

A Neuropsicologia de Sigmund Freud*

KARL H. PRIBRAM

As bases experimentais da psicologia clínica lidam, na sua maior parte, com pesquisas de psicopatologia. No entanto, existe um outro tema, menos frequente, caracterizado pela acentuação de perguntas básicas, teoricamente dirigidas. O material clínico é usado como uma caricatura do problema teórico, esperando-se que se chegue a uma teoria melhor quando o fenómeno clínico se ligar à experiência de laboratório. Existe um ramo da actividade clínica que coerentemente emprega esse método: a neurologia clínica.¹ O material patológico é usado para a obtenção de melhor compreensão, não apenas das anormalidades discutidas, mas também do funcionamento básico do cérebro e sua regulação de comportamento. John Hughlings Jackson, Henry Head, Otto Foerster, Harvey Cushing, Percival Bailey, Wilder Penfield, D. Denny-Brown e F. M. R. Walshe são apenas alguns dos que se filiam a essa tradição.

Hoje, grande parte da psicologia clínica aceita noções que podem ser ligadas directamente a Freud, ou faz pesquisas a respeito. Muitos dos capítulos deste livro apresentam análises experimentais de pro-

blemas extensamente discutidos na literatura psicanalítica. Portanto, este é um livro adequado para observar, do ponto de vista actual, um dos primeiros trabalhos de Freud.

Quase sempre se esquece que Freud foi um neurologista competente e internacionalmente respeitado, profundamente imerso nessa tradição. Criou o termo agnosia, hoje usado na clinica neurológica. O seu trabalho sobre afasia é ainda hoje uma das melhores apresentações dos problemas enfrentados quando a linguagem é perturbada por uma lesão cerebral. Freud foi também um excelente observador no campo da ciência do comportamento, embora esta fosse, evidentemente, rudimentar. Em sua tentativa para tornar objectivas suas observações do comportamento, Freud voltou-se inicialmente para a neurologia, tal como o fizeram muitos cientistas desse período — por exemplo, Sechenov, Bechterev e Pavlov. Consequentemente, os resultados de observações do comportamento, bem como as inferências feitas a partir disso, apresentavam-se em termos neurológicos. Tais confusões entre os níveis comportamentais e neurológicos de discurso tornaram tão «difíceis» essas tentativas iniciais que Freud finalmente abandonou o método neuropsicológico explícito.²

A minha curiosidade foi despertada por uma citação do «Projecto para uma Psicologia Científica» na biografia escrita por Jones (1953). Esperei que o «Projecto» tivesse interesse histórico — mas se isso fosse tudo, seria pouco útil a preparação de um capítulo como este. Ao contrário, observei que o «Projecto» contém um modelo neurológico minucioso que, pelos padrões actuais, é refinado. Os principais pontos de interesse centralizam-se nas concepções que Freud tinha de processos neurológicos supostamente

* Este artigo corresponde ao 13.º capítulo da obra organizada por A. Bachrach, *Experimental Foundations of Clinical Psychology*; ed. bras. Herder, S. Paulo, 1972, distribuído em Portugal pela Livraria Multi-nova, Lisboa.

¹ Como o indiquei em artigo recente sobre as inter-relações entre a ciência psicológica e a neurológica (1962), a neurologia clínica é, em grande parte, uma disciplina neuropsicológica; vale dizer, a pesquisa de processos neurológicos — normais e patológicos — através de técnicas comportamentais. Talvez, pelo menos em parte, por causa de mau prognóstico ligado a doenças do sistema nervoso central, e em parte por causa em primeiro lugar das dificuldades para o domínio do conhecimento neurológico, os neurologistas clínicos invariavelmente têm usado material clínico para apresentar problemas básicos, isto é, voltados para a teoria.

² Agradeço a Jerome Bruner, cujo entusiasmo pela neuropsicologia de Freud despertou a minha curiosidade.

subjacentes à «dor», «prazer», «memória», «motivo», «aprendizagem» e «pensamento» — concepções que muitas vezes são bem diferentes das hoje aceites. Tais diferenças podem ser apresentadas explicitamente, de forma que é possível verificá-las no laboratório. Portanto, o «Projecto» está muito vivo e não tem apenas sentido histórico. Aumenta também o número de definições, em termos operacionais biologicamente significativos, de conceitos que são palavras conhecidas nos domínios da psicologia clínica, da psiquiatria, das ciências sociais e das humanidades.

O «Projecto» apresenta deficiências importantes. Algumas delas foram reconhecidas por Freud e provavelmente fizeram com que ele as abandonasse antes de publicação. Numa tentativa de suprir tais deficiências, tentarei aqui usar o recurso de indicar, com um conjunto de termos, dados neurológicos e as injerências feitas a partir deles, e usar outro conjunto quando as noções descritas decorrem de observação do comportamento. Isso faz com que a exposição (mas não o conteúdo) seja um pouco diferente da apresentada no original, mas impede a fuga para um dualismo psico-físico de que posteriormente Freud se valeu.

O COMPORTAMENTO DE ORGANISMOS E DE CONJUNTOS DE NEURÓNIOS

Inércia

Freud começa com um primeiro postulado. Este é denominado postulado da inércia, e esta, sob muitos aspectos, é semelhante ao que hoje conhecemos como homeostase. A inércia é a homeostase em sua forma mais crua; um organismo, quando estimulado, tenta livrar-se dessa estimulação, isto é, tenta voltar à condição não-estimulada. Freud pensa que, através do princípio da inércia, pode começar a quantificar os fenómenos do comportamento. Apresenta provas comportamentais para confirmar o postulado: por exemplo, a fuga diante de uma excitação prejudicial resulta na cessação da estimulação.

No entanto, acrescenta uma modificação: o postulado não abrange todas as circunstâncias. Sempre que um organismo é suficientemente complexo, pode estimular-se, por exemplo, com substâncias fisiológicas endógenas. Destas, o organismo não pode afastar-se como o faz com relação a estímulos externos. Os estímulos endógenos cessam apenas quando no mundo externo se realizam algumas condições definidas. Seu exemplo: a necessidade de alimento. O alívio relativamente à estimulação endógena exige um esforço que é independente dessa estimulação. Consequentemente, o organismo é obrigado a abandonar a tendência original na direcção de uma redução a zero do seu nível de excitação. Portanto, os organismos precisam aprender a tolerar um stock de excitação, suficiente para atender às exigências das acções específicas, necessárias para aliviar a estimulação endógena. A tendência para uma redução da excitação persiste sob forma modificada, na qual existe

uma tendência para manter baixo e constante o nível de tensão.

Quando o organismo reage para reduzir a excitação, isso se chama processo primário. Quando o nível de excitação é mantido relativamente constante através de um conjunto complexo de interações com o ambiente (ver abaixo) isso é denominado processo secundário.

A «excitação» existente na homeostase é definida em termos neurofisiológicos. Os impulsos nervosos são concebidos como medidas de «corrente de quantidades de excitação». Por outras palavras, o impulso nervoso, medido electricamente, é considerado um índice do estado de excitação do tecido nervoso no qual se faz o registo. No entanto, nota-se claramente que esse índice define apenas excitações transmitidas.

Neurónios

O segundo postulado proposto por Freud é a teoria do neurónio. Freud apresenta a teoria de neurónio de maneira muito rápida, em apenas dois parágrafos. Isso corresponde, essencialmente, a uma apresentação da «neuro-histologia moderna» de 1895 (Waldeyer, 1891), e de maneira alguma é um desenvolvimento tão minucioso e belo quanto a apresentada por Foster e Sherrington (1897) alguns anos depois, ou no livro de Sherrington, Integrative Action of the Nervous System (1906). Apesar disso, com uma excepção de ênfase, a teoria do neurónio à la Freud é muito semelhante à teoria do neurónio que hoje conhecemos.

Essa excepção decorre da tentativa feita por Freud para ligar seu primeiro postulado aos factos da teoria neuronal. O registo eléctrico de mudanças potenciais nervosas mede apenas «quantidades de excitação em correntes». Freud considera o facto, conhecido desde o livro Untersuchungen, de Du Bois-Reymond (1845) e o trabalho compreensivo de Pflüger (1895) sobre o assunto, segundo o qual a quantidade de excitação «electrónica» pode aumentar ou diminuir no tecido nervoso, sem que necessariamente inicie impulsos transmitidos. Para Freud, um neurónio pode «encher-se» — isto é, tornar-se catectado — de excitação, embora disso não resulte actividade transmitida. Em suas palavras, «chegamos à ideia de um neurónio catectado, cheio de certa quantidade, embora em outras ocasiões possa estar vazio».

Esta acentuação da catexa é um desses lances de sorte ou génio que, em retrospecto, parecem fantásticos, pois apenas na última década os neurofisiologistas reconheceram a importância de actividades não-impulsivas e graduadas do tecido nervoso — mecanismos graduados como os de redes dendríticas cujas funções são consideravelmente diversas das da actividade impulsiva transmitida pelos axónios (Bullock, 1958; Bishop, 1956; Pribram, 1960).

Sob outros aspectos, existem muitas semelhanças entre o modelo de Freud e o de Sherrington. Este atribuía à sinapse as propriedades de reflexo que não poderiam ser explicadas pelas propriedades de condutibilidade nervosa. Inferiu que as sinapses estavam dotadas de um conjunto duplo de propriedades que

denominou «estados centrais de inibição e excitação». Freud denominou as sinapses barreiras de contacto (o termo sinapse foi introduzido por Foster e Sherrington dois anos depois de Freud ter escrito o *Projecto*; o termo neurónio tornara-se conhecido apenas alguns anos antes, através das contribuições neuro-anatómicas de Waldeyer). Freud atribuiu a propriedade isolada de resistência a barreiras de contacto. «A resistência opõe-se à descarga de excitação de um neurónio para outro».

PROCESSOS NERVOSOS E COMPORTAMENTAIS DE ADAPTAÇÃO

Freud admite que um organismo deve permanecer sensível a novas excitações, mas ao mesmo tempo desenvolver a estabilidade necessária para conservar traços de estimulação anterior. Como o descobriram os que tentaram estimular as redes de neurónios, o plano desse sistema duplo característico enfrenta muitas dificuldades. Se se acentuam os aspectos receptivos dessa rede estimulada, o comportamento da rede é continuamente modificado — isto é, a rede está ligada ao estímulo — e conserva pouca coisa. Se, ao contrário, são acentuadas as capacidades de retenção da rede, o comportamento do sistema é caracterizado pela «aprendizagem de uma tentativa» e incapacidade para permitir modificação subsequente.

Freud examina o processo de retenção. Abandona a interpretação então corrente, e ainda hoje não inteiramente abandonada, segundo a qual os mecanismos sensoriais e de memória são separáveis a partir de fundamentos anatómicos grosseiros. Aceita a ideia, hoje corriqueira embora ainda não confirmada, de que a excitação do receptor, repetidamente transmitida através do sistema nervoso, reduz a resistência sináptica (Gerard, 1949, 1950, 1960). Segundo essa noção, a memória é um encaixe ou *bahnung* de caminhos de transmissão no sistema nervoso.

Mas mesmo aqui Freud acrescenta seu traço peculiar. Afirma que, de um modo geral, deve-se supor que cada neurónio tenha vários caminhos de ligações com outros neurónios, isto é, várias barreiras de contacto. Apresenta minuciosa e explicitamente as condições em que ocorre a transmissão de excitação, bem como as condições em que isso não ocorre. (Quanto a esta, ver adiante, o título *Localização Funcional*.) Assim, mostra a existência da possibilidade de uma escolha entre caminhos. Depois, acrescenta que a condição de facilitação para cada barreira de contacto deve ser independente da existente para todas as outras no mesmo neurónio. Se não fosse assim, a transmissão seria casual. Os organismos não se comportam como se todos os caminhos fossem igualmente prováveis — são motivados, seu comportamento é dirigido, frequentemente, a partir de experiência anterior.

Para Freud, o motivo não inicia o comportamento; o motivo dirige os processos existentes. A motivação é selecção e esta é, em grande parte, um resultado de experiência. Dessa forma, Freud chama a

atenção para a ligação inevitável de motivo e memória. David Rapaport considera que este foi o terceiro grande passo no estudo da memória (1950). Segundo Rapaport, o primeiro desses passos foi o estudo da «decoração» por Ebbinghaus; o segundo foi a demonstração, pelos pesquisadores gestaltistas, de que a recordação está organizada segundo leis; o terceiro é a noção de que a memória e a motivação estão estreitamente interligadas.

A seguir, Freud passa a indicar que a facilitação não pode basear-se apenas na excitação transmitida a um único neurónio, nem na catexa de excitação que é conservada nesse neurónio, pois isso não provocaria diferenças de facilitação entre barreiras de contacto do mesmo neurónio. Também aqui Freud está adiantado com relação ao seu tempo na apresentação de um problema importante. Apenas recentemente a neurofisiologia atingiu as técnicas para estudar, simultaneamente, o que ocorre em diferentes partes do neurónio (Bullock, 1957; Bullock e Terzuolo, 1957, 1958). Demonstrou-se de maneira conclusiva, pelo menos para o sistema nervoso de organismos inferiores, que os mecanismos de respostas graduadas em diferentes partes do neurónio podem variar independentemente um do outro, e que a actividade transmitida só ocorre sob condições muito específicas e ainda mal compreendidas. Portanto, hoje existem técnicas para levar para o laboratório o problema da maneira pela qual os impulsos nervosos são dirigidos através de uma rede, bem como o problema das condições em que essa direcção selectiva leva a uma repetição adaptada do padrão do neurónio.

Como resumo desta parte do «*Projecto*», parece útil uma comparação com o tratamento dado por Sherrington a problemas semelhantes, no seu livro *The Integrative Action of the Nervous System*. Sherrington considera como paradigma um reflexo espinal idealizado. Indica que as características conhecidas do reflexo e as da neurotransmissão não estão em consonância. Por isso, volta-se para a teoria do neurónio e sugere que o comportamento reflexo pode ser explicado através das propriedades inferidas das junções sinápticas entre os neurónios. Sherrington baseia-se na noção de um caminho final comum através do qual a acção reflexa precisa descarregar-se: «A singularidade resultante de acção, de momento a momento, é a noção básica na construção do indivíduo, cuja unidade o sistema nervoso tem a missão específica de aperfeiçoar». A fim de explicar os fenómenos por ele estudados, infere estados centrais de excitação e inibição, indução espinal simultânea e sucessiva, bem como classificação de acção integradora a partir de dois tipos de interacções entre reflexos: antagonísticos (diferenciadores) e aliados (de combinação).

Freud também parte do comportamento observado — o seu paradigma é a fuga diante da estimulação desagradável. Não se volta para o reflexo, mas para os aspectos homeostáticos da situação. Também utiliza a doutrina do neurónio para interpretar discrepâncias entre o comportamento observado e o comportamento a ser esperado se a única propriedade do

tecido nervoso fosse a condução da excitação. No entanto, Freud apenas em parte localiza a solução do seu problema no contacto sináptico entre os neurónios. Usa também as outras excitações conhecidas, graduadas e não-conduzidas, do tecido nervoso. Chama a atenção para o facto de que as excitações transmitidas não esgotam o problema. A excitação pode crescer num neurónio e este aumento não precisa levar, necessariamente, a actividade impulsiva conduzida.

Sherrington utiliza a concepção comportamental única de «reflexo» para compor o comportamento coordenado do organismo, através da adição de um número considerável de conceitos derivados da neurologia. Freud, pelo contrário, analisa diferentes conceitos derivados do comportamento (por exemplo, motivo e memória) e tenta encontrar correlações explicativas reductivas entre relativamente poucos conceitos neuroanatómicos e neurofisiológicos bem fundamentados. É evidente que Freud verificou que a sua tarefa era mais difícil, pois a apresentação do «Projecto» não é tão bem desenvolvida quanto a do livro *The Integrative Action of the Nervous System*. Apesar disso, a longo prazo, o método de Freud pode ser igualmente produtivo, pois enfrenta problemas que só podem ser enfrentados com grande dificuldade pelo método de blocos de construção.

LOCALIZAÇÃO FUNCIONAL NO SISTEMA NERVOSO CENTRAL

Projectão e sistemas nucleares

Para Freud, o problema exige a existência de pelo menos dois sistemas de neurónios com organização diferente. O tecido nervoso precisa receber e descarregar excitações de origem endógena e exógena; além disso, o tecido nervoso precisa conservar receptividade e continuar receptivo.

Sugere a hipótese de dois sistemas nervosos. O primeiro é formado por tecidos permeáveis, enquanto o segundo consiste de tecidos impermeáveis. «Aqui, surge a suspeita de que cada sistema possa servir a duas das quatro funções consideradas. Se isso fosse verdade, não precisaríamos inventá-los. Teriam sido descobertos. Bastaria identificá-los com o que já se sabe. E, na verdade, a partir da anatomia sabemos que só existe um sistema de neurónios em contacto com o mundo externo; existe um sistema superposto que tem contactos periféricos, mas que é responsável pelo progressivo desenvolvimento das complexidades psicológicas».

A seguir, Freud identifica um sistema como composto de tratos espinhais que levam ao cérebro, e o outro sistema como as massas nucleares cinzentas do tronco cerebral e do prosencéfalo. A diferença de funções dos dois sistemas é atribuída à sua permeabilidade, isto é, à permeabilidade das suas sinapses. Mas essa diferença é atribuída, não a qualquer diferença intrínseca entre os neurónios dos dois sistemas, mas a uma distinção entre as suas ligações. O sistema

de projecção espinhal lida com a maior quantidade de excitação, pois está em contacto directo com os receptores periféricos e, portanto, é continuamente estimulado pelo ambiente. Os neurónios do sistema nuclear, em contacto com o sistema espinhal, e alguns neuro-receptores «internos» (ver adiante) são atingidos apenas por quantidades de excitação da mesma ordem de magnitude das resistências das sinapses. Assim, os neurónios são neurónios, qualquer que seja a sua localização; a única distinção está no meio em que estão localizados.

«Agora, no entanto, precisamos examinar a suposição de que as quantidades de excitação que atingem os neurónios a partir da periferia externa do corpo são de ordem mais elevada do que os da periferia interna». Freud enfrenta esse problema em várias páginas e utiliza alguns resultados neuro-histológicos «recentes», mas estes têm pouca utilidade actualmente. Embora desde o começo do século tenham sido realizados muitos trabalhos para provar a existência de osmo-receptores, glucostatos e outros neuro-receptores nas regiões da linha medial do tronco cerebral (Pribram, 1960), ainda não dispomos dos dados quantitativos necessários para confirmar o argumento de Freud.

Apesar disso, a distinção feita por Freud é, sob muitos aspectos, semelhante à que hoje se faz entre os sistemas de projecção modalmente específicos e os sistemas nucleares, não-modalmente específicos, mais difusamente organizados da porção ceifálica da neuraxe. Os sistemas de projecção clássicos sensomotores, com sua rápida condução de impulsos neurais em longos tratos de fibras, intercalados com poucas sinapses, correspondem à descrição que Freud dá do sistema de projecção. De outro lado, os sistemas não-específicos são constituídos por muitos neurónios ramificados, usualmente menores do que os dos sistemas de projecção. Recebem estimulação do mundo externo, mas apenas através de colaterais dos sistemas de projecção. Além disso, tais sistemas não-específicos estão próximos dos neuro-receptores da linha média do tronco cerebral. A propagação de excitação só ocorre sob algumas circunstâncias, ainda não verificadas, nos sistemas não-específicos. O trabalho de Gloor (1955), por exemplo, demonstrou que (na parte do prosencéfalo desses sistemas) um estímulo eléctrico num local aumentará a excitação na camada de dendritos de uma estrutura adjacente, mas que esse aumento em potenciais dendríticos graduados não é transmitido imediatamente como descarga de impulso no tracto que sai dessa estrutura. Assim, a noção — embora simplificada — de que o sistema nervoso central consiste de dois tipos de sistemas neurais é, hoje, pelo menos tão aceitável quanto no fim do século passado.

Freud pensa que as características de resposta graduada, comumente ignoradas e não-transmissíveis, são propriedades importantes do sistema nuclear. O processo de catex, isto é, de aumento da excitação «presa» e não transmitida do tecido nervoso, deve ocorrer principalmente nesse sistema. O mesmo deve ocorrer com a redução diferencial na resistência si-

náptica que torna possíveis o motivo e a memória. Freud apresenta minuciosamente suas interpretações.

No sistema, cada neurónio está em contacto com muitos outros, e não apenas com um neurónio; as ligações são difusas, não discretas. Na realidade, o «Projecto» apresenta um desenho da rede neural e Freud, em vários pontos, refere-se ao sistema nuclear como uma rede de neurónios. Freud admite que, quando a excitação aumenta simultaneamente em neurónios vizinhos, ocorre uma facilitação temporária das sinapses entre eles, e isso modifica o curso de qualquer excitação transmitida que poderia ser iniciada nos receptores periféricos. A elevação de excitação no sistema pode aumentar como excitação residual da estimulação anterior de receptores periféricos, ou como estimulação endógena através de neuro-receptores internos, ou, evidentemente, como actividade intrínseca do tecido nervoso. Na linguagem actual, essa concepção supõe: 1) uma rede originalmente ligada mais ou menos casualmente, na qual existem apenas algumas limitações iniciais; 2) que tais limitações, juntamente com recepções momentâneas, periféricas e endógenas, progressivamente dirigem os processos fundamentalmente estocásticos de propagação da excitação através da rede; até que, 3) no adulto motivado, a transmissão neural já não é casual, mas selectivamente dirigida.

O sistema cortical

No entanto, existe outro problema que não é enfrentado pela divisão do sistema nervoso em 1) um sistema de recepção e transmissão e 2) outro sistema intimamente ligado ao ambiente interno do organismo e no qual as tensões se desenvolvem, mais ou menos gradualmente, antes da descarga. Freud precisa de um terceiro sistema porque deseja enfrentar o problema das qualidades da sensação: «Podemos perguntar como e onde têm origem as qualidades. Onde têm origem as qualidades? Não no mundo externo, pois 'lá fora' existem apenas massas em movimento, e nada mais. Talvez no sistema de projecção? Isto estaria de acordo com o facto de que as qualidades estão ligadas às sensações, mas é desmentido por tudo que, com razão, fala a favor da participação de níveis mais elevados do sistema nervoso central. Acaso no sistema nuclear? Existe uma importante objecção a isto. O sistema nuclear participa, fundamentalmente, dos processos reprodutivos, subjacentes à memória e ao motivo. Assim, precisamos reunir coragem para supor a existência de um terceiro sistema de neurónios — que poderiam ser denominados neurónios 'perceptuais' — que são excitados juntamente com os outros durante a percepção, mas não durante a reprodução, e cujos estados de excitação provocam o aparecimento de diferentes qualidades, isto é, de 'sensações conscientes'».

Agora Freud precisa solucionar algumas dificuldades. O sistema de projecção é condutor porque é repetidamente sujeito a grandes quantidades de excitação. O sistema nuclear executa a retenção porque raramente ocorrem tais quantidades grandes de exci-

tação. Freud enfrentaria dificuldades se o seu terceiro sistema precisasse receber suas excitações da projecção, através dos sistemas nucleares. «A percepção se caracteriza por ser imediata, mutável e transitória, bem como pela fácil combinação de qualidades simultaneamente percebidas. Todas essas qualidades só estariam de acordo com uma completa permeabilidade do terceiro sistema, reunida a um total regresso a um estado anterior».

Também aqui a solução de Freud é hábil. Até aqui só tinha considerado quantidades de excitação neural e sua transmissão. No entanto, a excitação tem uma outra qualidade, uma característica temporal — a frequência. «Suponho que a resistência das barreiras de contacto aplica-se apenas à transmissão da quantidade de excitação, mas que o padrão da sua frequência é transmitido sem inibição, em todas as direcções, como se fosse um processo de indução. Aqui, muito resta a fazer para o esclarecimento neurofisiológico. (...) Onde têm origem tais diferenças de frequência? Tudo indica os órgãos dos sentidos, onde as 'qualidades' da estimulação do receptor precisam ser representadas por diferentes frequências. Tais órgãos dos sentidos actuam, não apenas como telas diante das qualidades, como todo o aparelho de extremidades nervosas, mas como crivos, pois só deixam passar estímulos de determinada frequência. Provavelmente transferem as frequências específicas directamente para o sistema de projecção e, a partir daí, para o sistema nuclear que, por sua vez, depois de considerável modificação — sobretudo na quantidade de excitação que acompanha o processo — passa-os para o terceiro sistema». A transmissão de frequência que leva à percepção de qualidade não é durável — não deixa traços e, por isso, não pode ser reproduzida.

Para Freud, essa não é a solução final para a relação entre o terceiro sistema e os outros. O problema continuou a atormentá-lo. Mais adiante, no «Projecto», afirma que o terceiro sistema e o sistema nuclear «actuam, até certo ponto, como canais intercomunicantes». Um ano depois — em carta escrita em Janeiro de 1896 — dá uma outra interpretação para o problema: «Em meu novo esquema, coloco os neurónios perceptuais entre os neurónios nucleares e os de projecção, de forma que o sistema de projecção transfere 'qualidade', mas apenas excita o sistema nuclear».

Este novo esquema é conservado no capítulo VII de A Interpretação dos Sonhos, e é uma modificação infeliz. Afinal, o que significa «excitar», senão transmissão da intensidade ou frequência de actividade neural? Ao intercalar, entre os processos que transmitem recepção sensorial e os incluídos na memória e no motivo, processos importantes para a percepção, Freud perde grande parte da riqueza de interacção, permitida pelo modelo anterior, entre motivo, memória e percepto. E tudo isso apenas para conseguir uma falsa simplicidade que permitirá que algum processo central unitário (no sistema nuclear) «seja paralelo» e, portanto, culmine no psíquico! O dualismo cobrou o seu tributo; na obra posterior de Freud, é possível

supor com segurança que a caixa negra que é o cérebro apresente a essência que é a mente.

No entanto, Freud também foi levado a essas modificações por factos neuro-anatómicos. Os sistemas de projecção terminam no córtex cerebral (embora depois de uma passagem interrompida através do tálamo dorsal). Será que essas «áreas de projecção» devem ser parte do sistema nuclear — ou será que são a localização das células do terceiro sistema? Freud vacila, mesmo no «Projecto». Em alguns lugares divide os sistemas nucleares em dois componentes — um dos quais é palial (isto é, cortical). No entanto, quase sempre as características que atribui ao sistema nuclear são unitárias e não-corticais, enquanto que as que atribui ao terceiro sistema são identificadas com as propriedades que, segundo acredita, são corticais.

Aqui, vou supor que Freud esteja correcto em todos os aspectos (desde que não exista conflito). O terceiro sistema, de acordo com a interpretação característica da última parte do «Projecto», recebe excitações do sistema nuclear e, ao mesmo tempo, está intercalado entre o sistema nuclear e o de projecção. Assim, o terceiro, isto é, o cortical, e o sistema nuclear são considerados como relacionados como «canais intercomunicantes»; a direcção da transmissão é considerada como dependente dos parâmetros específicos que actuam no sistema a qualquer momento.

Em resumo: existe um sistema de projecção directa. Este sistema será ligado a extero-receptores que actuam como «crivos que deixam passar» algumas quantidades de excitação com características específicas de frequência. Por causa de repetido bombardeio, as sinapses entre os neurónios do sistema de projecção têm uma baixa resistência. Este sistema actua, fundamentalmente, como um caminho de condutibilidade para a transmissão de impulsos neurais. Transmitem-se tanto a quantidade quanto os padrões de frequência da excitação.

As ligações do sistema de projecção são feitas com um sistema nuclear e com um sistema cortical. O sistema nuclear é directamente influenciado também pelo ambiente interno do organismo, através de neuro-receptores de localização central. Este sistema nuclear, como é bombardeado por quantidades menores de excitação, não transmite indiscriminadamente. A resistência sináptica é reduzida selectivamente por excitação convergente de várias fontes. A selectividade é a base da memória e do motivo. Dadas as interligações relativamente difusas do sistema nuclear, as quantidades de excitação são transmitidas do sistema de projecção para o sistema nuclear, «como de um tronco de uma árvore para seus ramos». Assim, o que é quantidade no sistema de projecção, no sistema nuclear se exprime como complexidade. A quantidade de excitação no sistema de projecção pode ser registada sob a forma de impulsos neurais — no sistema nuclear essa mesma actividade neural torna-se excitação catectada, isto é, ligada, não-transmitida, e pode ser registada como uma mudança potencial graduada.

Fundamentalmente, embora não exclusivamente, apenas as características da excitação no sistema nu-

clear influem no sistema cortical. Assim, a actividade no sistema cortical é uma resultante da excitação extero-receptiva, transmitida directamente e sob a forma modulada. As modulações são impostas numa matriz de traços, deixados no sistema nuclear pelos efeitos de excitações anteriores e semelhantes. Segundo esse modelo, as percepções resultam de uma interacção entre a estimulação externa actual e os resíduos de experiência anterior com situações semelhantes, uma interacção modificada por excitações concorrentes, endógenas, anteriores e actuais. As conhecidas demonstrações experimentais de Bruner e Postman (1949) a respeito da obtenção de percepção verídica certamente são tratadas mais facilmente por este do que por qualquer outro modelo neurológico actual do processo perceptual. E que melhor interpretação das funções do sistema central temos para explicar a teoria de Lindsley (1957) quanto à facilitação de discriminações taquistoscopicamente apresentadas por estimulação eléctrica da formação reticular do mesencéfalo?

DERIVADOS PSICOLÓGICOS DE PROCESSOS NEURAIS BASICOS

Portanto, não é simples o modelo que Freud apresenta das consequências de estímulos desagradáveis. A operação do modelo em processos psicológicos é ainda mais complexa. No «Projecto», não existe suposição semelhante à de «centros de dor e prazer» do cérebro (Olds, 1959). Nem existe qualquer noção supersimplificada de algum nível «óptimo» da excitação neural global que actue como prémio (Hebb, 1955; Lindsley, 1957). Apesar disso, o modelo de Freud é explícito e refinado, tanto no nível neurológico quanto no comportamental. Distinguem-se três conjuntos de conceitos; cada conjunto enfrenta uma ordem diferente da complexidade de acontecimentos. O primeiro refere-se ao ponto de origem das excitações que provocam a consciência de dor e tensão. O segundo conjunto de termos refere-se a afectos — estes baseiam-se em traços de memória deixados no sistema nervoso depois de o organismo ter sido sujeito a dor ou tensão: afectos negativos em episódios de dor e tensão; afectos positivos no caso de alívio de tensão. Finalmente, um terceiro conjunto é usado para descrever um conjunto ainda mais complexo de processos: a defesa e a satisfação incluem as interacções entre os traços de memória subjacentes a afectos e excitações actuais.

Dor, tensão e prazer

A dor é definida a partir da tentativa de fuga relativamente a uma estimulação intensa. Sempre que o organismo é submetido a uma estimulação desagradável vinda de fora, tenta fugir. Portanto, a dor — o resultado de excitação dos receptores somáticos — é transmitida através dos sistemas de projecção para os sistemas nucleares, onde, «como um raio», a transmissão é facilitada. Esta facilitação permite que o sistema

cortical receba, além da frequência, os aspectos quantitativos do estímulo. Outra maneira de apresentar isso é dizer que a catexe do sistema cortical aumenta, súbita e dramaticamente. Para Freud, a consciência da dor é uma função desse aumento repentino e marcante na catexe do sistema cortical. A dor cessa abruptamente quando o organismo se afasta da estimulação desagradável, pois a «grande permeabilidade» do sistema cortical permite que se livre rapidamente da excitação, através da descarga eferente.

A tensão resulta de um modo inteiramente diverso de excitação. Provoca-se tensão quando são estimulados os receptores internos do sistema nervoso, os neuro-receptores. Aqui, o organismo não dispõe de modo simples para afastar-se da excitação. A tensão precisa ser enfrentada de outro modo, isto é, pela mudança, através de acções mais complexas, do ambiente físico-químico desses receptores. A excitação dos neuro-receptores internos também provoca um aumento na catexe do sistema nuclear, e que pode ser transmitido ao sistema cortical. A consciência de tensão depende desse aumento de catexe no sistema cortical; esse aumento não é repentino, e nem tão grande quanto o que caracteriza a dor. A consciência de alívio com relação à tensão, isto é, de prazer, depende de uma diminuição, também gradual, dessa catexe cortical.

Os afectos

As excitações que iniciam e aliviam a dor e a tensão atingem intimamente o sistema nuclear. Os traços de tais excitações ficam neste sistema, e tais traços facilitam os caminhos de condutibilidade, de forma que, em oportunidades posteriores, serão selectivamente activados. Como já se notou, tais redes neurais selectivamente activadas constituem a base da memória e do motivo. A catexe mínima do sistema nervoso, derivada das excitações nessas redes do sistema nuclear, constitui o concomitante neural dos afectos.

A seguir, Freud procura saber sob que condições ocorrem os afectos, e quais são os seus componentes. Os afectos negativos não podem ser diferenciados a partir do facto de o irritante ser interno ou externo, pois no sistema nuclear existe considerável convergência dos caminhos iniciados pelos neuro-receptores somáticos e internos. Na realidade, Freud indica que, em sua parte central, o sistema nuclear está dotado de mecanismos de secreção e que estes são activados sempre que as quantidades de excitação do sistema atingem um certo nível. Esta é uma das razões pelas quais a tensão não pode ser simplesmente aliviada: a estimulação dos neuro-receptores internos activa o sistema nuclear e, quando se atinge certo nível de excitação, descarregam-se as células neuro-secretoras. Isto, por sua vez, provoca a produção de mais quantidade das substâncias químicas que estimulam os receptores internos. O ciclo só pode ser rompido pela intervenção externa destinada a diminuir repentinamente a estimulação química — por exemplo, por alimento ou por alívio sexual. Assim também, quando

um estímulo externo desagradável provoca aumento marcante na quantidade de excitação do sistema nuclear, é provável que isto active os elementos neuro-secretoras que são levados a liberar as substâncias químicas que estimulam os neuro-receptores internos. Como exemplo, se uma pessoa queimar a mão e afastá-la muito rapidamente, existe um aumento temporário na circulação de adrenalina no sangue. Freud supõe uma estimulação de neuro-secreção, isto é, uma estimulação neuroquímica da supra-renal, em lugar da (ou além da) estimulação neural directa dessa glândula.

Assim, os traços neurais deixados pela estimulação iniciada tanto externa quanto internamente passam a incluir os efeitos de excitação interna. Portanto, os afectos negativos baseiam-se em mais do que a mera reprodução um-a-um da experiência original. Os concomitantes neurais dos afectos negativos, isto é, aumentos padronizados mínimos na catexe cortical, resultam das interacções entre os efeitos das experiências originais e os das reacções internas do organismo à experiência interior.

Os afectos positivos baseiam-se noutra complexidade. Sempre que os estímulos excitam os sistemas nucleares, activam, não apenas os caminhos associados com um aumento, mas também os que, em oportunidades anteriores, levaram a um aumento na excitação. Os efeitos dessas excitações de traços são: activar a descarga motora eferente e assim reduzir ao mínimo a catexe no sistema cortical. Dessa forma, o organismo tem a experiência de um afecto positivo. Se as circunstâncias forem semelhantes às que em oportunidades anteriores aliviaram a tensão, o afecto positivo acompanha acções que levam a prazer. Se as circunstâncias se modificarem de maneira significativa, no entanto, a tensão não será aliviada por tais acções. E aqui é necessário lançar mão de um terceiro nível de complexidade.

Defesas e satisfações

A excitação prolongada e intensa pode ser iniciada por um afecto, isto é, por consciência de uma lembrança de dor e tensão, e pelas situações que levaram a seu alívio. Tais lembranças podem estimular as células neuro-secretoras do sistema nuclear — e assim iniciar novamente o acúmulo da espiral de tensão. Por isso, Freud supõe que o indivíduo desenvolve uma defesa contra esse alívio de neuro-secreções. O mecanismo de defesa é, supostamente, uma distribuição lateral de excitação na rede neural do sistema nuclear, isto é, uma distribuição numa direcção diferente da de transmissão de excitação às células neuro-secretoras e corticais. Portanto, a defesa consiste numa difusão de excitação que coloca em contacto funcional um conjunto cada vez maior de neurónios no sistema nuclear e, assim, retarda e muitas vezes impede as transmissões de excitações às células neuro-secretoras e corticais. Os mecanismos de defesa, assim concebidos, impedem o desenvolvimento e a manutenção de tensão excessiva.

Em todo o «Projecto» acentuam-se as bases inter-pessoais e neurológicas do processo intrapsíquico. Portanto, Freud usa essa oportunidade para definir como hostis as pessoas cujas acções poderiam induzir afectos que levariam à tensão. Nesse contexto, a defesa enfrenta hostilidade. Mais adiante voltaremos a isso.

Assim como as defesas são desenvolvidas para impedir que o afecto provoque tensão prolongada ou muito intensa, desenvolvem-se satisfações quando os afectos resultam em acções de prazer. As características das satisfações são diferentes das de defesas. Os mecanismos neurais da defesa incluem, fundamentalmente, o sistema nuclear; os mecanismos neurais de satisfações incluem, fundamentalmente, o sistema cortical. Quando o organismo tem, repetidamente, a experiência de prazer — isto é, de alívio de tensão — desenvolvem-se, no sistema nuclear, traços de memória da experiência. Quando, por qualquer razão, tais traços são activados, e quando a excitação é transmitida ao sistema cortical, a pessoa fica consciente de afectos positivos.

Quando as acções que realiza a partir de tais afectos positivos estão de acordo com a situação presente, levam a uma experiência de satisfação. «Como indicamos no início da exposição, nenhuma descarga pode provocar qualquer alívio permanente de tensão, na medida que as estimulações endógenas continuam a ser iniciadas e, no sistema nuclear, a excitação continua a ser restabelecida. O afastamento de tais estimulações só pode ser realizado pelas acções que até certo ponto detenham a libertação de substâncias químicas no interior do corpo».

Também aqui é acentuado o aspecto interpessoal: assim, a excitação do sistema cortical adquire uma função secundária extremamente importante — a de provocar uma compreensão com outras pessoas. O bebé é constituído de tal forma que uma outra pessoa precisa realizar, no mundo externo, acções específicas que o ajudem. Apenas quando tais acções são realizadas é que o bebé pode, no interior do seu corpo e através de acções reflexas, realizar o que é necessário para afastar o estímulo endógeno. Esta série total de acontecimentos constitui a base de uma experiência de satisfação: as pessoas tornam-se uma fonte básica de experiência satisfatória (e insatisfatória); além disso, as acções realizadas para obter satisfação usualmente incluem outras pessoas — e assim se desenvolvem os motivos morais. Mas estas são apenas algumas das consequências importantes no desenvolvimento funcional do indivíduo.

Antes de passar a outras consequências importantes, convém fazer um pequeno sumário desta secção: no nível mais simples, Freud define e distingue prazer e dor. A dor é consequência de excitação de receptores somáticos, e a tensão decorre de excitação dos neuro-receptores no centro do cérebro. A dor usualmente pode ser evitada quando se afasta o receptor do excitante. A tensão não pode ser tão facilmente afastada, principalmente porque o mecanismo neural alimentado pela excitação (o sistema nuclear) contém elementos de secreção neural cujas secreções

regulam directamente as substâncias químicas que presumivelmente excitaram, inicialmente, os neuro-receptores. O círculo vicioso de crescente excitação que resulta em tensão prolongada e excessiva só pode ser impedido pela intervenção de uma série complexa de acções realizadas pelo organismo ou por outros em seu lugar.

As excitações que acompanham experiências de dor e tensão e seu alívio deixam traços no sistema nuclear. Tais traços, que mudam muito pouco a catexe no sistema cortical, constituem a base para os afectos. Os afectos podem ser movidos pela situação presente ou podem ser disparados internamente. Os afectos são baseados na experiência interior e motivam o comportamento (isto é, dão direcção a este).

É preciso impedir o acúmulo de excitação que poderia acompanhar os afectos. Os mecanismos neurais de defesa são concebidos em termos do desenvolvimento de caminhos laterais no sistema nuclear que actuam de maneira a difundir a excitação e, assim, impedir, ou pelo menos retardar, a sua transmissão a células corticais e de neuro-secreção. Assim, o organismo está relativamente protegido contra a tensão prolongada e incessante que, de outra forma, seria iniciada pela hostilidade, bem como com relação às estimulações de neuro-receptores que se repetem na sequência comum de acontecimentos.

As satisfações são obtidas quando os afectos positivos são coerentes com a realidade, isto é, quando é comparável o que é recebido pelo sistema cortical e o que vem do sistema nuclear e do de projecção, de forma que as acções empreendidas a partir de afectos positivos levam a alívio com relação à tensão actual. O prazer pode ocorrer casualmente; a satisfação sempre depende da obtenção de um acordo entre o registo de experiência e estimulações provocadas na situação presente.

DERIVADOS PSICOLÓGICOS DE PROCESSOS DE ADAPTAÇÃO

Aprendizagem

Freud sustenta que a aprendizagem decorre da experiência de satisfação. Quando ocorre a aprendizagem, é preciso facilitar as interligações entre o traço e novas excitações neurónicas no sistema nuclear; assim, a rede inicial se estende funcionalmente, de forma que a excitação posterior provocará a catexe dessa rede mais ampla. Freud nota que essa concepção do processo de aprendizagem supõe uma «lei fundamental de associação por simultaneidade». Seu mecanismo de aprendizagem é também uma teoria do reforçamento de redução do impulso fisiológico.

No entanto, existe uma diferença entre a concepção de Freud e a que caracteriza as teorias actuais de redução do impulso. Em grande parte da teoria actual de aprendizagem, supõe-se que a redução do impulso invariavelmente inicie a associação de um estímulo ambiental com a resposta do organismo a esse estímulo. Para Freud, a redução do impulso é

obtida como consequência de uma associação por contiguidade entre a recepção de um estímulo ambiental e os traços de memória deixados por experiências anteriores de redução de impulso. Apenas quando tais associações levam a acções adaptativas que reduzem a excitação interna por período relativamente longo é que se pode dizer que ocorre a aprendizagem. Ao contrário, quando a situação mudou, e as acções são incoerentes com a situação, não ocorre aprendizagem. Apesar disso, continua a ocorrer reforçamento em virtude de uma descarga temporariamente eficiente da catexe do sistema nuclear. Mas isso é obtido apenas ao preço de uma volta de tensão ainda maior. A estimulação inicialmente excitante não é afastada e, em cada oportunidade subsequente, provoca a catexe de uma rede maior de neurónios nucleares. Existe uma probabilidade cada vez maior de que o mecanismo de defesa seja superado — a não ser que seja simultaneamente fortalecido — e que se estabeleça a crescente espiral de neuro-secreção — neuro-recepção. Portanto, no esquema de Freud um processo neural não-adaptativo pode ser reforçado. Também aqui Freud antecipou as dificuldades que os teóricos da aprendizagem têm tido com o problema.

Pensamento

Agora, Freud tem a base para fazer uma distinção entre dois tipos de pensamento: produtivo (cognitivo) e reprodutivo (realização de desejo). Quando um afecto é modificado (porque se reconhece uma disparidade entre uma lembrança e a situação da realidade) ou quando um novo afecto substitui o anterior, ocorre pensamento produtivo. Quando, ao contrário, não ocorre essa mudança no afecto, o pensamento é puramente reprodutivo.

O pensamento reprodutivo ocorre quando a catexe das redes neurais incluídas no afecto positivo domina a que é provocada pela recepção actual. Esse pensamento reprodutivo ou de realização de desejo levado ao ponto de alucinação exige um gasto completo da catexe lateral (defesa) no sistema nuclear e, segundo Freud, é um processo primário, pois assim a excitação é completa, embora temporariamente, descarregada. As moderações da descarga total de excitação — isto é, a manutenção de certa catexe no sistema nuclear — constituem o processo secundário. As explorações correctas das indicações de realidade são possíveis apenas quando existe catexe lateral suficiente (isto é, defesa) no sistema nuclear, o que permite retardar ou impedir o aumento de excitação através do círculo vicioso de estimulação de neuro-secreção — neuro-recepção. Esta defesa contra a descarga excessiva de excitação no interior do sistema nuclear é o que Freud denomina a função do ego do organismo.

Do ponto de vista neurológico, o caso do pensamento cognitivo é o que provoca maior perplexidade em Freud. Quando o pensamento a respeito de um possível objecto externo é iniciado por um afecto

positivo, isto é, quando um desejo foi iniciado, e este desejo e um objecto externo são percebidos como semelhantes, mas não idênticos, faz-se um «juízo». É preciso que haja algum mecanismo para comparar as semelhanças e diferenças entre a excitação apresentada pelo traço da memória e a iniciada pela recepção actual. O que poderia ser esse mecanismo estava muito além da amplitude da neurologia do século XIX, e Freud não poderia sequer suspeitar da sua natureza.

No entanto, trabalhos recentes sobre a habituação da reacção de orientação (Sharpless e Jasper, 1956) começaram a preencher os vazios no modelo de pensamento cognitivo de Freud. Um organismo é repetidamente exposto a um estímulo que, na primeira ocasião, era novo; a actividade eléctrica é concomitantemente registada no cérebro; gradualmente, os padrões eléctricos geralmente «são registados apenas durante a exposição do organismo à passagem da novidade. Já se mostrou que essa 'habituação' ao estímulo novo não se deve à fadiga das células nervosas. Por exemplo, a deshabituação (reorientação) ocorre imediatamente quando, depois da ocorrência de habituação a tom de certa frequência e intensidade, esta intensidade é repentinamente reduzida. A deshabituação também ocorre quando se diminui a intensidade desse tom. Os padrões eléctricos característicos de orientação começam apenas no momento em que o tom é desligado e persiste pela duração da sua 'duração' esperada. Os traços representativos dos estímulos despertados pela situação precisam desenvolver-se no sistema nervoso durante a habituação, de forma que a recepção do momento possa ser comparada com tais traços. A resposta depende dessa comparação ou desse 'juízo'».

Demonstrou-se que os padrões eléctricos são característicos de várias fases de solução de problemas (Adey, 1960; Freeman, 1960). Alguns padrões eléctricos registados em áreas límbicas de gatos durante as fases iniciais de treinamento só reaparecem durante estádios posteriores de treinamento quando o animal comete um erro. E duas análises muito complexas desses registos eléctricos foram interpretadas para mostrar que um «comparador» precisa ser localizado nas regiões onde são obtidos os registos!

Em resumo: para Freud, a aprendizagem ocorre apenas quando os traços de lembrança de experiências iniciais agradáveis, isto é, que permitem o alívio de tensão, são modificados pela situação actual. De outro lado, o reforçamento ocorre sempre que se descarrega a excitação no sistema nuclear. Uma «volta» da descarga ocorre quando as acções que se iniciam no traço de memória são inadequadas para a situação — isto é, quando o afecto é inadequadamente modificado ou não-modificado pela recepção do momento. Em tais casos, o pensamento que acompanha a descarga é denominado reprodutivo ou de realização de desejo. A satisfação ocorre apenas quando o afecto é suficientemente modificado, de forma a levar em conta a situação actual, até que leve a um alívio duradouro com relação à tensão. O pensamento que acompanha essa descarga é produtivo — cognitivo — e traz

um julgamento ou comparação entre um desejo e a realidade do momento. Esta comparação conduz à modificação dos traços de memória que iniciaram o desejo — a modificação necessária para que ocorra a aprendizagem.

O resto do «Projecto» refere-se a uma ampliação das ideias de Freud e à observação do comportamento normal e anormal, tal como este é conformado pelo modelo neurológico apresentado. Deve-se notar que o resto da carreira de Freud foi realizado dentro desse espírito. Com o passar do tempo, apresentou tendência para admitir implicitamente o modelo neurológico, ao passo que no «Projecto» esse modelo tinha sido explícita e minuciosamente apresentado. Houve boas razões para isso. A neurologia tinha passado por um período de grande desenvolvimento empírico e teórico durante o século XIX. A primeira parte do século XX apresentou-se como um período de decisões a respeito dos problemas revelados durante o período anterior de fermentação e de desenvolvimento de novos instrumentos técnicos para enfrentar de maneira nova o sistema nervoso. Mas Freud continuou a desenvolver-se. Na perspectiva da metade do século XX, às vezes parece que Freud abandonou a ciência «rigorosa» do laboratório e a clínica neurológica, voltando-se para os processos «mais frouxos» de análise de comportamento verbal. Mas, para Freud, a análise psicológica apresentava um método científico tão rigoroso quanto a análise neurológica. E, no contexto da história, é bem possível que a avaliação que Freud fez de sua obra tenha sido a mais exacta. Uma rápida resenha do *Zeitgeist*, em Viena, na passagem do século XIX para o século XX esclarece essa interpretação.

Por volta da última parte do século XIX, a análise empírica do processo de pensamento era o interesse dominante que ocupava todos os psicólogos. Um sujeito humano recebia uma tarefa, era solicitado a fazer introspecção — olhar «para dentro» enquanto enfrentava o problema — e descrever os passos durante o processo. Na realidade, muitas vezes o experimentador era o seu próprio sujeito. Embora se tenha verificado que a técnica tinha valor limitado por causa da diferença entre as pessoas quanto ao que era revelado por suas introspecções, apareceram algumas descobertas inesperadas. Os estudos mais sistemáticos foram realizados por um grupo de investigadores na Universidade de Würzburg, na Alemanha, que identificaram, sem dúvida razoável, a importância da apresentação inicial de uma tarefa na determinação de todos os acontecimentos posteriores que ocorrem durante a solução do problema. Desde que um problema seja correctamente aceite, parece que o processo de pensamento, uma vez libertado, decorre automaticamente. Sentia-se grande dificuldade em qualquer tentativa para especificar a natureza desse processo de sequência. Dessa forma, distinguiam-se os pensamentos do acto de pensar. Os pensamentos podiam ser descritos minuciosamente — e tais descrições eram denominadas o «conteúdo» do processo de pensamento. O acto de pensar, ao contrário, tornava-se um problema mais fugidio e, por isso, mais

interessante. A actividade ou acto de pensar (Brentano, 1874) exigia uma análise dos antecedentes do conteúdo de pensamento, uma análise que punha à prova as capacidades dos cientistas da época.

Segundo o sumário de Edwin G. Boring (1950): «Na Europa, acto e conteúdo eram as duas alternativas de um dilema. O empiricista, que sempre volta a sua atenção para a natureza da sua consciência, é obrigado a aceitar a actividade como a essência da mente. O experimentalista [ao contrário] aceita o conteúdo porque pode trabalhar com este (...). O empiricista acusa o experimentalista de, por causa do seu método, ter preconceitos; o experimentalista responde que as observações empíricas casuais nunca conseguiram revelar a verdade e é por essa razão que a ciência se volta para a experimentação».

Na escola de Würzburg o dilema foi temporariamente resolvido: tanto o acto quanto o conteúdo foram aceites, e foram dadas descrições relativamente rigorosas das leis que governam ambos. O resultado disso foi uma psicologia bipartida (Külpe, 1893), de curta duração, e destruída por novos métodos. Como exemplo dessa destruição, William James (1950), o mais notável dos empiricistas norte-americanos, sustentou que os processos psicológicos eram exactamente isso — processos. A corrente de pensamento é seu exemplo mais eloquente. James rejeitou a análise do processo em conteúdo e acto: «Embora a análise seja o método científico necessário, as descrições analíticas da mente fracassam. A mente real é mais do que um agregado de elementos». O dilema, segundo a apresentação de James, não está entre conteúdo e função, mas entre análise descritiva e processo. Do ponto de vista actual, evidentemente não existe tal dilema. Os dados são analisados, e os processos são inferidos da análise. Hoje, os dados significativos para o estudo dos processos de pensamento já não se limitam a descrições verbais de introspecções feitas durante o comportamento de solução de problema — todos os tipos de respostas neurológicas e comportamentais são aceites como prova. Mas já estamos adiantando a história. James não estava inteiramente errado em sua crítica. O método analítico dos alemães serviu apenas como um início, embora fosse um excelente início.

Os vienenses, tal como os norte-americanos, interessavam-se principalmente pelo processo global de pensamento. No entanto, não rejeitavam a identificação do problema central como a verificação do que ocorre durante a actividade de pensar. Mas os vienenses, como os membros da escola de Würzburg antes deles, viram que o exame superficial do conteúdo de pensamento não levava, directamente, a uma compreensão do processo.

Foi nesse *Zeitgeist* que Freud começou os seus estudos da doença mental. Como já foi indicado, tinha trabalhado nos melhores laboratórios e nas melhores clínicas neurológicas do continente em que frequentemente se usavam alguns métodos muito avançados (mesmo pelos padrões actuais), como a hipnose. Desse antecedente surgiu uma nova técnica: permitir que o paciente, ao dizer tudo que lhe viesse à mente,

revelasse o conteúdo de pensamentos usualmente ocultos, tanto para ele quanto para os outros. Freud aprendeu a importância dessa descoberta: se o conteúdo usualmente oculto de pensamento for inteiramente explorado, a actividade do pensamento pode ser compreendida. Fundamentalmente, a técnica revela toda uma série de conteúdos de pensamento, e dessa série é possível fazer inferências quanto ao processo total. Freud notou que a grande maioria dos conteúdos de pensamento não é imediatamente acessível à introspecção, e tais conteúdos foram denominados inconscientes e pré-conscientes. Assim, a teoria psicanalítica tornou-se uma resposta importante ao dilema de Würzburg. O acto pode ser derivado do conteúdo, desde que a variedade do conteúdo não imediatamente acessível seja adequadamente revelada. A crítica de William James foi satisfeita: a apresentação de conteúdo de diferentes níveis de acessibilidade dá a continuidade exigida por uma compreensão das exigências do processo.

São muito numerosos os trabalhos que descrevem os resultados obtidos no laboratório psicanalítico. Na sua maior parte, esse conjunto de provas tem pouca relação com o conhecimento das ciências físicas e biológicas. No entanto, uma relação deve ser discernível para que um único universo de discurso inclua acontecimentos biológicos e sociais. Para os que se interessam pelo desenvolvimento desse discurso único através da formulação e execução de sua pesquisa, o «Projecto» pode ser tão valioso quanto uma pedra de Rosetta da psicologia. Para isso, e como um sumário deste artigo, acrescentamos um glossário dos conceitos neuropsicológicos encontrados no Projecto.

GLOSSÁRIO

AFFECTOS: Neurologicamente, os afectos ocorrem quando a catexe no sistema cortical aumenta um mínimo (afectos negativos) ou diminui (afectos positivos). Tais mudanças mínimas na catexe cortical acompanham a activação de traços deixados no sistema nuclear em oportunidades anteriores, durante episódios de dor e tensão (afectos negativos) e durante experiências de alívio de tensão. Portanto, os afectos «dão colorido» à experiência actual através de pigmentos preparados na palheta de impressões anteriores.

APRENDIZAGEM: A mudança adaptativa de comportamento que acompanha uma mudança na estrutura dos traços neurais nos sistemas nucleares. A aprendizagem ocorre quando um alívio relativamente durável de tensão é obtido em consequência de acções que reduzem a incoerência entre pensamento e percepto. Tais acções servem para alterar a situação e para dar novas experiências na situação. A aprendizagem invariavelmente inclui alguma mudança nos afectos que acompanham o pensamento e o percepto, pois tais afectos resultam da mesma estrutura de traços neurais que está passando pela mudança.

CATEXE: A excitação do tecido neural é medida como mudanças na actividade eléctrica registada nesse

tecido. A mudança potencial repentina — o impulso nervoso — é uma medida de excitação propagada. Recentemente, a atenção dos neurofisiologistas focalizou novamente (tal como ocorrera na última metade do século XIX) as actividades não-transmitidas do tecido neural. Geralmente os mecanismos graduais, que espontaneamente aumentam e diminuem, foram encontrados onde predominam os campos sinápticos e dendríticos. Tais manifestações electrotónicas de excitabilidade neural local são medidas da catexe do tecido. Portanto, a catexe refere-se à quantidade de excitação local não-propagada que apenas sob certas circunstâncias especiais leva a excitação impulsiva, e transmitida.

DOR: Um aumento repentino e notável na catexe cortical acompanha a estimulação desagradável de receptores somáticos. O concomitante psicológico desse aumento é a dor. Não apenas os padrões de frequência usual de impulsos neurais são transmitidos ao córtex através dos sistemas de projecção, mas grande quantidade de excitação surge dos sistemas nucleares porque as resistências sinápticas são superadas. Com o afastamento do estímulo, existe uma queda brusca na catexe cortical e, assim, um alívio da dor.

EXCITAÇÃO: Como os organismos são vivos, fazem transformações em sistemas de energia. Os processos metabólicos são um exemplo de tais transformações. As interacções comportamentais com estímulos físicos e químicos (processos psicológicos) apresentam outro exemplo disso. Tais interacções precisam ser quantificáveis. O problema é saber o que deve ser medido. O sistema nervoso participa intimamente da regulação do comportamento — então, porque não empregar índices de excitação neural como medidas das transformações de energia existente no processo psicológico? E assim, o impulso nervoso, registado electricamente, é usado como uma medida de energia neural propagada. Isso deixa de lado a excitação local, não-transmitida. As mudanças potenciais electrónicas (e, na linguagem actual, outros mecanismos de respostas graduais de tecidos neurais — por exemplo, mudanças potenciais dendríticas e sinápticas) servem como índices deste tipo de actividade neural. Freud usa o termo catexe para indicar este tipo de excitação neural. As transformações de energia existentes no processo psicológico devem, portanto, ser compreendidas como mudanças no processamento neural das interacções entre o organismo e seu ambiente físico e químico.

FUNÇÃO E ESTRUTURA DO EGO: As manifestações, no comportamento, das distribuições de excitação no sistema nuclear, constituem as características do ego de um indivíduo. A estrutura do ego depende das redes específicas de traços activados; a função do ego é a defesa contra uma espiral de crescente excesso de excitação.

MECANISMO DE DEFESA: Os sistemas nucleares têm algumas características. 1) Suas ligações a partir dos sistemas de projecção são como ramos do tronco de uma árvore. 2) Contêm em seu núcleo,

parte central, neuro-receptores quimicamente sensíveis e células de secreção neural. Tais características determinam algumas consequências. Os aspectos quantitativos de excitação propagada nos sistemas de projecção tornam-se distribuídos, de maneira mais ou menos casual, nos sistemas nucleares. Como a propagação da resistência sináptica é dificultada, a excitação transmitida se converte em activação local graduada, isto é, catexe. Uma excitação incontrolável ou frequentemente repetida pode superar as resistências sinápticas e dessa forma estabelecem caminhos de transmissão através dos sistemas nucleares. Tais caminhos, embora inicialmente casuais, tornam-se estruturados por um processo de selecção que ocorre no nível dos neurónios. Esta selecção é a base de pensamento dirigido — isto é, de motivo. A estrutura dos caminhos é o traço neural de memória. Assim, a excitação pode ser transmitida às células de secreção neural e ao córtex. A estimulação de elementos de secreção neural provoca aumento nas substâncias químicas a que são sensíveis os neuro-receptores. Portanto, é possível uma espiral de excitação crescente nos sistemas nucleares, e deve haver um mecanismo para a defesa contra esse aumento. O mecanismo de defesa é a extensão lateral da rede neural nuclear que se torna activada com a estimulação. Esta extensão lateral numa direcção diversa da que é necessária para a transmissão de excitação para as células de secreção neural e para o córtex serve para dispersar a excitação e, assim, retarda ou impede o seu aumento excessivo.

MEMÓRIA: As sinapses têm apenas uma propriedade — resistem à transmissão de quantidade de excitação através da rede neural. (No entanto, não deformam a propagação de padrões de frequência.) A resistência sináptica usualmente é superada apenas quando a quantidade de excitação em ambos os lados da junção sináptica supera determinado limiar. A resistência pode também ser superada por exaltação excessiva. A repetida redução da resistência em determinada sinapse leva a caminho permanente de condição através dessa sinapse. Essa facilitação permanente é a base da memória. Nos sistemas projectivo e cortical, a facilitação sináptica é relativamente completa, o que se deve a contacto relativamente directo com um ambiente sempre excitante — por isso, seus padrões locais de excitação são, quase sempre, determinados pelas recepções de tais sistemas. Os sistemas nucleares, ao contrário, um pouco mais isolados da estimulação externa, constituem o local em que a facilitação sináptica pode ser selectiva. Neste caso, portanto, os padrões de excitação dependem tanto ou mais de traços deixados por facilitações sinápticas anteriores quando criados pela estimulação presente. Portanto, a estrutura da memória em qualquer momento considerado é uma função desses traços de sistema nuclear, à medida que são momentaneamente activados.

MOTIVO: Cada célula dentro do sistema nuclear está em contacto múltiplo com seus vizinhos. Se a resistência fosse superada com igual facilidade em

todos esses contactos, a transmissão seria casual. O organismo não se comporta casualmente — seu comportamento é dirigido, isto é, motivado. Para explicar isso, supõe-se que a resistência dos vários contactos sinápticos de uma célula sofre influências diferentes no sistema nuclear. Portanto, não é necessário que todas as partes de um neurónio se comportem da mesma maneira em determinado momento. Que isso é assim foi conclusivamente demonstrado, pelo menos no sistema nervoso invertebrado. Portanto, os neurónios são os seleccionadores dos caminhos de condução que se desenvolvem no traço de memória. A função dessa selecção é dar direcção, isto é, motivar o comportamento. O padrão de caminhos de menor resistência, baseados na selecção, forma o traço de memória.

PENSAMENTO COGNITIVO: A actividade neural propagada tem dois aspectos: um quantitativo (número de impulsos) e um qualitativo (padrão de impulsos). A propagação de quantidade de excitação provoca mudanças na catexe; com a transmissão de qualidade isso não ocorre. As percepções ocorrem quando os padrões de excitação desenvolvidos nos receptores activam o córtex. Os pensamentos ocorrem quando os padrões de excitação desenvolvidos nas partes nucleares do cérebro activam o córtex. O pensamento cognitivo ocorre quando os padrões de excitação desenvolvidos nos sistemas nucleares e os desenvolvidos nos receptores são comparados — isto é, quando percepção e pensamento são comparados. Pode haver uma incoerência. O pensamento é considerado produtivo ou cognitivo quando a incoerência é enfrentada por acções que mudam directamente o ambiente — e, portanto, os perceptos — ou mudam a experiência do indivíduo no ambiente e assim mudam também os traços no sistema nuclear de onde se originam os pensamentos. Evidentemente, as mudanças nos traços também mudarão a catexe cortical e, portanto, os afectos que acompanham os pensamentos. É adaptativa qualquer mudança desse tipo na direcção de coerência entre pensamento e percepto.

PENSAMENTO DE REALIZAÇÃO DE DESEJO: Um pensamento procura realizar desejo quando as acções iniciadas pelo pensamento superam as que seriam iniciadas pelo percepto na situação. Essas acções de realização de desejo são reforçadoras porque a catexe é temporariamente aliviada através de descarga eferente. No entanto, existe o perigo de «volta», pois as condições que levaram ao pensamento continuaram imutáveis e reiniciarão o desejo agora reforçado. Se tais processos escapam ao controle do indivíduo, desenvolvem-se alucinações. Estas são acompanhadas pela destruição completa do mecanismo de defesa no sistema nuclear, de que resulta o estabelecimento de um círculo vicioso de crescente excitação de neuro-secreção-neuro-recepção. O pensamento de realização de desejo pode ocorrer quando uma situação muda tão repentinamente que o pensamento e o percepto são muito díspares, de forma que é impossível estabelecer coerência. O pensamento de realização de desejo tende a dominar quando o pen-

samento é acompanhado por forte afecto — isto é, quando é elevada a catexe cortical.

PERCEPÇÃO: A excitação neural propagada tem duas características: quantidade, baseada no número de impulsos, e qualidade, baseada em seus padrões de frequência. Os padrões de frequência são transmitidos, sem modificação por sinapses, através do sistema nervoso. Os padrões de frequência cortical, derivados de estimulação de receptores somáticos, constituem a base de perceptos. Os padrões corticais de frequência derivados do sistema nuclear constituem a base de pensamentos. Portanto, no córtex é preciso haver um mecanismo que permita a distinção entre a recepção do sistema nuclear e a do de projecção. Na realidade, começamos a ter provas da existência de um mecanismo desse tipo e do facto de servir como «comparador» que compara as recepções quanto à sua coerência.

PRAZER: Quando os neuro-receptores do sistema nuclear são estimulados, no sistema ocorre o desenvolvimento gradual de catexe. Quando esta catexe é transmitida ao córtex, ocorre a experiência de tensão. Quando cessa a estimulação dos neuro-receptores, ocorre a redução da catexe nuclear e, conseqüentemente, também da cortical. Isso é sentido como prazer.

REFORÇAMENTO: Sempre que a catexe é descarregada nos sistemas nucleares, existe uma redução das resistências sinápticas que disso participam — e assim os caminhos específicos que são activados se tornam reforçados. Apenas quando a descarga 1) se estende a novos neurónios na rede, ou quando os caminhos antigos são modificados, e 2) tais mudanças levam a acções que efectivamente impedem o aumento excessivo de excitação do sistema nuclear, o reforçamento leva à aprendizagem.

RESISTÊNCIA: A propriedade das sinapses que se opõe à propagação de quantidade de excitação numa rede neural. A transmissão de padrões de frequência de impulsos nervosos não é alterada pela resistência. As sinapses não têm outra propriedade. O conhecimento neurofisiológico actual não tem sido considerado desse ponto de vista. As técnicas para estudar a transmissão de padrões de frequência estão ainda em sua infância.

SATISFAÇÕES: As satisfações resultam de acções que reduzem a incoerência entre pensamento e percepto, de forma que acção posterior leva a alívio de grande duração com relação à tensão. O prazer pode chegar inesperadamente; a satisfação inclui aprendizagem. Tanto a satisfação como o prazer se baixam numa diminuição de catexe cortical. Quando o prazer é experimentado, os sistemas de traços nucleares permanecem imutáveis; por isso, os afectos do momento permanecem imutáveis. Por exemplo, assim são possíveis experiências sadomasoquistas agradáveis. De outro lado, quando as satisfações são obtidas, os sistemas de traço nuclear passam por mudança

por causa da experiência existente na tentativa de comparar pensamento e percepto. Assim, os afectos do momento podem passar por grande mudança. A experiência criativa satisfatória está cheia de tais mudanças.

TENSÃO: Não é possível fugir de todas as excitações desagradáveis: por exemplo, à estimulação dos neuro-receptores no núcleo dos sistemas nucleares. Tal excitação precisa ser mantida num nível mínimo por acções do indivíduo e seu ambiente — por exemplo, acções destinadas a reduzir a quantidade de substâncias químicas que estimulam os neuro-receptores. A catexe gradualmente crescente, provocada por tal estimulação, quando transmitida aos sistemas corticais, é sentida como tensão.

REFERÊNCIAS

- ADEY, W. R. (1961) — «Studies of slow wave activity in the hippocampal system in approach learning, and use of correlation analysis of the wave process», E. N. Sokolov, (ed.), *Cybernetics and brain mechanisms*, Moscovo.
- BISHOP, G. (1956) — «Natural history of the nerve impulse», *Physiol. Rev.*, 36:376-399.
- BORING, E. (1950) — *History of experimental psychology*, New York, Appleton-Century-Crofts.
- BRENTANO, F. (1874) — *Psychologie vom Empirischen Standpunkte*.
- BRUNER, J. S. e POSTMAN, L. (1919) — «On the perception of incongruity: a paradigm», *J. Personality*, 18:206-223.
- BULLOCK, T. H. (1957) — «Neuronal integrative mechanisms», in *Recent Advances in Invertebrate Physiology*, Eugene, Ore., Univ. of Oregon Publications.
- BULLOCK, T. H. (1958) — «Parameters of integrative action of the nervous system at the neural level», *Exper. Cell Research*, 5:323-337.
- BULLOCK, T. H. (1959) — «Neuron doctrine and electrophysiology», *Science*, 129:997-1002.
- BULLOCK, T. H. e TERZUOLO, C. A. (1957) — «Diverse forms of activity in the somata of spontaneous and integrating ganglion cells», *J. Physiology*, 138:341-364.
- DUBOIS-REYMOND, E. (1849) — *Untersuchungen*, vol. i.
- FOSTER, M. e SHERRINGTON, C. S. (1897) — «The central nervous system», in *A textbook of physiology*, 7.^a ed., Pt. III, London: Macmillan, 915-1252.
- FREEMAN, W. J. (1960) — «Correlation of electrical activity of prepyriform cortex and behavior in cat», *J. Neurophysiol.*, 23:111-131.
- FREUD, S. (1954a) — «Project for a scientific psychology», apêndice em *The origins of psycho-analysis. Letters to Wilhelm Fliess, drafts and notes 1887-1902*, New York, Basic Books.
- FREUD, S. (1954b) — «Carta 39», in *The origins of psycho-analysis. Letters to Wilhelm Fliess, drafts and notes 1887-1902*, New York, Basic Books.
- FREUD, S. (1955) — *The interpretation of dreams*, New York, Basic Books.

- GERARD, R. W. (1949) — «Physiology and psychiatry», *Amer. J. Psychiat.*, 106:161-173.
- GERARD, R. W. (1950) — «Some aspects of neural growth, regeneration and functions», in Weiss (ed.) *Genetic Neurology*, Chicago, Univ. Chicago Press, 199-207.
- GERARD, R. W. (1960) — «Neurophysiology: an integration (molecules, neurons and behavior)», in J. Field (ed.) *Handbook of physiology*, vol. III, Washington, American Physiological Society, 1919-1965.
- GLOOR, P. (1955) — «Electrophysiological studies on the connections of the amygdaloid nucleus in the cat», part I, *EEG Clin. Neurophysiol.*, 7:233-242; part II, *EEG Clin. Neurophysiol.*, 7:243-264.
- HEBB, D. O. (1965) — «Drives and the CNS (conceptual nervous system)», *Psychol. Rev.*, 62:243-254.
- JAMES, W. (1950) — *Principles of Psychology*, I, New York, Dover Publications, 489-490; 177-179.
- JONES, E. (1953) — *The life and work of Sigmund Freud*, vol. I, *The formative years and the great discoveries*, New York, Basic Books, 365-404.
- KÜLPE, O. (1893) — *Grundriss der Psychologie*.
- LINDSLEY, D. B. (1951) — «Emotion», in *Handbook of experimental psychology*, New York, Wiley, 473-516.
- LINDSLEY, D. B. (1957) — «Psychophysiology and perception», in *University of Pittsburgh tenth annual conference on current trends in psychology: The description and analysis of behavior*, Pittsburgh, Univ. of Pittsburgh Press.
- OLDS, J. (1959) — «Higher functions of the nervous system», in *Annual Review of Physiology*, vol. 21, Palo Alto, Annual Reviews, Inc., 381-402.
- PFLÜGER (1859) — *Electrotonus*, Berlin.
- PRIBRAM, K. H. (1960) — «A review of theory in physiological psychology», in *Annual review of psychology*, Palo Alto, Annual Reviews, Inc., 1-40.
- PRIBRAM, K. H. (1962) — «Interrelations of psychology and the neurological disciplines», in *Psychology: a study of a science*, vol. 4, Washington, D.C., American Psychological Association.
- RAPAPORT, D. (1950) — *Emotions and memory*, New York, International Universities Press.
- SHARPLESS, S. e JASPER, H. (1956) — «Habituation of the arousal reactions», *Brain*, 79:655-658.
- SHERRINGTON, C. S. (1906) — *The integrative action of the nervous system*, New Haven, Conn., Yale Univ. Press, ed. de 1947.
- SOKOLOV, E. N. (1960) — In M. A. B. Brazier (ed.) *The central nervous system and behavior; transactions of the third conference*, New York, Josiah Macy Jr. Foundation.
- WALDEYER-HARTZ, W. von (1891) — *Deutsche med. Wchnschr.*, Leipzig.