado e por outras condições de estímulos, ou seja, não é uma ligação tão direta como ocorre no comportamento respondente. Portanto, o comportamento operante também é influenciado por outras condições não tão diretas como a relação estímulo-resposta do comportamento respondente. A ênfase maior no comportamento operante recai, afinal, sobre o organismo e não sobre estímulos específicos.

Comumente, atribuímos esta aprendizagem do comportamento operante o nome de condicionamento operante, porém com ressalvas, pois o tipo de condicionamento, como vimos, é diferente daquele apresentado no condicionamento clássico. Na verdade, o condicionamento operante, proposto por Skinner, muito se assemelha à concepção de Thorndike, uma vez que se uma resposta operante for acompanhada de reforço suas chances de ocorrer novamente aumentarão, como sustentava Thorndike. Segundo Skinner, há dois tipos de reforço: o reforço positivo e o reforço negativo. O reforço positivo é tudo aquilo que traz prazer ao indivíduo, enquanto que o reforço negativo refere-se à remoção de uma sensação de dor, desconforto, desprazer. Uma resposta, então, pode ser reforçada através da apresentação de um reforço positivo ou da remoção de um reforçador negativo, como um choque elétrico, por exemplo. A punição refere-se à apresentação de um reforçador negativo a fim de evitar a ocorrência de algumas respostas indesejadas. Para que ela seja eficiente, deve-se efetuar-la logo após a resposta indesejada. Quanto menor o intervalo de tempo entre a resposta errada e a punição, maiores são as chances de modificação do comportamento. Uma mãe, por exemplo, que deseja que seu filho aprenda a não colocar a mão na tomada, deve efetuar a punição logo após a ocorrência desta resposta para que este comportamento indesejado seja extinto. Entretanto, geralmente a punição assume ares de vingança ou maldade, por isso Skinner não confia na punição como sendo um mecanismo eficaz de modificação de conduta.

Em suma, a concepção de aprendizagem sustentada por Skinner tornou-se extremamente conhecida e estudada. Sua técnica de modelagem do comportamento (reforçar comportamentos desejáveis e extinguir os indesejáveis) só foi testada em laboratório, mas foi utilizada na

psicoterapia e também no ensino. Desta forma, suas contribuições mostraram-se muito significativas à investigação da aprendizagem.

## 2.6. A Teoria da Aprendizagem de Hull

Por possuir formação inicial na área de engenharia, Hull (1952) trouxe para sua teoria da aprendizagem o método lógico-dedutivo, utilizando muitas fórmulas para explicar o comportamento. Dedicou-se a desenvolver uma explicação mecanizada da relação estímulo-resposta do comportamento. Diferentemente do behaviorismo, ele sustentava que algo ocorre dentro do organismo mediando o estímulo e a resposta, algo que deve ser investigado. No comportamento, portanto, há a presença de variáveis intervenientes, tais como idéias, conhecimento, propósitos, *insights* etc. Corroborando Thorndike, Hull reconhece que a aprendizagem é uma resposta a uma recompensa e lança a sua teoria da redução de impulso, sustentando que ao diminuir a força de impulso, ocorre o reforço da resposta e, assim, a aprendizagem se efetiva. O impulso da fome, por exemplo, é diminuído quando um rato encontra comida ao atravessar um labirinto. Sua resposta é reforçada pela comida e, assim, ele aprende o caminho desejável.

Hull denominou a ligação estímulo-resposta de *força do hábito* e verificou que sem reforço após esta ligação não há aprendizagem. Além da força do hábito, a intensidade do impulso se mostrou muito importante para a aprendizagem, pois animais famintos aprendiam mais rapidamente do que os sem fome, mesmo havendo um treinamento padrão para todos. A aprendizagem podia ser medida através da latência de reação, ou seja, quanto menor o intervalo de tempo entre o início do estímulo e a resposta, mais eficaz seria a aprendizagem.

Uma outra observação importante de Hill foi que a aprendizagem pode ser inibida, pois apesar desta ser notadamente permanente, o não reforço pode provocar a inibição do comportamento uma vez aprendido e, assim, diminuir o potencial excitatório. Segundo Hull, naquela situação do cachorro de Pavlov, na qual ele deve salivar ao toque de uma campainha, o fracasso na aprendizagem não se deve ao esquecimento da associação estímulo-resposta e sim, à

ausência do ENC (comida), que é o potencial excitatório da situação. Assim, para que haja aprendizagem, o potencial excitatório deve ser levado em conta, pois se o indivíduo se depara com várias respostas possíveis, prevalecerá aquela que apresentar maior potencial excitatório.

Uma última consideração acerca da concepção de Hull refere-se à frequência do reforço. Não importa a quantidade de vezes que o reforço é ministrado, mas sim a ocorrência de reforços contíguos, pois quanto mais freqüente e próximo o reforço for da resposta, mais garantida estará a aprendizagem.

Uma rápida avaliação da teoria da aprendizagem de Hull nos diz que justamente nos aspectos primordiais de sua obra, os aspectos lógico-dedutivos, foram encontradas falhas que atestaram o insucesso do autor ao tentar construir uma teoria dedutiva. Contudo, vários dos conceitos utilizados por Hull mostraram-se eficientes na explicação da aprendizagem, de modo que suas idéias influenciaram os demais teóricos da aprendizagem.

## **2.7. A Aprendizagem por Sinal de Tolman**

Em Edward Tolman (1949) temos uma tentativa de aproximação entre o behaviorismo e o cognitivismo. É o seu Behaviorismo com Propósito. Esta teoria difere do behaviorismo tradicional ao sustentar que o comportamento possui um propósito, é cognitivo. Entretanto, Tolman ainda mantém a essência behaviorista em sua teoria ao afirmar que estímulos e respostas são tudo que devemos investigar.

A aprendizagem, segundo esta teoria, se dá através da perseguição de sinais para que se possa alcançar um objetivo. Portanto, ao estabelecer um objetivo, o indivíduo estabelece também um meio de se alcançar este objetivo. A aprendizagem, portanto, é bem mais do que o condicionamento, fundamentando-se, assim, no comportamento significativo, na compreensão. Citando o exemplo do rato no labirinto, podemos dizer que a aprendizagem-sinal se manifesta quando, já familiarizado com o exercício, o rato age com o propósito de chegar à comida, elaborando um mapa mental para isto.

Tolman elaborou ainda o *princípio de confirmação*. Segundo este princípio, é fundamental para a aprendizagem que as nossas expectativas sejam confirmadas, pois se assim ocorrer a probabilidade de êxito na aprendizagem aumenta. Ao contrário, se uma expectativa não se confirma, há uma grande probabilidade da aprendizagem fracassar. Portanto, Tolman sustentou que mais eficaz que o reforço é a confirmação repetida das expectativas que contam para uma aprendizagem consistente. Assim, quanto mais corroborarmos as expectativas do indivíduo, maior será a probabilidade de ocorrer uma aprendizagem de sucesso. O valor das expectativas foi conferido por Tolman em um de seus experimentos com ratos num labirinto. Verificou-se que os ratos ficavam visivelmente perturbados quando percorriam todo o labirinto esperando achar sua comida favorita e achavam apenas uma comida menos desejável. Através deste experimento, Tolman mostrou que os ratos possuíam uma forte expectativa de encontrar uma certa comida, expectativa esta que não foi confirmada, o que gerou um claro descontentamento.

Afinal, deve-se a Tolman a tentativa de combinar o que de mais consistente havia no behaviorismo e no cognitivismo. Entretanto, muitos críticos sustentam que a obra de Tolman não passou de uma boa intenção. Sua teoria unificada não foi realmente executada. Restaram várias dúvidas quanto ao seu programa de pesquisa, como por exemplo: como poderíamos prever a partir de estímulos objetivos o comportamento objetivo? Quais seriam as leis detalhadas da aprendizagem? Qual seria o princípio geral da aprendizagem? Tolman parecia não se importar muito com isto. Não expressava grande convicção quanto as suas idéias, mas perseguia suas inclinações acerca da aprendizagem.

Assim, chegamos ao fim do nosso histórico das principais teorias behavioristas da aprendizagem. Como vimos, o behaviorismo foi o primeiro grupo teórico a propor teorias de aprendizagem relevantes. Isto se deve ao fato de que foi o movimento behaviorista o responsável pela introdução da objetividade e sistematicidade na investigação psicológica. Com o advento deste movimento foi deixada de lado a introspecção (método de investigação da mente extremamente subjetivo, pois baseava-se nos relatos do próprio voluntário que estava sendo investigado) e foi priorizado o comportamento manifesto, aquele que poderia ser observado e

analisado pelo experimentador. Entretanto, esta busca pela objetividade fez com que as teorias behavioristas da aprendizagem deixassem de lado aspectos importantes da conduta humana, como as motivações, as expectativas, as crenças, a consciência.

Apesar disso, a noção de condicionamento trazida pelo behaviorista é utilizada até hoje, sobretudo em algumas terapias comportamentais. Além disso, vem de um teórico behaviorista a primeira tentativa de união do rigor experimental aos aspectos mentais na investigação da aprendizagem. Deve-se a Tolman e a sua teoria behaviorista com propósito a iniciativa de unir o que há de mais consistente do behaviorismo e do cognitivismo. Mesmo não conseguindo completo sucesso nesta teoria, sua tentativa foi válida por representar uma perspectiva de transição e progresso na teorização da aprendizagem.

Portanto, podemos dizer que a maior contribuição do Behaviorismo ao Cognitivismo foi exatamente à preocupação com o rigor experimental com métodos de investigações confiáveis e fidedignos, que contribuíram a sistematicidade e objetividade nos estudos sobre o sistema cognitivo humano, empreendido pelo programa do processamento da informação.

Neste âmbito de investigação, destacaremos a partir de agora a Escola da Gestalt, que rompe com a abordagem behaviorista ao sustentar a integralidade de um certo fenômeno, bem como a necessidade de entendê-lo atentando para esta globalidade. Para a aprendizagem isto é importante porque deixa-se de entendê-la somente no seu aspecto comportamental manifesto para entendê-la como um fenômeno que deve ser investigado de acordo com uma perspectiva globalizante. Em outras palavras, não será dividindo a aprendizagem em uma série de comportamentos observáveis que conseguiremos entendê-la. Ao contrário, a aprendizagem deve ser investigada conservando-se sua complexidade.

### **3. Teorias Gestalt da Aprendizagem**

A grande característica da Gestalt é a mudança do ponto de vista molecular para o molar na análise do comportamento. Se o behaviorismo priorizava a análise atomizada de um

fenômeno, importando cada pequeno ato do comportamento manifesto, a Gestalt aposta na análise da totalidade de um fenômeno, uma vez que para a psicologia da forma, como também é chamada, o que importa é a estrutura, as relações, a organização sobre os elementos a que se aplicam. Em outros termos, podemos dizer que são as formas que constituem os elementos fundamentais da atividade perceptiva e estas formas são indecomponíveis.

Por exemplo, uma melodia conserva a sua identidade e as suas qualidades essenciais quando todos os sons que a constituem sofrem a mesma transposição tonal (Ehrlich, 1979). Não importa, portanto, a análise dos diferentes sons que compõem a melodia. É ela em si que interessa. Sua decomposição nos levaria à compreensão de alguns sons que podem formar uma melodia, mas não à compreensão da melodia na sua globalidade.

Um outro conceito muito importante trazido pela teoria da Gestalt é o de *insight*, aquela idéia repentina que nos vem à mente e que muitas vezes soluciona uma situação problemática que devemos resolver. Este conceito aproxima-se da noção de representação, essencial ao programa do processamento da informação.

### **3.1. A Aprendizagem segundo Wertheimer**

Wertheimer (1945) iniciou um movimento preocupado em analisar as totalidades dinâmicas dos fenômenos. Este movimento é conhecido como Gestalt, palavra alemã que tem significado aproximado a forma ou padrão. Os adeptos do gestaltismo priorizavam o fenômeno da percepção em suas investigações. Entretanto, podemos verificar importantes contribuições para a teoria da aprendizagem nas obras da Gestalt.

Segundo a concepção gestaltista, “aprender, para o sujeito, é descobrir uma solução apropriada, mediante a reestruturação dos elementos da situação, da tarefa ou do problema que lhe é apresentado” (Ehrlich, 1979). Assim, uma importante contribuição da Gestalt à teoria da aprendizagem foi a inversão do ponto de vista adotado para se encarar o comportamento. Este não era mais visto como resultado de simples associações baseadas na lógica formal, mas

atentava-se agora ao pensamento produtivo e criativo, dando-se ênfase à compreensão. Outra contribuição gestaltista à teoria da aprendizagem é a teoria relacional de aprendizagem por discriminação. Segundo esta teoria, aprendemos relações de discriminação na sua totalidade e não apenas conexões de estímulo-resposta processadas uma a uma.

A Gestalt também postulou várias leis básicas de organização pelas quais tendemos a organizar ou reorganizar os elementos do ambiente que percebemos. Dentre elas destacamos: a *lei do fechamento*, que pode ser resumida na tendência dos fenômenos a se tornarem formas fechadas, completas; a *lei da proximidade*, segundo a qual objetos muito próximos são percebidos como sendo apenas um, e a *lei da semelhança ou igualdade*, que é a tendência de percebermos agrupados os objetos que forem iguais de alguma maneira, por exemplo, os que possuem a mesma forma ou cor.

Uma das principais contribuições da Gestalt à teoria da aprendizagem foi o conceito de *insight* elaborado por Köhler. Veremos a natureza deste conceito e suas implicações para a aprendizagem a seguir.

### **3.2. O Conceito de *Insight* de Köhler**

Em seus estudos, Köhler (1925) trabalhou fundamentalmente com a aprendizagem por *insight*. Este conceito gestaltista tornou-se extremamente importante para a teoria da aprendizagem. *Insight* pode ser entendido como uma compreensão súbita, na qual o indivíduo tem consciência que entendeu realmente o que está se passando numa determinada situação. É comumente conhecido como a experiência do Ah!, aquela idéia que chega e clareia o pensamento. Este tipo de aprendizagem é tão eficaz que mostrou-se resistente ao esquecimento e bastante suscetível a ser transferido a situações novas e inusitadas.

A explicação da Gestalt para a existência do insight é simples: num determinado momento o indivíduo consegue ver a totalidade da situação e não apenas aspectos isolados que a compõem. Ele passa a compreender as relações lógicas em que se baseiam o problema que enfrenta e

percebe também as conexões que se estabelecem entre meios e fins.

Um bom exemplo de situação em que ocorreu aprendizagem por *insight* foi dado por Köhler através de seus experimentos com macacos. Nestes experimentos, os macacos tinham que resolver problemas. Entretanto, a solução do problema só seria alcançada se o indivíduo usasse novas técnicas que ainda não faziam parte de sua experiência. Numa destas situações, um macaco estava preso numa jaula, na qual havia uma banana pendurada na parte superior. Havia também caixas dentro da jaula que, se empilhadas, poderiam levar à solução do problema.

Assim, todos elementos envolvidos no problema estavam sendo vistos pelo macaco, que tinha acesso à totalidade do problema. Köhler notou que a solução do problema veio repentinamente, num momento em que o macaco não estava ativamente envolvido na solução do problema. Ele parecia estar pensando e de repente a solução do problema se tornava clara, ou seja, empilhar as caixas para obter a banana. Deste modo, em algum momento o macaco percebeu que mais do que brinquedos, as caixas eram a solução de seu problema. Ele compreendeu que havia uma relação a ser explorada entre as caixas e a banana, seu objetivo final.

Podemos dizer que o conceito de *insight* passou a ter uma grande importância na teoria da aprendizagem. Dentre outras considerações, devemos a Gestalt a constatação de que a aprendizagem deve ser estudada levando-se em conta o papel ativo do sujeito que aprende. Este não se comporta apenas de acordo com os estímulos do ambiente que o cerca, mas é dotado de vontade própria, de criatividade e da capacidade de compreender o que está a sua volta para a partir daí construir a sua ação. Além disso, subjacente ao conceito de *insight* encontramos a idéia de representação mental, conceito clássico da concepção cognitivista. O indivíduo que tem um *insight* não necessita da prerrogativa behaviorista da tentativa e erro. Ao contrário, mentalmente ele estuda o problema, parecendo executar um ensaio de tentativa e erro mental. Portanto, ele constrói uma representação mental do problema a ser resolvido e trabalha sobre esta representação. Ou seja, no nosso exemplo do macaco que precisava bolar um jeito de chegar até a banana, podemos dizer que todos os elementos do problema não eram manipulados fisicamente



no mundo real, mas mentalmente, em forma de representações. Foi com o auxílio destas representações que o macaco conseguia resolver o problema.

As representações mentais, portanto, podem ser a visualização do problema a ser resolvido. Utilizamos neste caso imagens visuais que nos ajudam a “ver” o que está acontecendo. Podemos também representar um problema com o auxílio de proposições que nos ajudam a resolvê-lo. Por exemplo, se nos é perguntado o seguinte: “Ed corre mais do que David, mas menos do que Dan; quem é o mais lento dos três? Sabemos que David é mais lento do que Ed e que Ed é mais lento do que Dan. Assim, deduzimos que David é o mais lento de todos e que Ed estaria no meio, sendo superado por Dan (exemplo retirado de Atinkson e all-1995). Neste caso, as informações em forma de proposições nos ajudaram a resolver o problema.

A teoria da Gestalt fornece o “pontapé inicial” ao cognitivismo porque se preocupa com o processamento mental dos indivíduos, os vendo como capazes de refletir e agir de acordo com suas reflexões. Diferentemente do que sustentava o behaviorismo, a Gestalt se preocupa com a perspectiva mental do comportamento e já anuncia uma íntima relação entre aprendizagem, pensamento e memória, pois num primeiro instante o pensamento do sujeito está voltado para a solução do problema e num segundo instante ocorre o armazenamento daquela solução em sua memória para posterior utilização em situações semelhantes. Ou seja, o sujeito aqui representa o mundo a sua volta e trabalha com estas representações ao tentar resolver os problemas cotidianos. A aprendizagem, portanto, não pode ser explicada em termos de comportamentos isolados sem que se investigue o processamento mental, pois é exatamente aí que reside a noção de representação que nos ajuda a entender que ocorre dentro da caixa preta do behaviorista.

Em suma, a escola gestaltista muda totalmente a forma de se pensar a aprendizagem. Em vez de priorizar aspectos isolados e atomizados do comportamento, o psicólogo deveria analisar a totalidade do fenômeno, uma vez que a gestalt apoia-se na idéia de que a soma das partes jamais será igual ao todo. Este grupo teórico também difere-se do behaviorismo por enfatizar os aspectos mentais na investigação da aprendizagem, sub valorizando aspectos introspectivos. Uma prova disto pôde ser dada quando nos referimos ao conceito de *insight*, aquela compreensão súbita que

vem ao sujeito que resolve um problema. A gestalt, portanto, preocupa-se em investigar não só o comportamento manifesto do sujeito, mas também suas motivações e razões de existência, ou seja, é necessário investigar também os aspectos mentais, aqueles que levam o indivíduo a agir de determinada maneira e não de outra.

A Gestalt também ressalta o papel ativo do indivíduo. Ele não está mais à mercê das intempéries do ambiente que o cerca, mas é capaz de moldar a sua ação de acordo com sua vontade, com suas crenças, com seus desejos. Em todos estes aspectos temos uma grande aproximação da abordagem cognitivista (neste trabalho expressada na teoria do processamento da informação). Um bom exemplo disto vimos também na idéia de *insight*, que trazia subjacente a ela o conceito de representação mental, conceito este que só veio a ser plenamente sustentado na perspectiva da psicologia cognitiva, mas que já podia ser depreendida da noção de *insight*, pois o indivíduo que experimentava o *insight* não precisava de ensaio e erro “físicamente”, mas manipulava as representações internas que possuía a respeito do problema mentalmente num tipo de “ensaio e erro mental”. Portanto, aqui já vemos presente, nas formulações teóricas, elementos importantes para o processamento da informação. A noção de representação que poder ser inferida do conceito de *insight* e também a investigação das relações existentes entre aprendizagem, pensamento, memória e percepção são o núcleo da concepção cognitivista.

#### **4. Teoria Estruturalista da Aprendizagem**

Ao abordarmos a teoria estruturalista aqui, o faremos através da análise da teoria de Piaget, tendo em vista que esta se tornou de grande notabilidade no cenário científico, sendo de preciosa valia para a teoria da aprendizagem. Segundo Piaget, é a estimulação externa que contribui para o desenvolvimento de nossas estruturas mentais, possibilitando, assim, o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos. Como veremos, este autor elaborou a teoria dos quatro estágios de desenvolvimento cognitivo. Através dela, conhecemos as etapas do desenvolvimento cognitivo humano nas quais necessitamos lidar com o material concreto e depois com o pensamento abstrato. É importante notar também que já encontramos a noção de representação na teoria de Piaget.

## 4.1. A Teoria do Desenvolvimento de Piaget

Uma importante contribuição à teoria da aprendizagem foi dada por Jean Piaget (1979) Sua teoria é também conhecida como epistemologia genética, uma vez que seu trabalho está voltado em grande parte para a investigação dos processos que ocorrem internamente nos sujeitos. Ele atribui grande importância ao estudo das estruturas que possibilitam a aquisição e a expansão da experiência. Tais estruturas não são biogeneticamente programadas pelo organismo (concepção inatista) nem dispensam a interação com o ambiente. Ao contrário, Piaget sustenta que é somente pela ação que podemos aprender, expandir nossa experiência. Ele se opõe à concepção empirista que concebe a aprendizagem como sendo proveniente dos sentidos e se opõe também à ênfase dada ao ambiente como determinante para o comportamento sustentado pelo behaviorismo. Em seu trabalho, há a ênfase das condições endógenas da existência dos indivíduos e por isso, o ambiente não é visto como fator preponderante de controle da conduta.

Sendo assim, a ênfase no estudo das estruturas de gênese do conhecimento conferiu a Piaget uma identificação com o Estruturalismo. Sua aprendizagem pela ação é característica desta concepção que sustenta que é somente pela ação que se dá a modificação das estruturas mentais dos indivíduos. Neste ponto Piaget se distancia da psicologia cognitiva, que sustenta que o desenvolvimento cognitivo baseia-se em computações mentais realizadas através das representações internas do sujeito. Ou seja, não é preciso agir fisicamente sobre o mundo real para que o desenvolvimento cognitivo seja possível. Basta que o indivíduo manipule representações internas do mundo através de computações mentais, que consistem basicamente na entrada de uma questão que é processada e respondida pelo sistema cognitivo (a entrada de *input* e a saída de um *output*).

Piaget utilizou o conceito de esquema para explicar o desenvolvimento cognitivo humano. Segundo ele, os esquemas são estruturas organizadoras da atividade mental, que nos possibilitam a percepção, compreensão e reflexão acerca dos aspectos do mundo. Na verdade todo o desenvolvimento cognitivo, segundo Piaget, baseia-se na formação e na modificação dos esquemas.

A modificação sofrida pelos esquemas é comumente conhecida como *processo de acomodação*. Assim, se o indivíduo estiver diante de uma situação na qual através de seus esquemas não é possível entender o que está acontecendo, haverá uma tendência à modificação de seu esquema, a fim de que ele se adapte à nova situação. Por exemplo, crianças pequenas tendem a achar que objetos pesados afundam, enquanto que objetos leves flutuam. Entretanto, ao se depararem com um grande pedaço de madeira pesado e com uma pequenina peça de metal, verão que suas predições não se confirmam. Expostos várias vezes a situações semelhantes, serão obrigados a reverem seu esquema, pois este apresenta falhas. Aos poucos, as crianças vão modificando seu esquema e chegam à conclusão de que não é o peso que importa para se saber se um objeto flutuará ou não, mas sim a sua densidade.

Freqüentemente, as crianças passam pelo processo de acomodação, uma vez que muitas de suas crenças não são confirmadas quando se deparam com a experiência. Contudo, o processo de acomodação não se limita às crianças. Todos nós constantemente somos desafiados a explicar alguma situação que foge ao alcance de nosso conhecimento e entendemos, muitas vezes com a ajuda da experiência, que estávamos errados. Nossos esquemas, portanto, sofrem mudanças sempre que nos deparamos com uma situação nova que não pode ser explicada por nossos pontos de vista.

No entanto, não abandonamos um esquema antigo apenas pelo fato de encontrarmos um ou dois equívocos. É mais fácil interpretarmos uma nova descoberta à luz das crenças que já possuímos. Assim, assimilamos a nova informação ao esquema já existente. Este é, segundo Piaget, o processo mais comum que ocorre na aprendizagem: o *processo de assimilação*. Não abandonamos nossas crenças, mas adicionamos um novo elemento ao nosso ponto de vista. Então, quando as experiências novas não entram em choque com nossos esquemas, elas são facilmente assimiladas por nós e, ao contrário, quando há necessidade de haver mudanças profundas em nossos esquemas quando uma situação nova ocorre o processo de acomodação desta nova informação.

Segundo Piaget, há duas funções básicas comuns a todos os sistemas biológicos: a adaptação e a organização. A primeira refere-se à nossa sobrevivência, à luta pela vida e a segunda diz respeito à necessidade de haver nos sistemas biológicos uma estrutura interna organizada. Sendo assim, se por um lado necessitamos de que nossa estrutura interna esteja sempre coerentemente organizada, por outro, necessitamos também acrescentar a esta estrutura interna novas informações, que certamente causam algum transtorno a nossa capacidade de organização, mas que no fim, por reestruturarem nosso conhecimento, nos deixarão melhor preparados para lidar com o entorno, aumentando, assim, as chances e a qualidade de nossa sobrevivência.

Para que este conflito pelo qual os sistemas cognitivos passam entre atender à necessidade de organização ou a de adaptação (que requer justamente mudanças na organização do sistema cognitivo) não cause danos aos sistemas cognitivos existem três mecanismos de ajuda, dois deles já são nossos conhecidos: acomodação, assimilação e equilíbrio. Dos três mecanismos, a equilíbrio é o mais importante porque é ela a responsável por haver um equilíbrio na capacidade do sistema cognitivo de assimilar e acomodar as novas informações. Assim, da equilíbrio depende todo o conhecimento cognitivo, pois ao chegarem as novas informações, o processo de equilíbrio resultará numa nova estrutura cognitiva, na medida em que incorporará aspectos da nova informação e aspectos da antiga formando uma estrutura cognitiva bem mais organizada e melhor preparada para a vida, até que cheguem novas informações e todo o processo se reiniciará.

Contudo, isto não ocorre instantaneamente, mas se caracteriza por ser um processo lento e gradual. Na verdade, é pelo fato dos esquemas mudarem lentamente que foi possível identificar certas características comuns a uma certa época da vida das pessoas. Esta identificação foi feita por Piaget e originou sua teoria. Nela, encontramos quatro estágios de desenvolvimento cognitivo, que possuem suas características específicas e representam um aumento qualitativo na capacidade dos sujeitos de pensar abstratamente e lidar intelectualmente com as informações colocadas a sua disposição.

No primeiro estágio, denominado por Piaget de *sensório motor* e que vai aproximadamente do nascimento aos dois anos, os esquemas da criança baseiam-se na sua percepção precária do mundo que a cerca. Ela aprende gradualmente a coordenar seus sentidos com a sua capacidade motora, ou seja, ela sabe que para sugar sua chupeta ela deve levá-la à boca etc. É neste período que a criança aprende o conceito de permanência. Assim, ela percebe que os objetos continuam a existir mesmo quando estão fora de visão. Ela começa, então, a procurar o objeto que foi retirado de sua proximidade. Surge, assim, a capacidade de acompanhar o deslocamento dos objetos. Em suma, o mundo da criança vai aos poucos deixando de ser uma mistura de cores e barulhos para ser o que Hill (1981) chama de "um conjunto ordenado de objetos mais ou menos permanentes, causalmente relacionados entre si e com o comportamento da própria criança".

O segundo estágio é chamado de *pré-operacional* e vai aproximadamente dos dois aos sete anos. Este estágio é marcado pela aprendizagem da linguagem. Ela é capaz de se comunicar e já trabalha com símbolos. Deste modo, ela apresenta alguma capacidade de representar mentalmente o mundo que está a sua volta, refletindo sobre ele. Entretanto, suas capacidades intelectuais ainda não são "ótimas". Alguns dos problemas que se apresentam neste estágio são: o egocentrismo, que é a incapacidade de perceber a individualidade, a vontade das outras pessoas, ou seja, a criança só consegue perceber a realidade do seu ponto de vista e não entende que as demais pessoas podem ter opiniões diferentes das suas; a concretude, que é a limitação, pela qual a criança só consegue lidar com objetos concretos, e a centralização, que é a tendência da criança de centrar sua atenção apenas em um aspecto da situação por ela vivenciada, não conseguindo perceber a totalidade do acontecimento.

O terceiro estágio, denominado por Piaget de *operações concretas*, se estende dos sete aos dez anos. Neste estágio, a criança é capaz de vencer o que Piaget chamou de conservação. Vamos explicar este conceito utilizando um exemplo retirado de Mayer (1977). Normalmente, uma criança que ainda não alcançou este estágio quando é perguntada se há mais, moedas num agrupamento ou espalhadas, ela responderá que há mais moedas na situação em que estão espalhadas, mesmo que ela possa contar as moedas (há o mesmo número de moedas nas duas

situações). No entanto, a criança que alcançou este estágio não comete este erro porque ela sabe que mesmo parecendo haver mais moedas na situação espalhada, sua capacidade de redispôr as moedas mentalmente lhe assegurará que a aparência da arrumação não garante o mesmo número de moedas. O mesmo ocorre com outros aspectos, como quantidade, substância, forma etc. Em todos estes casos, a criança neste estágio é capaz de vencer a tendência à conservação, o que não ocorria nos estágios anteriores.

Esta capacidade de operar mentalmente sobre as situações com que se depara, também liberta a criança do egocentrismo, uma vez que ela passa a compreender que há várias perspectivas possíveis numa determinada situação. A criança entende que as outras pessoas possuem seu próprio ponto de vista, que pode ser diferente do dela. Contudo, a criança neste estágio ainda está limitada à manipulação de objetos concretos, sendo, portanto, incapaz de lidar com situações abstratas.

O quarto estágio é o das *operações formais*, que se inicia aos onze anos. Agora, o indivíduo já é capaz de lidar com situações abstratas, sem necessitar manipular objetos concretos. Sua capacidade lógica é satisfatória e o emprego de símbolos atinge o seu ápice. Mesmo que não demonstre todas as suas capacidades, potencialmente o sistema cognitivo estará preparado para enfrentar qualquer desafio. O raciocínio científico, com sua sistematicidade e abstração, já pode ser utilizado sem problemas. Hipóteses podem ser formuladas e o pensamento em termos de probabilidade começa a ser utilizado. Em suma, o indivíduo já possui o aparelho intelectual do raciocínio formal de um adulto.

Estes são os estágios de desenvolvimento cognitivo postulados por Piaget. Deve-se salientar que pode haver uma certa flexibilidade entre os estágios, visto que uma criança pode estar num determinado estágio e apresentar características do anterior ou do posterior. Contudo, a ordem pela qual as crianças passam pelos estágios de desenvolvimento é sempre a mesma, uma vez que não se pode dominar a execução de tarefas superiores se não se domina a base necessária para isto.

Ao longo destes estágios geralmente as novas informações vão sendo assimiladas pelo esquema do indivíduo. Entretanto, há sempre o momento em que ele percebe que seus conhecimentos não são suficientes para que haja o entendimento de uma nova situação. O indivíduo, então, deve acomodar a nova informação. Assim, estando num determinado estágio, ele se depara com situações inusitadas que não consegue entender. Com o progressivo acúmulo de tais situações, deve haver a acomodação que o leva para o estágio seguinte e a uma nova compreensão da realidade. Assim vamos aprendendo, segundo a teoria de Piaget. Sua teoria tornou-se bastante importante para a teoria da aprendizagem, uma vez que houve um consenso de que ensinar relações abstratas a uma criança localizada no estágio das operações concretas seria inútil. Deste modo, as contribuições de Piaget influenciaram fortemente a concepção de aprendizagem que temos hoje.

Deve-se destacar também que em Piaget já encontramos a noção de representação mental a ser sustentada pela abordagem do processamento da informação. Quando a criança manipula os objetos devendo encaixá-los de acordo com as peculiaridades de sua forma e executa esta tarefa com êxito sem recorrer à estratégia de tentativa e erro, podemos dizer que ela procedeu assim porque pode representar as formas que possibilitaram que sua ação a levasse ao acerto. Estas representações foram construídas num estágio de desenvolvimento anterior, no qual a estratégia da tentativa e erro foi necessária para que através da ação fosse construindo o seu conhecimento. Contudo, há uma diferença crucial entre a teoria de Piaget e a psicologia cognitiva do processamento da informação. Se para Piaget somente pela ação é que se modificam as estruturas mentais do indivíduo, para a psicologia cognitiva isto não se verifica, pois o desenvolvimento cognitivo é produto de computações mentais realizadas através das representações mentais que possuímos acerca do mundo.

## **5. Teorias Funcionalistas da Aprendizagem**

Ao contrário dos estruturalistas, os funcionalistas se preocupam com as funções mentais e não com suas estruturas. Dentre as funções mentais uma se destaca na investigação desta abordagem: as funções da memória humana. Por isto, examinaremos aqui o início dos estudos



mnemônicos, a cargo de Ebbinghaus. A seguir, passaremos a um outro estudo bem mais recente elaborado pelos Peterson. Eles examinaram as funções do que chamam de memória de curto prazo, aquela memória que armazena informações temporariamente e que possui limitada capacidade de armazenamento. Por último, examinaremos a teoria de Hebb, que também investiga as funções da memória interessando-se especialmente pela consolidação de nossas aprendizagens na memória.

## **5.1. Teoria da Memória de Ebbinghaus**

Ebbinghaus (1885) pertencia à corrente funcionalista que se interessava pela investigação das funções da mente e não por sua estrutura, como sustentava o Estruturalismo. Portanto, se dedicou ao estudo das funções da memória e ficou conhecido por seus experimentos sobre ela. Neste experimento, ele utilizava sílabas sem sentido a fim de testar a memória automática dos indivíduos. Segundo Ebbinghaus, se utilizássemos material significativo no teste da memória imediata, haveria uma certa interferência em relação a nossos conhecimentos prévios. Por isso, a utilização de sílabas sem sentido era um meio adequado de adentrar mais profundamente nos processos mnemônicos humanos.

Com a ajuda das sílabas sem sentido, Ebbinghaus demonstrou que a repetição das séries de sílabas fazia com que houvesse uma espécie de gravação destas na memória. Assim, se as séries fossem acentuadamente repetidas, seriam gravadas profundamente na memória. Ao contrário, se houvesse pouca repetição, a gravação seria apenas superficial. No primeiro caso, o esquecimento é muito mais difícil de ocorrer do que no segundo.

Um conceito importante para a aprendizagem lançado por Ebbinghaus é o de *método de economia de trabalho*. Através de seus experimentos, ele percebeu que uma familiarização prévia com um material a ser aprendido é um fator de ajuda na aprendizagem. Por exemplo, se ele estudasse uma série de sílabas hoje até o ponto em que pudesse recitá-las corretamente, ao passar de 24h sua reaprendizagem desta mesma lista seria notadamente mais fácil de ocorrer do que a aprendizagem de uma lista que não tivesse sido estudada no dia anterior. Esta facilidade era

demonstrada através dos tempos de reaprendizagem das listas previamente estudadas e de aprendizagem de listas novas. Os tempos da primeira situação eram visivelmente menores do que os da segunda situação.

Em suma, o trabalho de Ebbinghaus foi importante porque foi pioneiro no estudo quantitativo e objetivo da memória. Por meio de seus estudos, ele descobriu técnicas mnemônicas efetivas, como o método de economia de trabalho na aprendizagem, que vimos aqui. Entretanto, muitos criticaram a utilização de sílabas sem sentido que eram repetidas exaustivamente. As abordagens atuais de estudo da memória preferem adotar outras técnicas de investigação dos processos mnemônicos.

## **5.2. Teoria da Memória de Curto Prazo de Peterson & Peterson**

Peterson e Peterson (1959) dedicaram-se à tarefa de investigar a memória de curto prazo. Para isto, mediram o esquecimento em intervalos de segundos utilizando itens individuais. Eles concluíram que a taxa de esquecimento vai depender diretamente da quantidade de repetição do estímulo que é apresentado aos sujeitos. Ou seja, quanto mais houver repetição do item experimental (estímulo) menor será o esquecimento.

A aprendizagem, segundo eles, depende do perfeito funcionamento da memória de longo prazo e também da memória de curto prazo. Que é um auxiliar importante do processo de aprendizagem, uma vez que ela fornece um tratamento inicial à informação a ser aprendida.

Reconhecendo a importância da memória de curto prazo para a aprendizagem, os Peterson elaboraram uma técnica de medição e estudo desta memória. Tal técnica consistia em solicitar que os voluntários soletrassem uma sílaba sem sentido composta por três letras e logo a seguir um número de três dígitos, por exemplo *DEF401*. Imediatamente após ouvir isto, o voluntário deve contar para trás de três em três números até que haja um sinal do experimentador. Quando isto ocorrer, ele deve parar de contar e recitar as letras para o experimentador.

Esta técnica foi elaborada para testar a capacidade de retenção da memória de curto prazo através da medição do esquecimento frente ao mecanismo distrator que era o mecanismo de contagem para trás. Além disso, como o trabalho de Ebbinghaus, visto anteriormente, o trabalho dos Peterson foi importante porque já chamava a atenção para a necessidade de atentarmos à memória para entendermos os processos cognitivos, dentre eles a aprendizagem, uma vez que a capacidade mnemônica faz-se crucial para o funcionamento cognitivo.

Uma outra contribuição dos Peterson é a noção de interferência (ou inibição) na aprendizagem. Esta interferência pode ser retroativa quando aquilo que aprendemos após uma dada aprendizagem interfere nesta aprendizagem inicial. A interferência também pode ser pró-ativa quando aquilo que aprendemos antes de uma certa aprendizagem inibe esta aprendizagem. Ou seja, algo aprendido no passado pode interferir na lembrança de algo que está sendo aprendido no presente. Além dos conhecimentos anteriores ou posteriores que podem interferir na aprendizagem, o tema pode interferir numa aprendizagem, confundindo o aprendiz.

### **5.3. A Teoria da Consolidação da Memória de Hebb**

A teoria fisiológica e neurológica da aprendizagem e da memória de Donald O. Hebb (1961) sustenta que algumas aprendizagens são usadas uma única vez em nossa vida e, após isto, não precisamos mais delas. Um exemplo deste tipo de aprendizagem pode ser dado ao considerarmos a aprendizagem de um número telefônico a ser usado no momento e que pode ser esquecido após a discagem. Nesta situação, estamos utilizando nossa memória imediata (ou memória de curto prazo). Contudo, este mesmo telefone que foi discado pode vir a tornar-se útil no futuro, de acordo com o desenrolar da conversa ao telefone. Se este for o caso, precisaremos de uma aprendizagem duradoura deste número telefônico e para isto, utilizaremos nossa memória de longo prazo.

Segundo Hebb, a memória é a retenção da aprendizagem. No exemplo acima, a retenção que ocorreu na primeira situação é muito diferente da que ocorreu na segunda situação, pois se a retenção necessária à primeira situação era temporária, já na segunda situação, a retenção teve

que ser efetiva, duradoura. Foi justamente sobre a questão da retenção que Hebb concentrou esforços. Para ele, para que uma aprendizagem recente seja adquirida com sucesso é muito importante que não haja nenhuma perturbação por um certo período de tempo. É necessário deixar que as mudanças sinápticas decorrentes da nova aprendizagem amadureçam e se consolidem. Isto pode levar até uma hora. Neste período, a nova aprendizagem estará passando pelo que Hebb denominou de processo de consolidação. Há claras evidências que alertam para o fato de que se houver interrupção no funcionamento cerebral após uma aprendizagem, esta dificilmente será retida. Em casos de acidente, por exemplo, se um motorista for atingido por outro carro que veio em sua direção, sua lembrança do que ocorreu será prejudicada, pois a retenção dos acontecimentos momentos antes do acidente é anulada pelo choque, que faz com que haja uma parada no funcionamento cerebral, impossibilitando a consolidação.

Um outro exemplo de fator que exerce efeito sobre a consolidação de uma aprendizagem é o eletrochoque. Pacientes que necessitam de tratamento psiquiátrico contra a depressão são constantemente expostos ao choque. Com a ajuda deles, descobriu-se que se momentos antes de levar o choque, eles fossem submetidos a uma situação de aprendizagem, no outro dia verificava-se que esta aprendizagem não havia se consolidado. Entretanto, se fossem submetidos a uma situação de aprendizagem e não levassem o choque (interrupção do funcionamento cerebral), no outro dia poderíamos encontrar sinais de aprendizagem do dia anterior. Hebb demonstrou, portanto, que quanto maior for o intervalo de tempo entre a aprendizagem e um fator de interrupção do funcionamento cerebral, maiores serão as chances de haver aprendizagem eficiente.

Podemos concluir a análise destas teorias dizendo que o funcionalismo de Hebb, Ebbinghaus e Peterson & Peterson evidenciava uma clara preocupação com a memória, preocupação esta que será retomada na abordagem do processamento da informação, que confere aos processos mnemônicos um papel de destaque na tentativa de compreendermos a totalidade dos processos cognitivos.

## **6. Teorias Matemáticas e de Processamento da Informação**

Por fim, abordamos rapidamente o começo da psicologia cognitiva em sua forma da abordagem do processamento da informação de Newell e Simon. Abordamos também outras teorias relevantes que impulsionaram a visão do homem como um processador de informações, dentre elas a de Estes, a de Miller e a de Broadbent. Nestas teorias percebemos que há em comum o objetivo de investigar os processos cognitivos de forma diferente. Aqui, como o homem é tido como um processador de informações, importa que atentemos às etapas deste processamento para que entendamos o funcionamento do sistema cognitivo humano. Isto será melhor evidenciado quando nos detivermos na explicação do programa do processamento da informação, o que acontecerá no próximo capítulo.

### **6.1. A Teoria do Processamento da Informação de Newell e Simon**

Newell e Simon (1972) são exemplos de teóricos que adotaram uma nova abordagem chamada o processamento da informação. Segundo esta teoria, o homem pensante é um processador de informação, assim como um programa de computador o é. Deste modo, a nova abordagem baseia-se nos progressos computacionais e matemáticos para elaborar modelos que simulem a atividade cognitiva humana no computador. Ou seja, através da elaboração de complexos programas computacionais, se deseja chegar a uma explicação consistente sobre a capacidade do sistema nervoso central humano de realizar processos cognitivos complexos, como resolver problemas, elaborar conceitos ou memorizar seqüências de dados.

A simulação computacional, portanto, deveria ser suficiente para prever e explicar detalhadamente o comportamento em situações-problema específicas. Sendo assim, o que importa não é prever aspectos quantitativos das situações-problema, mas, além disso, é necessário prever também o comportamento e a produção verbal que qualquer um de nós apresentaria uma vez apresentada a mesma situação-problema. Numa situação de aprendizado, por exemplo, não importaria tanto o número de erros que seriam cometidos, mas sim prever o comportamento de uma pessoa frente àquela situação de aprendizado.

Um exemplo de programa ao qual estamos nos referindo foi elaborado por Clarkson (1963). Seu programa foi criado para explicar como um funcionário de banco escolhe ações para fundos de investimentos. A expectativa era de que se ambos, funcionário e programa, fossem orientados da mesma maneira, emitiriam, então, a mesma resposta. Realmente, o programa de computador predisse, com satisfatório sucesso, a escolha do funcionário que colaborou com o experimento.

Apesar de conseguir obter sucesso em algumas de suas previsões, as teorias de processamento da informação se depararam com o problema da individualidade. Era de se esperar que os programas conseguissem prever o comportamento de alguns indivíduos, mas não de todos, uma vez que as pessoas são diferentes e se comportam de maneiras diferentes. A generalidade necessária para responder à ampla gama de comportamentos humanos é um problema para a teoria do processamento da informação.

Outro problema refere-se à limitação dos programas que abrangem apenas uma tarefa, por exemplo, os programas que jogam xadrez. A especialização dos programas desta abordagem constitui um empecilho à previsão do comportamento humano, uma vez que este inclui a capacidade de lidar com inúmeras tarefas. Seja como for, de maneira geral, podemos dizer que a teoria do processamento da informação ainda não é completamente satisfatória para explicar a aprendizagem humana.

## **7.2. Modelo da Amostragem de Estímulos de Estes**

Estes (1976) interessou-se em elaborar um modelo matemático da aprendizagem baseado nas leis da estatística. Seu modelo ficou conhecido como a teoria de amostragem de estímulo. Segundo Estes (1964), o paradigma de seu modelo é o seguinte: “em cada uma de uma série de ensaios, o sujeito faz uma opção de um conjunto definido pelo experimentador de respostas alternativas, geralmente, mas não necessariamente verbais, e então recebe do experimentador um sinal que indica se sua opção foi correta. No desempenho experimental mais comum, caso simples não contingente, cada resposta tem alguma probabilidade fixa de ser reforçada (indicada

como correta) em qualquer ensaio, independentemente das opções atuais ou passadas do sujeito” (in Sahakian, 1980).

Esta, portanto, é uma teoria probabilística e também behaviorista, na medida em que o reforço, quando várias vezes repetido, favorece a aprendizagem da resposta correta. Sua teoria, então, baseia-se na associação entre um padrão de estímulos (aqueles definidos pelo experimentador) e a resposta, que é reforçada quando é indicada como correta.

A concepção de Estes envolve uma idéia tudo ou nada de aprendizagem, ou seja, o indivíduo que aprende é comparado a uma máquina digital, que responde de acordo com o grau de condicionamento em relação à amostra de estímulos. Neste modelo mecânico, os estados internos do indivíduo não importam, somente seu comportamento manifesto. Portanto, as mesmas críticas feitas ao behaviorismo podem ser aplicadas a esta teoria.

### **6.3. O Mágico Número Sete de Miller**

Miller (1956) contribuiu à teoria da aprendizagem principalmente através de seu artigo “O Mágico número sete mais ou menos dois: alguns limites na nossa capacidade de processamento da informação”. Neste artigo, Miller demonstrou que a capacidade da memória de curto prazo gira em torno de sete blocos de informação. Por exemplo, imaginemos que somos apresentados ao nosso número de matrícula numa determinada instituição. Se necessitamos recitá-lo logo a seguir quando entrarmos em suas dependências, devemos tentar memorizá-lo. Segundo Miller, mesmo que este número seja composto por muitos algarismos temos condições de retê-lo. Isto é possível porque não precisamos lidar com os algarismos em si, mas com blocos de informação. Assim, aquela série de números pode ser transformada em blocos, organizados de acordo com a preferência do sujeito. Podemos formar até nove blocos e, assim, somos capazes de memorizar um número que, se tomado um a um, nos levaria ao fracasso mnemônico.

O mesmo ocorre, segundo Miller, com as palavras maiores. Formamos blocos de informação também nesta situação, o que nos garante o sucesso na sua memorização. Em suma,

Miller conclui que o processamento de memorização pode ser simplesmente a formação de blocos ou grupos de itens que se associam, até haver tão poucos blocos que se torna fácil a recordação de todos os itens memorizados. Sendo assim, nossa capacidade de aprendizagem de curto prazo parecia estar limitada ao mágico número sete.

#### **6.4. O Modelo Mecânico de Broadbent**

Newell e Simon (1972) desenvolveram um modelo de sistema perceptivo humano. Segundo seu modelo, a informação seria recebida pelos sentidos e armazenada numa espécie de armazenador de curto prazo. A seguir, esta informação seria filtrada e passaria a um sistema perceptivo de capacidade limitada. Broadbent atribuía a esta filtragem especial importância, uma vez que os órgãos dos sentidos captam sempre inúmeras informações e é a ação deste filtro que torna possível que nos concentremos em apenas algumas destas informações para que sejam tratadas eficientemente.

Somente chegariam à memória de longo prazo aquelas informações que se tornassem conscientes, ou sejam, aquelas que conseguissem passar pelo sistema perceptivo de capacidade limitada. Feito isto, estas informações estariam aptas a participarem de nosso conhecimento ativo. Assim, uma informação captada pelos sentidos, mas que não conseguiu chegar à memória de longo prazo, se perde em aproximadamente alguns poucos segundos.

Esta seqüência de passos do processamento da informação foi chamada *de diagrama de fluxo* e reflete um ponto de vista da “engenharia” na tentativa de explicar os processos cognitivos humanos. Entretanto, muitos cientistas criticaram este trabalho de Broadbent alegando que o conteúdo particular que estava sendo processado em cada um destes passos não era bem explorado pelo modelo. Além disso, estes críticos não concebiam a percepção e o pensamento ocorrendo simultaneamente e tinham sérias restrições à importação de modelos mecânicos para a psicologia.



Quanto à aprendizagem, podemos dizer que o trabalho de Broadbent foi um dos pioneiros nesta nova abordagem do conhecimento humano chamada processamento da informação, que vem revolucionando o nosso entendimento sobre os processos cognitivos humanos. Sendo assim, a teoria da aprendizagem muito tem a ganhar com a adição desta nova maneira de investigar o funcionamento cognitivo, que será analisada a seguir, quando nos determos na análise do programa do processamento da informação.

## **7. O que é o Processamento da Informação?**

O processamento da informação é o programa dominante da psicologia cognitiva. Segundo Pozo (1998), a psicologia cognitiva é mais abrangente do que a abordagem do processamento da informação e refere-se à “explicação da conduta, a entidades mentais, a processos e disposições de natureza mental, para os quais reclama um nível de discurso próprio” (Rivière, 1987). Nesta definição, portanto, se enquadrariam tanto os teóricos do processamento da informação quanto os estruturalistas, por exemplo, que como vimos possui uma orientação teórica distinta da do processamento da informação. Todos eles concordam num ponto: a ação do sujeito é determinada por suas representações. E o processamento da informação vai além e sustenta que “umas poucas operações simbólicas relativamente básicas, tais como codificar, comparar, armazenar, etc., podem, em última análise dar conta da inteligência humana e da capacidade para criar conhecimentos, inovações e talvez expectativas com respeito ao futuro” (Lachman, Lachman e Butterfield, 1979).

Para isto, a abordagem do processamento da informação baseia-se na analogia entre a mente humana e o funcionamento do computador para sustentar que o homem é um processador de informações. Sendo assim, o computador é peça essencial para esta teoria, pois seus programas funcionam como uma espécie de metáfora do processamento cognitivo humano. Esta abordagem tem sido especialmente importante para as Ciências Cognitivas, empreendimento contemporâneo e multidisciplinar, do qual faz parte a psicologia, que visa responder questões clássicas acerca do conhecimento com o auxílio da metáfora computacional.

Uma das características principais da abordagem do processamento da informação, herdada do funcionalismo, diz respeito ao papel altamente relevante da memória na metáfora computacional adotada pelo processamento da informação. Se a informação é processada em estágios, devemos perceber que a memória é a estrutura básica do sistema de processamento, uma vez que será ela a responsável por estocar as informações relevantes ao sistema cognitivo. Portanto, a memória desempenha um papel crucial na aprendizagem, como veremos adiante.

Segundo Pozo (1998), a característica mais importante do processamento da informação é a *composição recursiva* dos processos cognitivos. Ou seja, para que haja entendimento acerca de um processo cognitivo faz-se necessária a sua decomposição nas suas unidades mínimas componentes. São estas unidades mínimas que ao unirem-se formam um programa. Estas unidades componentes ou sub-processos nas quais se decompõe um programa ou processo requerem tempo de forma serial e aditiva. Além disto, estas diferentes partes do processo cognitivo são independentes entre si. O processamento da informação, portanto, é linear e aditivo, o que permite a utilização do método de cronometria mental, que mede os tempos de reação aos sub-processos. Este é um método essencial do processamento da informação. Assim, as computações ou sub-processos podem ser medidos porque são seriais, aditivos e independentes entre si, o que faz com que uma computação não interfira na outra, permitindo a sua medição experimental. Então, os processos cognitivos para serem estudados devem, segundo a abordagem do processamento da informação, ser decompostos em operações mais simples.

O programa do processamento da informação também sustenta que os programas de computador e o funcionamento cognitivo humano estão definidos por leis sintáticas. Ou seja, tanto o homem quanto o computador são vistos como sistemas lógicos ou matemáticos de processamento da informação, que operam através de procedimentos formais. Desta forma, para que haja o perfeito funcionamento do sistema cognitivo as situações a serem realizadas pelo sistema devem ser definidas com exatidão, sem que haja ambigüidade.

Portanto, segundo o processamento da informação, a lógica computacional é capaz de representar qualquer conhecimento. Este conceito de representação é crucial para a abordagem do

processamento e pode ser visto de duas formas diferentes: há a noção fraca e a noção forte de representação. Na noção fraca, a representação seria vista como uma interpretação do estado do mundo. As palavras, por exemplo, escritas num papel representam frases. Não há referências à aquisição deste significado. Esta noção fraca de representação refere-se somente a um caráter pragmático de utilização.

Já a noção forte concebe que os sistemas cognitivos agem a partir de representações internas. Assim, existe um mundo predeterminado e para explicar as relações entre este mundo deve haver representações mentais no interior do sistema cognitivo. A representação, portanto, seria um processo passivo na medida em que apenas reconstitui propriedades predefinidas. É nesta noção forte de representação que o processamento da informação está baseado.

De acordo com Pozo (1998), por apoiar-se na metáfora computacional, o processamento da informação constrói um sistema de processamento à margem de fatores culturais e afetivos. Isto se torna bastante compreensível, uma vez que a utilização de regras estritamente sintáticas não abre espaço para fatores tão difíceis de serem formalizados em regras sintáticas. Este dado não pode ser esquecido na tentativa de se compreender todo o programa do processamento da informação e suas implicações numa possível teoria da aprendizagem.

A concepção do ser humano como processador de informação baseia-se na aceitação da analogia entre a mente humana e o funcionamento do computador. Tal analogia está baseada no “teste de Turing”, elaborado por Alan Turing (1950), no qual dois sistemas de processamento (a mente humana e o computador) em uma determinada tarefa conseguem tal semelhança que não podem ser distinguidos um do outro, ambos os sistemas devem ser considerados idênticos. O teste elaborado por Turing consiste, na verdade, na idéia de que os computadores vão desenvolver-se até poderem igualar o desempenho dos seres humanos, considerando-se que nenhuma objeção a princípio possa ser formulada contra tal possibilidade e isso a tal ponto que não se poderá dizer a diferença entre o desempenho de seres humanos e o das máquinas.

Seguindo a idéia deste teste pode-se ressaltar que o homem e o computador são sistemas de processamento com propósitos gerais, funcionalmente equivalentes, que intercambiam informação mediante a manipulação de símbolos. Tanto o ser humano como o computador são verdadeiros “informativos”, são sistemas cognitivos cujo alimento é a informação; e aqui a informação tem um significado matemático muito preciso de redução de incerteza.

A tentativa de transferir capacidades intelectuais humanas às máquinas é freqüentemente aplicada no campo da Inteligência Artificial e só de maneira superficial permite que as máquinas “igualem” o desempenho humano.

Desenvolver um estudo da mente é um grande desafio para o processamento da informação, visto que este mantém vigente muitos dos tabus do condutismo. Termos como mente, consciência, intencionalidade e subjetividade estão afastados do programa predominante do processamento da informação.

John Searle (1984), em uma de suas imensuráveis obras, analisa os preceitos das ciências cognitivas estabelecendo quatro aspectos que qualquer explicação satisfatória da mente deveria levar em conta, são eles: a existência e o funcionamento da consciência; a intencionalidade dos estudos mentais; a subjetividade dos estudos mentais e a existência de uma motivação.

Tanto no condutismo como no processamento da informação estes aspectos são estranhos. No entanto, no processamento da informação nota-se um interesse, ou uma necessidade, por incorporar alguns desses aspectos a este sistema de processamento.

A intencionalidade, o segundo aspecto mental destacado por Searle, encontra-se aparentemente presente no processamento de informação. Os sistemas do processamento da informação não têm propósitos nem intenções, unicamente a necessidade de satisfazer determinadas condições conduzindo a busca de certas metas. Sendo assim, faz-se nítida a semelhança entre os sistemas de produção comumente utilizados pela ciência cognitiva e as

associações E-R do condutismo tradicional. Assim, os programas de computador não têm intenções, sendo apenas reforçadas por conseqüências.

Por não admitir a intencionalidade, dificilmente o processamento da informação pode assumir a “subjetividade” dos estados mentais. Tal aspecto, o terceiro na descrição de Searle, faz alusão à existência de “conteúdos qualitativos” na consciência. Como demonstrou Fodor (1981), tais conteúdos não são possíveis de serem abordados pelo processamento da informação, pois de acordo com o exemplo do “espectro invertido” duas pessoas que percebessem um determinado estímulo com cores diferentes, mas reagissem diante dele da mesma forma, seriam equivalentes e não poderiam ser diferenciadas pelo processamento da informação”(assemelha-se ao teste de Turing).

Teoricamente, o processamento da informação se caracteriza por remeter a explicação das ações e representações do sistema a entidades tais como memória de longo prazo, filtros de atenção, capacidade de processamento limitada, etc. Paradoxalmente, o processamento da informação não pode explicar a origem dessas estruturas de conhecimento que determinam a conduta dos sujeitos.

O processamento da informação afirma que os sujeitos construíram seu próprio conhecimento a partir de suas estruturas e processos iniciais. Assim, o processamento da informação pode explicar como atua o sujeito diante de uma tarefa de decisão léxica, atribuindo-lhe determinadas estruturas de memória semântica, porém, não pode explicar como foram readquiridos os conhecimentos armazenados na memória semântica.

A aprendizagem e, de um modo geral, outros processos cognitivos interferem no processamento da informação, pois causam os “esquecimentos”. O processamento da informação estuda os problemas de aprendizagem como introdução aos estudos da memória. Contudo o processamento da informação e a teoria da aprendizagem são analisadas conjuntamente e por isso ocultam a falta ou ausência de pesquisa e teorização a respeito da aprendizagem gerada pelo novo programa predominante, ocupado de maneira preferencial em estudar “como” se representa a

informação na memória e pouco interessado na forma em que se adquirem ou se modificam tais representações.

Os principais estudos sobre a aprendizagem estão embasados na memória, principalmente, na retenção da memória de curto prazo, tais como a “aprendizagem verbal” de sílabas e itens sem significado ou recapitulação, iniciados por Ebbinghaus. Em ambos os tipos de estudo encontram-se manifestações associacionistas. No entanto, as dificuldades e ambigüidades inerentes à própria hipótese dos níveis de processamento têm limitado consideravelmente suas possibilidades de elaborar uma teoria de aprendizagem. A maioria dos autores acredita que o processamento da informação carece de teoria de aprendizagem suficiente para explicar a aquisição das complexas estruturas de memória, contudo a outra parte não acredita nas causas dessas carências.

O processamento da informação opera mediante “manipulação de símbolos”. Como seria possível que os estados mentais tenham conteúdo e que os processos mentais sejam sintáticos? Uma das poucas resoluções para este paradoxo é tentar demonstrar que os conteúdos (semântica) podem ser reduzidos a regras de transformação (sintaxe). Essa tentativa é facilmente encontrada nas pesquisas de raciocínio e da solução de problemas.

Sendo assim, como um computador opera? Simplesmente, não manipula símbolos. Um computador manipula informação, não significados.

Para entender a diferença entre compreensão e execução de um programa, Searle (1984) propõe o argumento do “quarto chinês” explicado no início desta seção. Esta parábola expõe que a diferença entre compreender e executar resulta claramente quando são analisados os erros praticados pelo sistema. Contudo ela é dialética. As tendências favoráveis a esta parábola dizem: “é que compreensão não tem que ser do homem que manipula os símbolos, mas que é o sistema como um todo que a compreende”. Russell (1984) resume: “como poderia tal sistema conseguir algum tipo de compreensão quando a compreensão requer organização? Um sistema puramente representacional desse tipo somente possui organização na medida em que o mundo está organizado em si mesmo”.

Esta questão tem sido debatida por grandes nomes dentro da ciência cognitiva. A nova lingüística de Chomsky (1957) nasce, em parte, como uma tentativa de resposta à impossibilidade do associacionismo para proporcionar uma teoria de aprendizagem lingüística. No entanto, a tentativa mais séria de superar as limitações do associacionismo provém de Jerry Fodor (1975), embora tivessem escasso eco dentro da ciência cognitiva. Fodor soube assumir os limites do associacionismo computacional. Em relação a aprendizagem de significados, Fodor assume uma postura radical; “por minha parte, ressalto que não somente não existe nenhuma teoria da aprendizagem, mas que em certo sentido, não poderia existir nenhuma; a idéia mesma de uma aprendizagem de conceitos é, a meu juízo, confusa”. Fodor e Chomsky compartilham de uma mesma idéia de que a única origem possível dessas convicções é mesmo o “inatismo”, pois como o sistema é incapaz de gerar novos “primitivos semânticos”, todos os significados hão de ser inatos, na espera de serem “fixados ou descobertos”.

Com sua fervorosa argumentação Fodor demonstra que não é que não possa haver nenhuma teoria de aprendizagem de conceitos, o que demonstra é que não pode existir nenhuma teoria associacionista da aprendizagem de conceitos. Fodor rejeita posições construtivistas como as de Vygotsky (Fodor, 1975) ou as de Piaget (Fodor, 1975), porque tenta reduzi-las às concepções mecanicistas próprias do processamento.

## **8. Referências Bibliográficas**

BROADBENT, D. (1958). *Perception and Communication*. New York: Pergamon Press. (1972)

CHOMSKY, N. (1957). *Syntactic Structures*. The Hague: Mouton.

EBBINGHAUS, H. (1885). *Über das Gedächtniss. Untersuchungen zur Experimentellen Psychologie*. Leipzig: Dunker und Humblot.

EHRlich, S. (1979). *Aprendizagem e Memória Humanas*. Rio de Janeiro: Zahar

Editores.

ESTES, W. (1976). *The Cognitive Side of Probability Learning*. Psychological Review. 83, 37-64.

FODOR, J. A. (1975). *The Language of Thought*. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts.

FODOR, J. A. (1981). *Representations*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

GUTHRIE, E.R. (1952). *The Psychology of Learning*. New York, Harper & Row.

HEBB, D. O. (1961). *Distinctive Features of Learning in the Higher Animal*. In J. F. De la Fresnaye (Ed.), *Brain mechanisms and learning*, pp. 37-46. London: Oxford University Press.

HILL, W. F. (1981). *Aprendizagem*. Rio de Janeiro: Guanabara Dois.

HULL, C. (1952). *A Behavior System*. New Haven, Connecticut: Yale University Press.

KÖHLER, W. (1925). *The Mentality of Apes*. New York: Harcourt Brace Javanovich.

LACHMAN, R. LACHMAN, J. BUTTERFIELD, E. (1979). *Cognitive Psychology and Information Processing*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

NEWELL, A. e SIMON, H. (1972). *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.

MAYER, R. E. (1977). *Cognição e Aprendizagem Humana*. São Paulo: Ed. Cultrix.



MILLER, G. A. (1956). *The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information*, Psychological Review, 63, 81-93. PIAGET, J. (1979). *O estruturalismo*. DIFEL, SP.

PIAGET, J. (1979). *O estruturalismo*. DIFEL, SP.