



## Freud e sua *Bahnung* (facilitação) na história das teorias dinâmicas da memória<sup>1</sup>

### Freud and his *Bahnung* (facilitation) in the history of dynamic memory theories

Richard Theisen Simanke<sup>2</sup>

**Resumo:** Em seu *Projeto de uma psicologia* (1895), Freud adota o conceito de facilitação (*Bahnung*) proposto por Sigmund Exner em 1882 e o utiliza como uma noção central em sua teoria da memória. O percurso desse termo e dessa ideia na história da ciência e da filosofia é reconstruído a fim de contextualizar a teoria freudiana e evidenciar sua ênfase numa concepção dinâmica e integrativa da memória, ao contrário do que afirmam certas interpretações. Essa reconstrução abarca tanto o período anterior quanto posterior o final do século XIX e se estende até os desenvolvimentos neurocientíficos mais recentes. Assim, é possível também argumentar pela atualidade e relevância científica de certos aspectos da teoria freudiana.

**Palavras-chave:** história da psicanálise; história das neurociências; Freud; Exner; *Bahnung*; teoria da memória.

**Abstract:** In his *Project for a Scientific Psychology* (1895), Freud adopts the concept of facilitation (*Bahnung*) introduced by Sigmund Exner in 1882 and makes use of it as a centerpiece of his theory of memory. The development of this term and this idea in the history of science and in the history of philosophy is reconstructed to contextualize Freud's theory and highlight its emphasis on a dynamic and integrative view of memory, contrarily to certain interpretations. This reconstruction encompasses both earlier and later periods than the late nineteenth-century and extends to more recent neuroscientific developments. Thus it is also possible to argue for the present scientific relevance of certain aspects of Freud's theory.

**Key-Words:** history of psychoanalysis; history of neurosciences; Freud; Exner; *Bahnung*; theory of memory.

1 Este trabalho foi apoiado pelo CNPq com uma Bolsa de Produtividade em Pesquisa concedida ao projeto *Corpo, ciência e natureza na história da psicanálise*.

2 Professor Titular do Departamento de Psicologia da Universidade Federal de Juiz de Fora.

## Introdução

Na extensa mitologia que se encontra difundida em parte significativa da historiografia da psicanálise, um dos mitos mais recorrentes é o da absoluta originalidade de Freud (Simanke; Caropreso, 2017). Mesmo quando Freud retoma – e desenvolve à sua maneira, certamente – ideias amplamente difundidas na literatura científica e filosófica de sua época, essas ideias são apontadas como criações originais suas, com uma veemência que se manifesta na razão direta da sua importância para a construção do aparato teórico psicanalítico. A etiologia sexual dos transtornos mentais, a sexualidade infantil, a repressão e o inconsciente são apenas os exemplos mais destacados de questões que têm uma longa história, anterior e independente de Freud, que é sistematicamente ignorada por esse tipo de historiografia (Simanke, 2016). O resultado é um enaltecimento imaginário e ingênuo de que um personagem da estatura de Freud realmente não carece. Além disso, essa atitude impede que se percebam os vínculos de Freud com o contexto intelectual em que seu pensamento se formou. Isso traz evidentes prejuízos para a compreensão do processo de constituição dos conceitos psicanalíticos, mas também para a avaliação efetiva da contribuição de Freud para as diversas áreas de conhecimento com as quais dialogou.

Este trabalho se propõe a reconstituir esses vínculos contextuais com relação a um tema específico que, mesmo não estando entre os conceitos mais frequentemente associados ao nome de Freud, desempenha um papel decisivo em sua obra inicial, é indispensável para compreender sua visão do psiquismo e, acima de tudo, se presta particularmente bem para restabelecer os nexos entre o pensamento psicanalítico e outras áreas de conhecimento das quais muitas tradições pós-freudianas procuram distanciá-lo, como a psicologia biológica e as neurociências.<sup>3</sup> Trata-se do conceito de facilitação (*Bahnung*),<sup>4</sup> definido

3 Entre os autores que protagonizam esse afastamento, encontra-se Lacan, que o faz especificamente com relação ao conceito de *Bahnung*, rejeitando a tradução “facilitação” para aproximá-la da sua própria concepção da cadeia significante: “*Bahnung* é traduzido em inglês por *facilitação*. É bem evidente que a palavra tem um escopo oposto. *Bahnung* evoca a constituição de uma via de continuidade, uma cadeia, e eu penso mesmo que isso possa ser aproximado da cadeia significante (...)” (Lacan, 1986, pp. 49-50). Todas as traduções de citações neste artigo são minhas, a não ser quando houver indicação contrária.

4 O termo germânico deriva da substantivação do verbo *bahnen*, que tem o sentido de “abrir um caminho” ou “abrir passagem” (para alguém, como que empurrando com o ombro ou cotovelo, por exemplo). O verbo, por sua vez, está relacionado com o termo *Bahn* (caminho, via, estrada), que faz parte também do vocabulário neurológico, como em “via de condução nervosa” (*Nervenleitungsbahn*). Como se verá abaixo, o termo foi introduzido por Exner em 1882 para designar o processo oposto ao de inibição (*Hemmung*) e foi logo adotado por Freud e outros autores. No sentido em que estes o empregam, pode ser entendido como “a ação de abrir um caminho percorrendo-o”, como quando uma trilha resulta, no campo ou floresta, do fato de animais ou pessoas passarem regularmente pelo mesmo lugar e, uma vez que começa a se formar, tende a ser preferida, por ser mais fácil se avançar por ali.

e empregado no *Projeto de uma psicologia* (Freud, 1987), que, embora apareça apenas ocasionalmente em sua obra posterior, permanece como um dos pilares da concepção freudiana da memória e da natureza geral dos processos mentais.

Esse caso é ainda mais interessante pelo fato de as origens do conceito de *Bahnung* terem permanecido esquecidas mesmo por grande parte da história das neurociências, embora suas raízes possam ser remontadas até bem antes da década de 1880, ano em que foi formalmente formulado por Sigmund Exner (1882), e seu sentido geral repercuta em muitas formulações que lhe foram relativamente contemporâneas. Ele foi adotado e empregado por diversos autores do final do século XIX e começos do século XX, além de Freud. Porém, mesmo depois que a memória de suas origens se perdeu, tanto para a história da psicanálise quanto para a das neurociências, noções correlatas e derivadas dele continuaram a informar a investigação sobre a memória, até os dias de hoje. Por isso, resgatar a história desse conceito pode contribuir tanto para elucidar uma página comumente negligenciada na história da psicanálise quanto para inserir essa última num contexto historiográfico ampliado.

Na sequência, apresenta-se então, antes de tudo, como o conceito de facilitação (*Bahnung*) é formulado por Freud em seu *Projeto de uma psicologia*. A seguir, discute-se para que tipo de concepção da memória essa noção aponta e como a teoria freudiana da memória foi interpretada por certos comentadores. A seção seguinte retrata a história do conceito de facilitação até a época de Exner e daqueles, incluindo Freud, que empregaram a noção referindo-a explicitamente a ele. A última seção, por sua vez, prossegue na reconstrução desse percurso até o presente, apresentando e discutindo noções centrais na teorização sobre a memória que retomam e desenvolvem a concepção representada pela *Bahnung* de Exner. Por fim, na conclusão, argumenta-se como a reconstituição desse percurso não contribui apenas para situar o lugar de Freud na história das teorias psicológicas e neurocientíficas da memória, mas também para evidenciar a relevância de sua contribuição para os debates contemporâneos em torno do tema.

Este trabalho ilustra uma proposta metodológica para a pesquisa teórica em psicanálise que procura, justamente, combinar a análise epistemológica e estrutural interna das teorias, baseada nos procedimentos de explicação sistemática de textos e herdada da história da filosofia, com a reconstrução do contexto histórico, científico e intelectual em que as obras foram produzidas e as teorias se formaram, através dos métodos correntes na história das ideias e na história da ciência (Simanke; Caropreso, 2018). O objetivo é compensar as limitações dessas duas metodologias e procurar esboçar um procedimento minimamente sistemático para uma história conceitual e filosófica da psicanálise.

### O conceito de facilitação (*Bahnung*) no *Projeto de uma psicologia*

Como se verá, embora Freud recolha o conceito de facilitação na literatura neurocientífica que lhe estava disponível, ele o introduz no contexto da construção de um argumento dedutivo nas páginas iniciais do *Projeto de uma psicologia* (Freud, 1987, pp. 391-3), em que as noções são apresentadas como se seguindo logicamente uma às outras. Ele parte dos dois pressupostos básicos de toda a teoria: neurônio – unidades celulares discretas a partir de cujas conexões se estrutura o sistema nervoso – e quantidade – um quantum de energia nervosa indiferenciada que circula nos circuitos neuronais. Daí se deduz um princípio geral de regulação da atividade nervosa, que Freud denomina “*princípio de inércia*”. Segundo esse princípio, o neurônio é uma estrutura que evolui para eliminar a quantidade, não para retê-la. Freud adota os termos da então recém-formulada teoria neuronal (Waldeyer, 1891). O neurônio é a unidade básica de estruturação do sistema nervoso no nível microanatômico. Ele é formado por um corpo celular, pelos prolongamentos desse corpo celular (mais tarde denominados *dendritos*) e por um cilindro-eixo ou prolongamento principal. Um preceito fundamental da teoria neuronal – que será decisivo para que Freud possa, a seguir, formular o conceito de barreira de contato e, depois, o de facilitação – é o da *descontinuidade estrutural*. Os neurônios não formam um contínuo anatômico, mas se encontram separados uns dos outros por um interstício formado por tecido nervoso diferenciado, ao contrário do que afirmava a teoria reticular do sistema nervoso que rivalizava com a teoria neuronal, na ciência da época. Segundo a assim chamada *lei da polaridade dinâmica*, acrescentada por Ramón e Cajal a suas hipóteses iniciais sobre a estrutura básica da célula nervosa, os neurônios sempre recebem a excitação nervosa pelos prolongamentos do corpo celular, que a envia ao longo do cilindro-eixo até o neurônio seguinte. A descontinuidade estrutural faz com que a transmissão do impulso seja igualmente descontínua: o impulso nervoso tem como que saltar de um neurônio para outro para que o processo continue (Shepherd, 1991).

Para Freud, isso significa que o neurônio funciona como um sistema reflexo em miniatura, recebendo um estímulo numa extremidade e o descarregando na outra, assim como, no reflexo, a excitação sensorial é descarregada através de uma resposta motora ou secretória. As propriedades funcionais básicas do neurônio se transmitem, assim, à totalidade do sistema nervoso: esse é, na origem, um aparelho reflexo que elimina toda a excitação recebida, mantendo nula a quantidade interna do sistema entre um processo excitatório e outro. Ausência de quantidade significa ausência de atividade – ou, em todo caso, ausência de variação no *nível* de atividade do sistema –, razão pela qual o princípio regulador do funcionamento de um aparato nervoso reflexo pode ser denominado *princípio de inércia neuronal*.

Freud imediatamente observa que o princípio de inércia é incompatível com a manutenção das funções de um organismo vivo. Embora, em tese, possa ser

eficiente para a eliminação de estímulos externos e para proteger o corpo de seus efeitos – numa contração muscular automática que afasta um membro do fogo, por exemplo –, ele é incapaz de evitar a recepção de estímulos endógenos causados pelas necessidades vitais, como a fome e a sede, por exemplo. Estes requerem uma ação específica complexa sobre o mundo, que pressupõe uma reserva de quantidade independente daquela acrescentada pelo estímulo recebido. Assim, as condições para a vida (o célebre “*Not des Lebens*” de Freud) exigem que o princípio de inércia seja violado “desde o início”: o sistema deve comportar uma reserva de quantidade mínima que possa ser empregada na realização da ação específica, dando origem a uma tendência geral não mais para anular a quantidade, mas para mantê-la constante. É essa tendência à constância que substitui o princípio de inércia inicial que passa agora a exigir uma explicação em termos da estrutura global do aparelho, isto é, dos circuitos neuronais que formam o sistema nervoso.

Para dar conta disso, Freud explora as possibilidades teóricas oferecidas pela hipótese central da teoria neuronal de que a estrutura do sistema nervoso é descontínua. Ele vai especular que, se a organização do neurônio está voltada para propiciar ao máximo o fluxo da quantidade, o tecido distinto e indiferenciado que os separa se caracteriza, ao contrário, por oferecer uma resistência a esse fluxo. Há, portanto, uma dificuldade de passagem entre um neurônio e outro, o que confere uma significação funcional a essa diferença anatômica hipotética que a teoria neuronal estabelece entre o tecido neuronal e intersticial. É essa significação que Freud exprime ao formular o conceito de barreira de contato (*Kontaktschranke*):

(...) a função secundária que exige armazenamento de  $Q\eta$  [quantidade neuronal] é possibilitada pela suposição de certas resistências que se contrapõem à eliminação, e a estrutura do neurônio sugere a possibilidade de situar todas as resistências nos *contatos* que, assim, adquirem o valor de *barreiras*. A suposição das *barreiras de contato* é fecunda em muitas direções (Freud, 1987, p. 391, grifos do autor).

Introduzida, inicialmente, para justificar a retenção de quantidade no aparelho requerida pela tendência à constância, a hipótese das barreiras de contato será aproveitada por Freud, na sequência, para abordar o problema da memória: essa é uma das “muitas direções” em que ela se mostrará fecunda. Deste modo, ele se acautela de antemão contra a acusação de que suas hipóteses para a explicação da memória – tais como a distinção entre os neurônios da sensação  $\phi$  e os neurônios da memória  $\psi$ , por exemplo – sejam arbitrárias ou *ad hoc*: as barreiras de contato foram um conceito requerido pela hipótese da constância que, por sua vez, decorreu da constatação elementar de que qualquer sistema nervoso faz parte de um organismo vivo. Apenas depois disso, sua utilidade na explicação da memória foi examinada. Para tanto, ele considera, em conexão com o recém-introduzido conceito de barreira de contato, quais seriam os requisitos

para que o tecido nervoso pudesse reter informação, isto é, exibir a propriedade fenomenologicamente irrecusável da memória:

(...) a teoria das barreiras de contato admite as seguintes aplicações: uma propriedade que governa o tecido nervoso é a memória, isto é, em termos gerais, a possibilidade de ser modificado permanentemente por um processo singular, o que se encontra em clara oposição ao comportamento de uma matéria que se deixa atravessar por um movimento ondulatório, após o qual retorna a seu estado anterior. Qualquer teoria psicológica admissível tem que oferecer uma explicação para a “memória” (Freud, 1987, p. 391).

A possibilidade dessa alteração permanente que é condição para a memória será dada pela resistência das barreiras de contato. Neurônios perceptivos ( $\phi$ ) seriam totalmente permeáveis à passagem da quantidade. A ocorrência de processos excitatórios percorrendo esses neurônios não deixaria traço atrás de si: eles se encontrariam, depois do processo, na mesma condição anterior. Já os neurônios da memória ( $\psi$ ) teriam barreiras de contato efetivas, de modo que a passagem da quantidade através delas representaria alguma espécie de alteração: justamente aquela que teria permitido que a resistência fosse, afinal, vencida. Por isso, para Freud, são esses que, “após cada excitação, podem ficar em um estado distinto do anterior e, assim, trazem como resultado uma *possibilidade de representar a memória*” (Freud, 1987, p. 392, grifos do autor).

Essas considerações preparam, então, a introdução formal do conceito de facilitação. Esse será referido especificamente às propriedades dos neurônios mnêmicos  $\psi$ . Na verdade, em outras passagens, Freud vai discutir as razões pelas quais os neurônios  $\phi$  operam *como se* não tivessem barreiras de contato entre si, ao discorrer sobre a ontogênese da diferenciação do aparelho neuronal em um sistema perceptivo e um sistema de memória, mas essa discussão não vem ao caso. Com relação ao sistema  $\psi$  especificamente, então, ele afirma:

Agora, é chegada a hora de esclarecer as suposições que é preciso fazer a respeito dos neurônios  $\psi$  para justificar as características mais gerais da memória. O argumento é que esses são alterados permanentemente pela passagem da excitação. Levando em conta a teoria das barreiras de contato, essas barreiras entram num estado de alteração permanente. Como a experiência mostra que existe um ganho de aprendizagem com base na memória, essa alteração deve consistir em que as barreiras de contato se tornem mais capazes de condução, menos impermeáveis e, por conseguinte, mais semelhantes às barreiras do sistema  $\phi$ . Designaremos esse estado das barreiras de contato como grau de facilitação [*Bahnung*]. Pode-se dizer, então, que *a memória está representada pelas facilitações [Bahnungen] existentes entre os neurônios  $\psi$*  (Freud, 1987, p. 392, grifos do autor).

Freud prossegue tornando mais precisa sua tese, explicitando que, na verdade, a memória e seus efeitos sobre o funcionamento mental requerem que alguns caminhos neuronais em  $\psi$  se tornam mais prováveis e sejam preferidos a outros. Como a quantidade, por razões puramente mecânicas, tende a percorrer os caminhos mais bem facilitados, isso implica que, rigorosamente falando, “*a memória está representada pelas diferenças das facilitações entre os neurônios  $\psi$* ” (Freud, 1987, p. 393, grifos do autor). As considerações seguintes vão, ainda, estabelecer os fatores que levam à facilitação, que incluem a intensidade da quantidade, a frequência com que a barreira de contato é ultrapassada e, mais tarde, a ocupação de dois ou mais neurônios adjacentes, numa versão neurobiológica do princípio da associação por simultaneidade. Mas essas passagens bastam para estabelecer a centralidade do conceito de facilitação para a concepção freudiana da memória.<sup>5</sup> É preciso discutir, agora, para que tipo de concepção da memória a adoção desse conceito aponte, então, rastrear suas origens históricas no intuito de estabelecer a quais teorias da memória, que se descobrem nesse contexto, a visão freudiana se aproxima.

### **Memória como organização e memória como armazenamento**

O conceito de *facilitação* tem como principal característica promover uma concepção da memória que enfatize as *relações* entre os elementos mais do que as alterações nos elementos propriamente ditos. Desse modo, a ênfase na explicação dos processos mnêmicos recai mais sobre a *organização* à qual estes se encontram submetidos e não tanto sobre a *acumulação* ou *armazenamento* do material de que a memória se vale. Freud afirma, no momento mesmo de introduzir suas considerações sobre a memória, que esta última fornece a característica definidora dos processos psíquicos em geral (tanto que ele chamou a parte do aparelho neuronal responsável pela memória de sistema  $\psi$ ). Isso implica que essa ênfase na estrutura ou organização vale também para a totalidade do funcionamento mental. A visão geral da memória e da mente que Freud constrói no *Projeto* dá continuidade, assim, àquela que ele começara a elaborar em 1891 a propósito da linguagem, quando, por exemplo, critica a ideia de que a representação cortical seja uma cópia da percepção, tal como parecia ser requerido pela noção meynertiana de projeção (Meynert, 1884). Em vez de uma projeção ponto por ponto da periferia sensorial no córtex, ele propusera a noção de uma série de reorganizações progressivas ao longo da passagem dos processos de condução nervosa pelos diversos centros que se intercalam em seu caminho para o córtex, culminando, neste último, numa última reorganizaçãona qual esses processos adquiririam as propriedades mentais (Freud, 1992; Simanke, 2005; 2006).

5 Para uma análise detalhada do texto e da estrutura argumentativa do *Projeto*, ver Caropresso (2008) e Simanke (2007). Uma análise mais completa, que inclui uma discussão do contexto histórico das formulações freudianas no *Projeto*, está sendo preparada para publicação (Simanke, 2019).

Israel Rosenfield (1994) reconstitui a evolução das teorias da memória partindo da teoria das localizações cerebrais típica do século XIX e chegando ao darwinismo neural de Edelman (1987), passando inclusive por Jackson e Freud ao longo desse percurso. Há muitos pontos em comum entre a visão de Edelman – que Rosenfield considera o principal representante da “nova visão do cérebro” que ele quer apresentar – e as ideias de Freud. Além de um modelo dinâmico e integrativo da memória, a teoria da seleção dos grupos neuronais de Gerald Edelman (1987) parte de um modelo darwinista para o funcionamento da mente, revelando uma influência no campo do pensamento biológico que ele igualmente compartilha com Freud (Ritvo, 1992; Sulloway, 1992) e que é perceptível já no *Projeto*, cujo “ponto de vista biológico” tem clara inspiração evolucionista. A obra posterior de Edelman – sobretudo *The remembered present* (Edelman, 1989) – aborda especificamente as relações entre memória, percepção e consciência, reencontrando também questões que foram centrais para Freud. Há instrutivos paralelos que podem ser traçados entre suas teorias e certas noções freudianas – a exemplo da explicação do *déjà vu* como uma “lembrança encobridora” (Freud, 1947) – para se pensar a relação entre memória e consciência: o *déjà vu* é, para Freud, claramente uma forma de experiência consciente que se explica como uma “rememoração do presente”. Bergson (1996) aborda a mesma questão de um ponto de vista filosófico, de uma maneira que não deixa de ter afinidades com a visão de Freud, num trabalho que ecoa o título do livro de Edelman. Virno (1999) retoma a questão da significação filosófica do *déjà vu* para uma reflexão sobre a memória, tomando Bergson como ponto de partida, mas também considerando as ideias tanto de Edelman (1989) quanto de Rosenfield (1994).<sup>6</sup>

Rosenfield apresenta esse desenvolvimento, que vai do localizacionismo a Edelman, justamente como uma crítica e uma recusa progressiva de uma concepção da memória segundo o modelo do “armazenamento” e de uma busca de modelos alternativos, em que hipóteses que apresentam as semelhanças acima mencionadas com as ideias iniciais de Freud passam a predominar.<sup>7</sup> Curiosamente, no entanto, Rosenfield tende a alinhar Freud juntamente com os teóricos do “armazenamento”, agrupando-o, por exemplo, com os localizacionistas a quem ambos tanto criticaram. Para Rosenfield, embora Freud tenha introduzido diversos conceitos (condensação e deslocamento, entre outros) para dar conta da reorganização e da recriação constante das memórias no presente, suas convicções teóricas o teriam mantido

6 Assim como Freud, a teoria da memória de Bergson, de um ponto de vista psicológico ou mesmo neuropsicológico, também pode ser considerada uma crítica do modelo do armazenamento (Burton, 2008), embora ele esteja muito mais preocupado com as implicações ontológicas das relações entre o presente (percepção) e o passado (memória) (Ansell-Pearson, 2010). Para uma visão panorâmica da história das teorias da memória quanto a este e outros problemas, ver Morris (2005) e Draaisma (2000).

7 Para uma crítica distinta desse modelo teórico da memória como armazenamento, ver (Koriat; Goldsmith, 1996).

comprometido com a tese da existência de memórias permanentes armazenadas em algum lugar do cérebro ou do inconsciente: “Quando não reconhecemos ou quando parecemos esquecer as ‘ideias’ privadas de conteúdo afetivo, ainda assim, afirma Freud, a ‘memória’ continua a existir, ficando despercebida e não reconhecida (...)” (Rosenfield, 1994, pp. 77-8, grifos nossos). Ou ainda: “A crença de Freud em memórias permanentes obrigou-o a explicar essa fragmentação [dos sonhos] em termos de condensação e deslocamento (...)” (ibid., p. 79, grifos nossos). Essa leitura da concepção freudiana da memória parece estar fundamentada em certa interpretação do sentido do conceito de traço mnêmico: “Freud presumiu que os aspectos dinâmicos da memória exigiam processos que funcionassem com *traços mnêmicos permanentes*” (ibid., p. 79, grifos nossos). Rosenfield, como outros autores depois dele (Pugh, 2002) – parece entender que a preservação de um traço mnêmico significaria a preservação de uma memória específica, ao passo que, na visão de Freud, o traço mnêmico é uma marca inespecífica, isto é, ele não está dotado em si de nenhum conteúdo representacional. Por isso, ele pode ser incluído em diversos processos ao longo do tempo e participar da constituição de diferentes representações. A noção especificamente freudiana de *traço mnêmico* (*Erinnerungsspur*) é, assim, a noção-chave para se compreender a concepção de Freud da memória como organização – e, por extensão, da representação e do fato mental como um todo. O conceito de *Bahnung*, por sua vez, é indispensável para essa compreensão. Por isso, situar Freud com relação a toda uma tradição de pensamento sobre a memória que recorre a essa ideia ou a ideias semelhantes é uma maneira de situá-lo no contexto das *teorias dinâmicas da memória como organização*, e não no de *teorias estáticas da memória como armazenamento*, como quer Rosenfield.<sup>8</sup> Afinal, memória significa, por definição, a preservação de algo, mesmo que esse algo não seja uma representação fixa do passado. Explicitar minimamente o contexto histórico em que se insere a noção freudiana de *facilitação* é uma estratégia para compreender o que precisamente Freud considera que seja preservado na memória.

### **Uma história da *Bahnung* (1): até Exner, Freud e seus contemporâneos**

Embora o conceito de *Bahnung* de que Freud se vale tenha sido explícita e formalmente introduzido por Sigmund Exner em 1882, ideias semelhantes podem ser encontradas muito antes, desde pelo menos os trabalhos de Descartes que podem ser considerados com as devidas concessões, como neurocientíficos ou psicológicos. Seager, por exemplo, ao examinar os temas cartesianos que ainda se encontram presentes nas teorias contemporâneas sobre a natureza da consciência, aponta

8 Outros comentadores interpretam a teoria freudiana da memória nesse sentido: “A neurociência contemporânea enfatiza certos problemas na teoria inicial da memória de Freud (...). Parece bem claro, hoje, que a maioria das memórias não esteja congelada no tempo, como a teoria de Freud da memória como cópia sugere, nem é a memória tampouco uma simples excitação regressiva e passiva de imagens. Antes, ela é um ato construtivo” (Knafo, 2009, grifos nossos). Para uma visão de conjunto da concepção freudiana da memória, ver Terdiman (2010).

como certas concepções de Descartes sobre a memória soam “surpreendentemente (ou, talvez, desanimadoramente) modernas” (Seager, 1999, p. 6). Dentre essas, há algumas que revelam um nítido ar familiar com as posições freudianas descritas acima. Assim, no *Tratado do homem* podemos ler:

Pensemos, então, para tanto, que depois que os espíritos [animais] que saem da glândula [pineal] H aí receberam a impressão de alguma ideia, eles passam através dos tubos 2, 4, e 6 e semelhantes para os poros ou intervalos que estão entre as pequenas fibras das quais esta parte do cérebro, B, é composta; e que *eles têm força para alargar um pouco esses intervalos* e para dobrar e dispor de outra maneira as pequenas fibras que encontram em seus caminhos, segundo as diversas maneiras pelas quais eles se movem e as diversas aberturas dos tubos por onde eles passam. Desse modo, eles traçam assim figuras que se relacionam com as dos objetos, todavia não tão facilmente nem tão perfeitamente da primeira vez quanto sobre a glândula H, *mas cada vez melhor, conforme sua ação é mais forte, dura por mais tempo ou é várias vezes reiterada*. Isso faz com que essas figuras não mais se desvançam tão facilmente, mas que elas aí se conservem de tal maneira que, por meio delas, *as ideias que estiveram anteriormente sobre essa glândula possam se formar de novo muito tempo depois*, sem que a presença dos objetos aos quais elas se referem seja requerida. E é nisso que consiste a memória (Descartes, 1953c, p. 852, grifos nossos).

Seager também aproxima essa concepção de Descartes da “aprendizagem hebbiana” (Seager, 1999, p. 7) da qual se falará adiante, uma vez que a teoria da memória de Donald Hebb apresenta semelhanças notáveis com as teses freudianas, ao mesmo tempo em que está na origem de noções como a de “potenciação de longa duração” (LTP, *long-term potentiation*) com que operam as investigações neurocientíficas contemporâneas sobre a memória e que também já foram relacionadas às concepções freudianas sobre a memória no *Projeto* (Centonze *et al.*, 2004; 2005).

Passagens semelhantes a essa podem ser encontradas em outras obras de Descartes. Por exemplo, no artigo 42 de *As paixões da alma*:

Assim, quando a alma quer se lembrar de alguma coisa, essa vontade faz com que a glândula, inclinando-se sucessivamente para diversos lados, impulse os espíritos [animais] para diversos lugares do cérebro, *até que encontrem aquele onde estão os traços que deixou o objeto que se quer lembrar; pois esses traços não são outra coisa senão os poros do cérebro por onde os espíritos tomaram seu curso anteriormente por causa da presença desse objeto e adquiriram por isso uma facilidade maior do que os outros para serem abertos de novo*, da mesma maneira, pelos espíritos que vêm na sua direção; de modo que esses espíritos, que encontram esses poros, *entram neles mais facilmente que nos outros*, por cujo intermédio eles excitam um movimento particular na glândula,

o qual representa para a alma o mesmo objeto e a faz conhecer que é aquele do qual ela queria se lembrar (Descartes, 1953b, pp. 715-6, grifos nossos).<sup>9</sup>

Podemos facilmente encontrar, em autores contemporâneos a Freud, essas ideias defendidas como a maneira mais plausível de se conceber o mecanismo da memória. William James, por exemplo, compartilha em seus *Princípios de psicologia* a crítica freudiana aos excessos do localizacionismo e do atomismo psicológico que são característicos do associacionismo mais tradicional. Tendo em mente a célebre desqualificação dos localizacionistas como “*diagram-makers*” apresentada por Henry Head (1926) – a tendência, segundo ele, a tomar as representações abstratas da linguagem apresentadas em seus diagramas como estruturas cerebrais reais –, pode-se constatar como James, já em 1890, se expressava em termos bastante semelhantes:

Se fizermos, sobre a lousa, um diagrama simbólico das leis da associação entre ideias, somos inevitavelmente levados a desenhar círculos (...) e a conectá-los por linhas. Quando ficamos sabendo que os centros nervosos contêm células das quais partem fibras, dizemos que a Natureza realizou nosso diagrama para nós e que o substrato mecânico do pensamento é simples. De *algum* modo, é verdade, nosso diagrama deve estar realizado no cérebro, mas, certamente, não de uma maneira tão visível e palpável como nós primeiramente supusemos (James, 1978, p. 53).

O pressuposto localizacionista dos *diagram-makers* que é criticado por James e Head é o de que os processos neurais e mentais possuam as mesmas características, de tal modo que uma representação esquemática dos segundos possa ser considerada como simétrica ou isomórfica aos primeiros. É isso que permite que se assuma, hipoteticamente, que esse esquema esteja anatomicamente realizado no cérebro. Essa é, essencialmente, a mesma crítica que Freud endereça ao localizacionismo no estudo sobre as afasias (Freud, 1992), quando denuncia seu pressuposto de que o simples psicológico corresponda a algo de igualmente simples no plano neural (Simanke, 2006). Freud é, assim, tanto quanto James e Head, um crítico dos *diagram-makers*, já tendo sido explicitamente considerado como tal (Henderson, 1992). De modo geral, pode-se considerar que o localizacionismo sustenta a tese do isomorfismo mente-cérebro, a qual seus críticos rejeitam. Bourguignon (1991) formula a posição de Freud exatamente nesses termos, embora considere que ele só tenha rejeitado o isomorfismo mente-cérebro após o *Projeto*, que ainda o sustentaria. O argumento desenvolvido aqui procura mostrar que o *Projeto* dá continuidade e expande a crítica ao isomorfismo que Freud iniciara em 1891 (Simanke; Caropreso, 2011). Seager comenta que uma das razões pelas quais as formulações de Descartes

<sup>9</sup> Trata-se, nessas passagens, apenas de ilustrar a visão cartesiana da memória corporal, deixando de lado o problema da memória intelectual, que é psicológica e metafisicamente distinta da primeira (Joyce, 1997). Para uma apresentação e discussão mais detalhada das concepções cartesianas da memória, ver também Sutton (1998) e Draaisma (2000).

soam, às vezes, tão surpreendentemente contemporâneas é justamente pelo fato de que elas não requerem que certo padrão de atividade cerebral deva ser semelhante ao objeto para representá-lo, nem que a ideia que se forma na mente seja semelhante à sua representação cerebral. Bastaria, para tanto, uma fórmula constante de transformação de um em outro – um *algoritmo*, se poderia dizer em linguagem computacional – para que se pudesse falar de uma imagem no sentido cartesiano: “Descartes chama essas representações de ‘imagens’, mas se esforça muito para enfatizar que elas não precisam se parecer (...) com o objeto do qual elas são imagem, e sugere que elas possam representar no sentido arbitrário em que as palavras escritas ou faladas o fazem” (Seager, 1999, p. 6). Veja-se, por exemplo, o Discurso Sexto da *Dióptrica*: “(...) sem que deva, em tudo isso, haver nenhuma semelhança entre as ideias que ela [a alma] concebe e os movimentos [dos nervos] que causam essas ideias” (Descartes, 1953a, p. 217).

A posição dos *diagram-makers* é perfeitamente solidária com uma concepção da memória como armazenamento: se a ideia é apenas uma cópia do objeto, um sistema mnêmico pode ser pensado tão somente como um grande estoque dessas cópias, ainda que desgastadas ou empalidecidas pelo tempo. Não é surpreendente, portanto, que um autor como James, que critique o isomorfismo mente-cérebro, apareça também defendendo uma visão da memória semelhante à de Freud, contendo, inclusive, ideias próximas à noção de *facilitação*. Assim, na análise que James faz do processo de formação de hábitos é a mesma concepção geral da memória, comum a Freud e a Descartes, que reaparece:

Deve-se esperar que um caminho, uma vez atravessado por uma corrente nervosa, siga a lei da maioria dos caminhos que nós conhecemos e que seja escavado e tornado mais permeável do que antes; e isso se deve repetir com cada nova passagem da corrente. Quaisquer obstruções que o tenham impedido até então de ser um caminho devem então, pouco a pouco e cada vez mais, ser removidas, até que, por fim, ele possa tornar-se um canal de drenagem. Isso é o que acontece quando sólidos ou líquidos passam por um caminho; parece não haver razão por que isso não deva ocorrer onde a coisa que passa é uma mera onda de rearranjos na matéria, que não se desloca ela mesma, mas apenas se altera quimicamente, ou dá voltas no mesmo lugar, ou vibra ao longo da linha (James, 1978, p. 70, grifos nossos).<sup>10</sup>

---

10 Observe-se que James utiliza uma metáfora hidráulica para falar da excitação nervosa, assim como Freud para falar da quantidade, embora não haja nenhuma razão para crer que ambos a concebiam realisticamente como um fluido. Amacher (1965) observa que, embora a natureza elétrica ou eletroquímica do impulso nervoso já estivesse bem estabelecida nas últimas décadas do século XIX, a maioria dos autores – de Johannes Müller a Breuer, passando, por Meynert, Brücke e Exner – ainda se permitia representá-lo *como se* fosse uma espécie de fluido hipotético a circular pelos circuitos neurais. O recurso a um modelo hidráulico, assim, não é uma exclusividade de Freud, mas tampouco o compromete com uma interpretação realista do mesmo, muito pelo contrário.

Mas essa ideia bastante difundida já tinha recebido uma formulação explícita e uma definição precisa – assim como o termo com que Freud veio a designá-la – de Sigmund Exner, num trabalho de 1882 em que abordara as interações (*Wechselwirkungen*) entre as excitações no sistema nervoso central, sobretudo as interações entre os impulsos sensoriais e motores. Na abertura desse trabalho, ele diz:

É algo amplamente conhecido que o transcurso de uma excitação que tem lugar no sistema nervoso central pode ser inibido por outra excitação. Lembro aqui as inibições de reflexos por estimulação dos nervos sensíveis ou pela vontade. Pode-se encontrar também certo número de indícios na literatura (aos quais retornarei em breve) que mostram que também o caso inverso ocorre, isto é, o transcurso de excitações no interior do sistema nervoso central pode ser favorecido pelo fato de que outras excitações ingressem ou que sejam introduzidas no mesmo. *Proponho chamar esse fenômeno, de cuja investigação mais detalhada se ocupa o presente ensaio, de “facilitação” (“Bahnung”) em oposição à inibição (Hemmung)* (Exner, 1882, p. 487, grifos nossos).

A *Bahnung* não é, assim, um termo que Freud elege para exprimir uma ideia difusa no *Zeitgeist* científico de sua época, mas designa um conceito formalmente definido por Exner e cuja autoria era amplamente conhecida. Exner (1882) propõe seu conceito de facilitação (*Bahnung*) como a contraparte do conceito de inibição (*Hemmung*), inicialmente, para designar a maneira pela qual os reflexos medulares podem se compor para intensificar a resposta motora a um mesmo montante de estímulo (*Bahnung*) ou torná-la menos intensa (*Hemmung*). Ele continua utilizando-o ao longo do período entre 1882 e seu *Projeto para uma explicação fisiológica dos fenômenos psíquicos*, de 1894, no qual recapitula quase nos mesmos termos sua definição, ao mesmo tempo em que reivindica sua autoria (Exner, 1999, p. 76).<sup>11</sup>

O termo e o conceito são ordinariamente utilizados por outros autores ao longo desse período e creditados a Exner. Sternberg (1891), por exemplo,

11 A influência do *Entwurf* de Exner sobre o *Projeto* de Freud é notória e, em geral, se considera que, quando Freud observa, no início, que tentativas como a sua são frequentes, ele esteja se referindo ao trabalho de Exner publicado no ano anterior (1894). No entanto, outras obras são candidatas prováveis a exemplificar essas tentativas. Uma delas é a *Psiquiatria* de Meynert (1884): apesar de ter entrado para a história da psicanálise como um dos grandes antagonistas iniciais de Freud, as ideias e o vocabulário que Meynert emprega em sua *Psiquiatria* estão por toda parte no *Projeto*, algumas passagens parecem quase que paráfrases do texto meynertiano. Isso é pouco surpreendente, já que o objetivo do primeiro volume da *Psiquiatria* – o único efetivamente publicado – é fornecer uma teoria geral da estrutura e funcionamento do cérebro e de suas relações com os processos mentais como preparação para a abordagem da psicopatologia, que acabou não se concretizando nessa obra. Outro provável modelo seria o discurso de posse como reitor da Universidade de Leipzig proferido em 1894 por Paul Flechsig – que Freud tornaria conhecido mais tarde aos psicanalistas como o médico de Schreber – e publicado no mesmo ano, com o tema de *Gehirn und Seele* (Keegan, 2003).

num estudo sobre os reflexos tendinosos na medula espinhal, utiliza a noção de *Bahnung* e a remete ao trabalho de Exner de 1882. Exner, por sua vez, menciona-o aprovadamente em seu *Entwurf* (Exner, 1999, p. 79). O trabalho de Sternberg foi, aliás, resenhado por Freud no ano seguinte ao da sua publicação (Freud, 1892),<sup>12</sup> evidenciando ainda mais – como se isso fosse necessário – a sua familiaridade com o conceito e com a autoria de Exner.

O conceito de *Bahnung* continuou sendo utilizado e citado internacionalmente nos anos seguintes, antes que seu autor acabasse caindo no esquecimento, assim como quase todo o restante de sua obra, com relação a esse ponto e muitos outros (Roux *et al.*, 2010; Nilsson, 1990). Alice Hamlin (1896), por exemplo, numa longa monografia sobre a questão da atenção, utiliza-se largamente das ideias de Exner, inclusive a de *Bahnung*, que já traduz por “facilitação”, dez anos antes que Sherrington (1920) começasse a instituir o termo como a tradução oficial de *Bahnung* para o inglês. O peso da autoridade de Sherrington e a disseminação do termo “*facilitation*” na literatura de língua inglesa – psicanalítica, inclusive, depois que Strachey adotou essa mesma solução ao traduzir o *Projeto* e outros trabalhos de Freud em que o termo ocorre – são dois fatores que contribuíram muito para o obscurecimento do papel protagonista de Exner em sua formulação. No entanto, Sherrington não propõe formalmente essa tradução, embora a utilize ocasionalmente em seu livro, juntamente com outras expressões, como se discute abaixo. Mesmo assim, “*facilitation*” é a tradução que acabou sendo preferida e é normalmente rastreada até Sherrington (Denny-Brown, 1952), mas raramente além.

Hamlin inclui *Bahnung* e *Hemmung*, juntamente com “localização cerebral”, entre os dois temas fisiológicos gerais que têm que ser considerados para o tratamento do problema da atenção. *Hemmung* (inibição), no entanto, é mencionado apenas como o fenômeno contrário à *Bahnung* (facilitação). A autora considera este último termo como designando “o processo oposto e mais hipotético [do que a inibição] de reforçamento neural ou facilitação” (Hamlin, 1896, p. 5, grifos nossos). Como se vê, colocar noções hipotéticas ou especulativas numa posição central em suas teorias não é uma prerrogativa de Freud. A autora prossegue então:

Exner utiliza *Bahnung* para dizer exatamente o que esperaríamos que a palavra significasse – “a abertura de um caminho”. Ela é uma *facilitação* do curso da corrente nervosa devido ou ao seu reforço por cargas vindas do centro ou ao rebaixamento do limiar de descarga (Hamlin, 1896, p. 5, grifos do autor).

Após considerar as evidências experimentais – próprias e de outros autores, incluindo o trabalho de Sternberg (1891) – que Exner fornece para seu conceito, a autora prossegue no exame de seu problema específico (atenção e distração) e

---

<sup>12</sup> Tanto Exner como Freud fornecem a referência do texto de Sternberg de forma muito incompleta. A referência que consta na lista de referências abaixo é a correta.

distingue três tipos de teorias da atenção: 1) a atenção como facilitação (Müller); 2) a atenção como inibição (de autores como Wundt, Kohn e Külpe); 3) e a atenção como facilitação e inibição, cujo principal representante seria Exner. O interessante nesse percurso é o reconhecimento da importância e da *novidade* do conceito de facilitação:

É impossível fazer justiça aqui à construção realizada por Exner de uma base fisiológica para sua teoria da atenção. Citamos em nosso capítulo introdutório as evidências que ele apresenta *em favor do novo conceito de Bahnung*. Mas sua aplicação sistemática deste e de outros conceitos mais familiares não pode ser propriamente avaliada sem uma revisão cuidadosa do trabalho como um todo (Hamlin, 1896, p. 34, grifos nossos).

Hamlin parece desconhecer a formulação original do conceito em Exner (1882). Sua referência ao trabalho de Sternberg (1891) é indireta e se atém apenas ao que Exner dele reproduz em seu *Projeto* (Exner, 1999), o mesmo valendo para os outros autores aos quais ela faz referência. Sua fonte é, então, exclusivamente o *Entwurf* de Exner, publicado apenas dois anos antes de seu próprio trabalho. Daí que suas afirmações sobre a “novidade” do conceito se refiram não apenas à inovação conceitual que nele percebe, mas também ao seu caráter recente.

Sherrington recolhe, de Exner, tanto a ideia quanto o vocabulário, utilizando-o predominantemente nas mesmas áreas em que este último os utilizara, a saber, seus estudos sobre a composição de reflexos sucessivos e/ou simultâneos que formam a reação do sistema nervoso às condições de estimulação normalmente complexas, às quais o organismo se encontra submetido. Ele, de fato, observa que estar submetido a um único estímulo é mais a exceção do que a regra para o organismo e, no limite, que se trata de uma condição artificial imposta pela experimentação. Ele menciona, por exemplo, “*Bahnung*” em oposição à “inibição” (Sherrington, 1920, p. 14), tal como Exner, a quem ele ocasionalmente nomeia. Em outra ocasião, ao comentar a *somação* (outro conceito de Exner) como uma forma de composição entre reflexos simples, ele afirma: “um estímulo momentâneo (...) produz no arco nervoso uma alteração que, embora, como se disse há pouco, seja por si só incapaz de produzir o movimento reflexo, mostra sua *influência facilitadora* [*facilitating influence*] (*Bahnung*) sobre um estímulo subsequente” (ibid., p. 37, grifos nossos). Mas ele também utiliza, numa mesma passagem em que mais uma vez se refere a Exner, diversos termos e expressões para se referir à *Bahnung*, como “*reinforcement*” e “*facilitation*” (assim como Hamlin), além de “*facilitating influence*”:

As observações de Exner provaram que estímulos elétricos mínimos aplicados quase simultaneamente (...) exercem uma *influência facilitadora* [*facilitating influence*], ‘*Bahnung*’, um sobre o outro. Ele aponta que esse *reforçamento* [*reinforcement*] ocorre mesmo quando o próprio córtex tiver sido removido e a estimulação do cérebro for aplicada diretamente à substância branca subjacente.

Ele argumenta, portanto, que o lugar da produção da *facilitação* [*facilitation*] está nos centros espinhais. O argumento desenvolvido aqui está em completo acordo com esse ponto de vista (Sherrington, 1920, pp. 175-6, grifos nossos).

Curiosamente, a única expressão que Sherrington propõe como tradução para *Bahnung* é “indução imediata” (*immediate induction*), embora ele o utilize para nomear uma variedade específica do fenômeno (a irradiação espacial do efeito facilitador em torno do ponto em que um estímulo é aplicado): “É conveniente ter um termo para essa espécie de *Bahnung*, e “*indução imediata*” [*immediate induction*] parece o mais adequado aqui” (Sherrington, 1920, p. 185, grifos do autor; ver também Levine, 2007). Ainda assim, autores posteriores que se referem à *Bahnung* e o remetem a Sherrington vão considerar essa expressão como sinônima de “facilitação” (Kappers, 1934).

Mais ou menos na mesma época em que Sherrington preparava sua obra-mestra, Vladimir Bechterev começava a publicar os trabalhos seminais da reflexologia russa. Na sua *Psicologia objetiva*, ele adota, como base da sua visão associacionista do funcionamento mental, a noção de *Bahnung*, que ainda é atribuída explicitamente a Exner. As ideias que deveriam constituir a *psicologia objetiva* – que Bechterev considerava como sinônimo de reflexologia – apareceram primeiramente num artigo de 1904 que tinha esse título e se desenvolveram na obra publicada em três volumes entre 1907 e 1912 (Hergenhahn; Henley, 2014, p. 378). Na apresentação de uma reedição mais recente da *Psicologia objetiva*, Jean-Claude Lecas comenta: “Anatomista e neurologista, Bechterev se preocupa com a maneira de vincular as associações à ‘revivescência’ de ‘traços materiais’ deixados nos centros pela passagem da ‘corrente nervosa’. *Ele adota a teoria de Exner da abertura de novas vias nervosas pela repetição (Bahnung ou facilitação)*” (Lecas, 2007, grifos nossos).

O interessante é que Bechterev parece ser um dos poucos que aplica explicitamente o conceito à explicação da memória, como o faz Freud. Exner, sobretudo no seu *Entwurf* (Exner, 1999), reconhece a ocorrência de facilitações em nível cortical, por exemplo, quando a *atenção* pode baixar o limiar de estimulação necessário para a ocorrência de uma resposta reflexa, assim como um esforço da *vontade* pode contribuir para inibi-la. No entanto, o conceito aparece para ele sempre com relação à composição de reflexos e às condições que facilitam ou dificultam sua ocorrência, tal como acontece em Sherrington. Bechterev, no entanto, afirma:

Enfim, é importante enfatizar, ainda, que a passagem da corrente nervosa diminui a resistência das vias de condução, o que equivale à abertura de uma rota de condutibilidade nervosa (*Bahnung*), facilitando a condução dos impulsos de mesmo ritmo. Esse fato, cuja importância já tinha sido reconhecida por Exner, representa a base orgânica da conservação dos fenômenos neuropsíquicos na memória e de seu desenvolvimento pelo exercício (Bechterev, 1913, p. 36, grifos nossos).

Em outras passagens, embora a referência explícita a Exner e à *Bahnung* não se repita, a mesma ideia reaparece, empregada ainda mais ampla e sistematicamente na abordagem da memória:

Em resumo, a essência dos atos mnêmicos consiste aparentemente em que cada reação neuropsíquica facilita a condução da corrente nervosa e abre às correntes seguintes vias de menor resistência. Sabe-se que quanto mais uma reação se repete, mais fácil ela se torna e mais rapidamente ela transcorre. Tem-se prova disso todos os dias, pois todo movimento, mesmo que pouco complexo, é difícil no começo, mas se faz cada vez mais fluido e acaba por se tornar automático. Fica claro que a corrente nervosa encontra cada vez menos resistência e retoma cada vez mais facilmente a via traçada pelo exercício (Bechterev, 1913, p. 134, grifos nossos).

Ao incorporar o conceito de Exner em sua teoria neurobiológica da mente, Freud se insere numa ampla rede de interlocução científica entre autores que trabalham sobre os mesmos temas ou sobre temas próximos e relacionados. Pode-se supor que, caso seu *Projeto* tivesse chegado a ser uma obra concluída, revisada, formatada e publicada, as referências a Exner e a muitos outros autores estariam lá adequadamente contempladas. No caso da *Bahnung*, especificamente, no entanto, o apagamento das origens e a omissão do contexto não foram somente um pecado metodológico da historiografia psicanalítica. Na própria história das neurociências, essa referência se perdeu em todo ou em parte, embora noções muito semelhantes tivessem continuado a aparecer de tempos em tempos, trazendo tanto Exner quanto Freud para um contexto bem mais contemporâneo.

### **Uma história da *Bahnung* (2): depois de Exner e Freud**

Em algum momento, nas décadas que se seguiram ao trabalho de Sherrington, a referência do conceito de *Bahnung* à autoria original de Exner se perdeu. Mais ou menos concomitantemente, a noção foi sendo desqualificada como excessivamente especulativa à medida que um experimentalismo cada vez maior se impunha nas neurociências e nas ciências do comportamento. Assim, quando Pavlov se refere ao conceito nos anos 1920, é para atribuí-lo genericamente à ciência “germânica” e considerá-lo como uma espécie de precursor especulativo de sua própria noção, supostamente empírica e verificável, de reflexo condicionado:

Não deve haver objeções teóricas à hipótese da formação de novos caminhos fisiológicos e de novas conexões dentro dos hemisférios cerebrais. Como a função específica do sistema nervoso central é estabelecer as correspondências mais complicadas e delicadas entre o organismo e seu ambiente, é natural que esperemos encontrar ali, numa analogia com os métodos utilizados pelo técnico na experiência cotidiana, um sistema conector altamente desenvolvido superimposto a outro sistema conector. Certamente, o fisiologista não deverá objetar a essa concepção, visto que ele se acostumou a empregar a concepção germânica de “*Bahnung*”, que

*significa o estabelecimento de novos caminhos fisiológicos nos centros* (Pavlov, 1927, pp. 25-6, grifos nossos).

Desde então, quando uma origem mais precisa é atribuída ao termo e ao conceito, essa referência recua no máximo até o trabalho de Sherrington (1920). Em 1934, o neurologista holandês Cornelius Ariëns Kappers ainda nomeia a noção de *Bahnung* na sua forma germânica, mas atribui o conceito quase que inteiramente a Sherrington, apenas observando a sinonímia entre a “facilitação” de Sherrington e o “termo germânico” (*Bahnung*):

(...) não posso deixar de acrescentar algumas linhas a respeito do fenômeno frequentemente indicado pela palavra germânica *Bahnung* e expresso por Sherrington pelo termo *facilitação* ou (às vezes) *indução*. Tomo essa palavra em sentido diverso da expressão *hodogênese*. Hodogênese envolve abrir o caminho, o estabelecimento da conexão. “Indução” é entendida aqui no sentido de escolher um caminho definido entre duas ou mais vias existentes. Assim, a *Bahnung* é uma seleção fisiológica naqueles casos em que várias conexões anatômicas existem. Embora os mesmos caminhos que subjazem à hodogênese possam estar subjacentes à *Bahnung*, essa última concepção aparentemente aponta para uma seleção mais fina (Kappers, 1934, p. 513, grifos do autor).

Kappersse refere a Exner, de fato, uma única vez nesse trabalho, numa nota de rodapé, mas a propósito do conceito de “somação” e não especificamente do conceito de *Bahnung*. Mas ainda aí a ênfase é colocada no trabalho clássico de Sherrington sobre a ação integrativa do sistema nervoso: “*Sherrington (1906) – confirmando Exner – enfatizou que, também no animal experimental adulto, a função associativa se estabelece apenas onde e na medida em que a somação é possível*” (Kappers, 1934, p. 510, grifos nossos). Como se vê, Kappers reserva o termo *Bahnung* apenas para a escolha entre caminhos já constituídos e chama de hodogênese o processo original do seu estabelecimento. Isso é algo que tanto Freud quanto Exner chamam também de *Bahnung*, e que Sherrington chama de *facilitação* ou *indução*, embora Freud terá que enfrentar, mais tarde, o problema de especificar o que determina a direção das primeiras facilitações, supondo uma capacidade de resistência inicial homogênea para todas as barreiras de contato. Apesar dessas diferenças, o resenhista para o *Lancet*, tanto do artigo quanto da conferência no Trinity College que lhe deu origem, reconheceu a *Bahnung* como o tema central e intitulou sua resenha como “Um ensaio sobre a *Bahnung*” (Anônimo, 1935).

Kappersfaz aqui, na verdade, uma menção comparativa apenas para fins de referência histórica, já que ele utiliza o conceito num sentido bastante diverso, que diz respeito à embriologia e ao desenvolvimento epigenético do sistema nervoso e não à formação de vínculos associativos entre grupos ou circuitos de neurônios no córtex e ao registro e consolidação de memórias. Ele menciona um exemplo de *Bahnung* que teria escapado até então à atenção dos neurologistas como aquele pelo qual os

centros nervosos que são estimulados mais precocemente e mais frequentemente ao longo do desenvolvimento permanecem predominantes, porque os estímulos posteriores tenderão a ser induzidos ao longo do mesmo caminho na sua direção. Isso determinaria que os axônios e outros prolongamentos neuronais cresceriam na direção desses centros ao longo do desenvolvimento, tornando-os proeminentes na rede neural que assim toma forma. Nas suas palavras, eles se tornariam, assim, “centros de proliferação”, já que numerosas vias nervosas chegariam ou emergiriam deles.

Uma ideia semelhante tinha sido proposta por Ramón e Cajal anos antes, um pouco antes da época em que Freud estava escrevendo o *Projeto*. Em sua *Croonian Lecture* proferida diante da *Royal Society* em 8 de março de 1894, Cajal conclui, ao final de seu estudo, que as observações neuroanatômicas sobre a estrutura microscópica do tecido nervoso que foram ali apresentadas dão margem a certas implicações teóricas. A principal delas, a seu ver, é que as alterações na *função nervosa* – inclusive aquelas relacionadas com a inteligência e a aprendizagem – não podem depender da criação de novas células, que se encerra com o término da embriogênese. Tais desenvolvimentos, portanto, só podem resultar de uma *alteração das relações entre as células já existentes*, mesmo que, para Cajal, essa alteração não seja exclusivamente funcional, mas envolva também o crescimento e a ramificação dos prolongamentos celulares através dos quais a comunicação entre as células nervosas se dá:

Os fatos de observação que acabamos de expor sumariamente – e que são de um alcance tão considerável em si mesmos – nos sugeriram uma hipótese capaz de permitir compreender melhor que todas as outras a inteligência adquirida em consequência de uma educação mental bem dirigida, a inteligência hereditária, as adaptações profissionais, ou ainda a criação de certas aptidões artísticas. A ginástica cerebral não é suscetível de melhorar a organização do cérebro aumentando o número de células, pois, como se sabe, os elementos nervosos perdem, desde a época embrionária, a capacidade de se proliferar. Mas pode-se admitir como algo muito verossímil que o exercício mental suscite, nas regiões cerebrais mais solicitadas, um maior desenvolvimento do aparelho protoplásmico e do sistema das colaterais nervosas. Desse modo, associações já criadas entre certos grupos de células se reforçariam notavelmente por meio da multiplicação das ramificações terminais dos apêndices protoplasmáticos e das colaterais nervosas. Mas, além disso, conexões celulares totalmente novas poderiam se estabelecer graças à neoformação de colaterais e de expansões protoplasmáticas (Cajal, 1894, pp. 466-7).

Para Cajal, portanto, há um elemento *funcional* envolvido na aprendizagem e na aquisição de novas capacidades: o fortalecimento de associações já existentes ou a criação de novas associações. Embora não se refira à *Bahnung* ou a algum conceito equivalente, é essa mesma ideia geral que se expressa aqui. A diferença é que tanto Exner quanto Freud se limitaram a considerar os aspectos funcionais

do fenômeno sem especular sobre suas condições anatômicas. É verdade que Freud, ainda que muito alusivamente, dá a entender que a facilitação dependeria de uma alteração progressiva da natureza do tecido intersticial, embora não formule nenhuma hipótese mais explícita sobre a natureza original desse tecido, nem sobre o mecanismo da alteração sugerida. Cajal, ao contrário, considera que a *plasticidade neural* – a capacidade de uma mesma estrutura adquirir novas capacidades – tenha como base os diversos tipos de prolongamentos celulares que ele mesmo tão minuciosamente descreveu.

De fato, Cajal utiliza sua hipótese sobre as bases neurais da inteligência e da aprendizagem e a flexibilidade que essa hipótese atribui ao tecido nervoso como um argumento suplementar contra a teoria reticular, à qual se opõe a teoria neuronal, de cuja formulação ele próprio foi um dos principais protagonistas. Na sequência da passagem citada acima, ele afirma:

Comparada com a teoria reticular, a teoria das arborizações livres das expansões celulares capazes de crescimento aparece não apenas como mais provável, mas também como mais encorajadora. Uma rede contínua pré-estabelecida – tal como uma grade de fios telegráficos na qual não se podem criar novas estações, nem novas linhas – é uma coisa rígida, imutável, imodificável, que contraria o sentimento que todos nós temos de que o órgão do pensamento é, dentro de certos limites, maleável e suscetível de aperfeiçoamento, sobretudo durante a época de seu desenvolvimento, por meio de uma ginástica mental bem dirigida (Cajal, 1894, p. 467).

Os prolongamentos celulares que tornam possível a plasticidade neural, segundo sua hipótese, se alongariam e se ramificariam a fim de tornar possíveis as novas conexões e o reforço das conexões já existentes que são exigidas pelos processos de aprendizagem. Com isso, ele não apenas propõe uma nova versão da ideia de facilitação – que inclui uma hipótese sobre suas condições de possibilidade no nível microanatômico – como também antecipa em certa medida aspectos da versão mais contemporânea dessa mesma tese, como aquela proposta por Eric Kandel já a partir dos anos 1990 em seus estudos sobre as bases neurofisiológicas e epigenéticas da memória (Kandel, 2007).

Antes disso, contudo, é Donald Hebb quem propõe uma versão atualizada da noção de facilitação. Ele é, com certeza, entre os teóricos e investigadores da memória e da aprendizagem posteriores a Freud, aquele cujas ideias mais se aproximam das dele. Suas hipóteses foram retomadas, de uma maneira ou de outra, por cientistas mais contemporâneos, como Gerald Edelman e Eric Kandel, que as desenvolveram e/ou proveram de uma base empírica e experimental mais sólida e sistemática. Veja-se, por exemplo, as semelhanças entre a noção de “associação celular” (*cell assembly*) de Hebb e os “grupos neuronais” (*neuronal groups*), de Edelman. Kandel, por sua vez, proveu de conteúdo empírico a tese ainda especulativa de Hebb sobre como

se estabelece e se fortalecem as conexões entre as células nervosas. Hebb estabelece, de certa forma, um elo intermediário entre a neurociência predominantemente especulativa de Freud e seus contemporâneos e os estudos experimentais posteriores sobre praticamente as mesmas questões, estudos que, algo surpreendentemente, às vezes chegaram praticamente às mesmas conclusões.

O interessante é que Hebb reconhece explicitamente sua dívida para com trabalhos anteriores, dentre os quais aponta especificamente para o de Freud. Como se sabe, a repercussão de seus estudos associou seu nome a suas hipóteses mais conhecidas – por exemplo, a “aprendizagem hebbiana” ou a “sinapse de Hebb” (Cooper, 2005; Sejnowski, 2003). Peter Milner, no entanto, comenta como Hebb se divertia com a ideia de que as sinapses responsáveis pela aprendizagem tivessem, como resultado de seu postulado neurofisiológico fundamental, recebido seu nome. Isso porque “esse postulado é um dos poucos aspectos da teoria que ele não considerava completamente original. Algo como isso tinha sido proposto por muitos psicólogos antes dele, incluindo Freud, em seus anos iniciais como neurobiólogo” (Milner, 1993, p. 127, grifos nossos). Sobre o início da carreira de Hebb, Brown e Milner ainda apontam que “durante essa época [como professor do ensino secundário], ele descobriu Freud e James e começou a estudar psicologia” (Brown; Milner, 2002, p. F2). James, como se viu acima, é outro autor que propõe uma ideia bastante semelhante à facilitação de Freud em sua discussão sobre a formação dos hábitos, nos *Princípios* (James, 1978). Hebb ainda menciona Freud com certa frequência em seu *The organization of behavior*, sobretudo quando discute a influência das perturbações emocionais sobre os processos de aprendizagem. Ele aplica conceitos freudianos na discussão de distúrbios psicopatológicos abordados em seus estudos sobre chimpanzés e chega se referir a uma “teoria freudiana da aprendizagem” (Hebb, 2002, p. 250). Essa é uma atribuição não muito comum na literatura sobre Freud, mas tal teoria está claramente expressa no *Projeto* e tem o conceito de facilitação como uma de suas peças centrais.<sup>13</sup>

Isso não quer dizer, é claro, que ele tenha sido influenciado por Freud na formulação de seu postulado. Seu trabalho seminal aparece em 1949 e vislumbres de sua tese central já são perceptíveis em suas publicações e trabalhos acadêmicos desde os anos 1930 (Brown; Milner, 2002). O *Projeto* e a correspondência Freud-Fliess, por sua vez, só se tornaram disponíveis a partir do início dos anos 1950, mesmo havendo pouquíssimas menções à noção de facilitação na obra publicada de Freud (um raro exemplo é o Capítulo VII da *Traumdeutung*). Seja como for, Hebb claramente não teve dificuldades em perceber a convergência com Freud, uma vez familiarizado com o teor das ideias neurobiológicas iniciais deste último. De fato, o próprio enunciado canônico da célebre *regra* ou *postulado de Hebb* revela uma semelhança notória com o conceito freudiano de facilitação:

---

13 Para uma aproximação entre as ideias de Freud e Hebb sobre memória e aprendizagem, ver ainda Schott (2011).

Assumamos que a persistência ou a repetição de uma atividade reverberatória (ou “traço”) tenda a induzir a mudanças celulares duradouras que aumentem a sua estabilidade. O pressuposto pode ser enunciado precisamente como se segue. *Quando o axônio da célula A está próximo o bastante para excitar uma célula B e repetidamente ou persistentemente toma parte na ação de dispará-la, algum processo metabólico ou de crescimento tem lugar em uma ou em ambas as células, de tal modo que a eficiência de A, como uma das células que disparam B, é aumentada* (Hebb, 2002, p. 62, grifos do autor).

O próprio Hebb reconhece, portanto, que se trata de uma nova versão de uma ideia antiga, ou seja, de especular a que tipo de alteração cerebral corresponde o dado observacional de que operações simultâneas ou concomitantes tendem a se tornar mais fortemente associadas: “A ideia geral é antiga, a saber, que duas células ou sistemas de células quaisquer que estão repetidamente ativos ao mesmo tempo tendem a tornar-se ‘associados’, de modo que a atividade em um facilita a atividade em outro” (Hebb, 2002, p. 70). O mesmo tom especulativo que se encontra em outros exemplos discutidos até aqui, incluindo Freud, manifesta-se em Hebb: “*algum processo metabólico ou de crescimento tem lugar...*”. Como se percebe, é deixado em aberto, nessa passagem, se a alteração hipotética é de natureza exclusivamente funcional (metabólica) ou envolve uma modificação anatômica (crescimento).

Como se sabe, Hebb foi um dos principais responsáveis por reintroduzir a ideia de que conhecer o cérebro é imprescindível para o estudo do comportamento num contexto científico e acadêmico dominado pelo behaviorismo, que rejeitava essa ideia. Hebb realizou seus estudos acadêmicos sob a supervisão de Karl S. Lashley que, à época, era um dos poucos psicólogos engajados em pesquisa neuropsicológica nos EUA (Brown, 2006; Brown; Milner, 2002). Lashley, por sua vez, dedicou boa parte de sua carreira a procurar localizar as bases físicas da memória no cérebro. Essa foi a sua “busca pelo engrama”, como ele mesmo a designou num trabalho de síntese publicado já no estágio mais tardio de sua carreira (Lashley, 1966). “Engrama” fora um termo introduzido por Richard Semon em 1904 para designar o traço mnêmico, ou seja, o tipo de alteração hipotética do tecido nervoso responsável pela memória, descrito como um registro permanente “inscrito” ou “gravado” na substância irritável dos nervos (Semon, 1921; Schachter; Eich; Tulving, 1978). Assim definida, a noção leva a conceber a base física da memória como uma alteração morfológica local – alguma variante da “impressão do selo sobre a cera” aristotélica (*De memoria*, I, 450a, 30) (cf. Draaisma, 2000, esp. cap. II, pp. 24-7) – e não como uma reconfiguração global de um sistema mais amplo. Lashley reconhece, ao cabo de seu artigo, que suas conclusões são eminentemente negativas, ou seja, que seus estudos serviram para mostrar o que o engrama não é e que as bases da memória devem então ser procuradas em algum tipo de alteração funcional complexa. Ele não se furta a exprimir enfaticamente a frustração de seu projeto:

Essa série de experimentos produziu razoável quantidade de informação sobre *o que o traço de memória não é* e sobre *onde ele não está*. Ela nada descobriu diretamente sobre a real natureza do engrama. Às vezes eu sinto, ao revisar as evidências sobre a localização do traço de memória, que a conclusão necessária é que a aprendizagem simplesmente não é possível (Lashley, 1966, p. 26, grifos nossos).<sup>14</sup>

É na contramão dessa visão localizacionista aparentemente insustentável, baseada em noções tais como a de engrama, que caminham as teorias da memória discutidas aqui, entre as quais se inclui a freudiana.

Com Hebb, em suma, trata-se de mais uma tentativa de construir um modelo teórico que represente as bases materiais dos fenômenos psíquicos observáveis, uma estratégia presente em Freud, mas que o precede longamente e continua a ser amplamente empregada depois dele. Apenas estudos posteriores a Hebb começaram a dar um conteúdo empírico mais preciso a essa hipótese. Um dos principais exemplos são as investigações que levaram à formulação do conceito de *potenciação de longa duração* (*long-term potentiation* ou LTP) como a especificação das alterações que estão na base da memória e da aprendizagem. A LTP se define como um fortalecimento das sinapses resultante de padrões recentes de atividade neural. Isso significa que há um aumento na transmissão de sinais entre os neurônios envolvidos. Um dos principais fatores que resultam na LTP é a alta frequência de estimulação de uma sinapse química (as sinapses em que a transmissão do impulso é mediada pela liberação de neurotransmissores, ao contrário do que acontece nas sinapses elétricas). Registros da atividade elétrica nas sinapses do hipocampo, por exemplo – uma estrutura cerebral importante na formação, seleção e consolidação de memórias – podem mostrar quantitativamente como aquelas que experimentaram uma LTP apresentam uma resposta elétrica mais intensa a estímulos equivalentes àqueles que produzem uma resposta muito mais fraca em outras sinapses da mesma região (Bliss; Collingridge, 1993).

A LTP foi descoberta pelo neurocientista norueguês Terje Lomo, em 1966. Ao estudar a memória de curto prazo no hipocampo de coelhos e o modo como esta podia ser influenciada pela estimulação elétrica direta das áreas cerebrais em questão, ele percebeu que, ao aumentar a frequência da estimulação das fibras pré-sinápticas, produzia-se um aumento duradouro na capacidade de resposta das células pós-sinápticas, mesmo que a um pulso elétrico único e isolado. Trabalhos subsequentes de Timothy Bliss, Per Andersen, Robert Douglas e Graham Goddard, entre outros, além do próprio Lomo, levaram à descrição sistemática e à consolidação do conceito, inclusive com a proposição formal e a adoção geral do termo “*long-term potentiation*” (LTP) a partir de 1975 (Nicoll, 2017; Lomo, 2003; Andersen, 2003).

---

<sup>14</sup> Para mais detalhes sobre o trabalho de Lashley e sua busca infrutífera pelas bases neurais da memória, ver também Thompson (1976) e Beach (1961).

Embora se tenham descrito formas de LTP que seguem a assim chamada “regra de Hebb”, há também outras que a contrariam (as chamadas LTP “não hebbiana” e “anti-hebbiana”). Uma LTP “hebbiana” seria aquela que confirma a regra de Hebb de que “células que disparam juntas se amarram juntas” (“*cells that fire together wire together*”). Sinteticamente, considera-se uma LTP “hebbiana” aquela que é induzida por uma despolarização simultânea do neurônio pré e pós-sináptico. Uma LTP “não hebbiana” é aquela que não requer essa simultaneidade. Já uma LTP “anti-hebbiana” requer que a despolarização do neurônio pré-sináptico seja simultânea à hiperpolarização relativa do neurônio pós-sináptico (Urban; Barrionuevo, 1996; Kullman; Lamsa, 2008). Além da proximidade entre as teses de Freud e Hebb e dos trabalhos, mencionados acima, que a apontaram, há, como já se viu, autores que relacionam a visão freudiana da memória especificamente ao conceito de LTP (Centonze *et al.*, 2004; 2005).

Seja como for, os estudos experimentais sobre a LTP hebbiana podem ser indubitavelmente considerados como uma expansão e uma especificação com base experimental nas teses de Hebb que, como se viu, retomam uma longa tradição no conjunto das teorias da memória (McNaughton, 2003).

O trabalho de pesquisa de Eric Kandel, realizado a partir de meados dos anos 1960 e prolongado praticamente até o presente, pode ser considerado o momento em que uma especificação empírica detalhada começa a ser finalmente fornecida para todo esse conjunto de hipóteses especulativas sobre a natureza e o mecanismo cerebral da memória que, como se viu, permite ser remetido r pelo menos até Descartes. Estudando experimentalmente o sistema nervoso relativamente simples de invertebrados marinhos, esses estudos confirmaram a tese genérica de que a base física da aprendizagem envolve alterações na efetividade funcional de conexões excitatórias já existentes. Essa é uma tese que se encontra presente, de uma forma ou de outra, em todos os autores resenhados até aqui. Além disso, esses estudos permitiram ainda especificar o que acontece precisamente no nível celular e molecular para permitir esse aumento de efetividade, tornando possível expressar quimicamente as diferenças funcionais entre os vários processos que compõem a capacidade geral de memória e da aprendizagem. Por exemplo, pesquisas realizadas já nos anos 1980 por Kandel e seus colaboradores revelaram o papel desempenhado pela síntese de proteínas específicas na conservação de longo prazo da memória – proteínas cuja ativação levaria justamente a um aumento no número de conexões sinápticas nas células envolvidas. Com isso, confirmar-se-ia a hipótese de que a memória de curta duração dependeria de alterações funcionais em sinapses já existentes, enquanto que a memória de longa duração dependeria da formação de novas sinapses (Kandel, 2007). Por tudo isso, considera-se – inclusive por sua própria equipe – parte do trabalho de Kandel como apoio experimental para a teoria da aprendizagem hebbiana (Antonov *et al.*, 2003). Esse

trabalho pode ser considerado o ponto de chegada do percurso histórico que se procurou traçar aqui.

### Considerações finais

As teorias aqui revisadas devem ser suficientes para evidenciar o contexto histórico e científico em que a visão freudiana da memória, tal como se encontra exposta no *Projeto*, pode ser inserida. O objetivo visado foi duplo: em primeiro lugar, tratava-se de restituir o contexto histórico – tanto científico quanto filosófico – em que essa teoria da memória se insere. O conceito de *Bahnung* (facilitação), cuja centralidade para a concepção da memória articulada por Freud no seu *Projeto de uma psicologia* dificilmente poderia ser posta em dúvida, serviu então como fio condutor para a reconstrução desse contexto, tanto no período mais ou menos contemporâneo a Freud quanto naquele que o precedeu e sucedeu. Como ganho suplementar, foi possível restituir alguns nomes de personagens que foram importantes nesse desenvolvimento e cuja memória desapareceu ou empalideceu pelo menos parcialmente, com o destaque para o de Sigmund Exner, entre outros.

Esse pequeno exercício em história das ideias – pode-se dizer – serviu, porém, para desfazer um equívoco conceitual. Freud foi, como se viu, mais de uma vez alinhado com uma visão da memória como conservação de um registro estático da experiência do organismo e do sujeito psíquico, que podia estar ou não acessível ao resgate, mas que permanecia relativamente idêntico a si mesmo ao longo do tempo, salvo pelo eventual desgaste passivo devido à corrupção de sua base física no cérebro. Restituído ao seu contexto, a abordagem freudiana pode aparecer mais claramente como apontando para uma visão dinâmica e integrativa da memória, protagonizada pela reorganização constante das conexões ativas que formam o seu correlato neural. Assim, se a neurobiologia contemporânea da memória se afastou consideravelmente das concepções do localizacionismo oitocentista e da morfologia especulativa dos engramas, foi numa direção que a aproxima de uma teoria como a de Freud e de outros autores que tomaram a mesma orientação e/ou a desenvolveram nas décadas posteriores, até o presente. O resultado é que Freud e as correntes teóricas psicanalíticas que deram continuidade aos seus pontos de vista ainda parecem ser interlocutores relevantes para o debate contemporâneo sobre a memória na psicologia e nas neurociências cognitivas (Shevrin, 2014; Pugh, 2002; Bocchi; Viana, 2012).

### Referências bibliográficas:

- AMACHER, P. 1965. “Freud’s neurological education and its influence on psychoanalytic theory (Monograph 16)”. In: *Psychological Issues*, 4(4).
- ANDERSEN, P. 2003. “A prelude to long-term potentiation”. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 358(1432).
- ANÔNIMO. 1935. “An essay on *Bahnung*”. In: *The Lancet*, 19 jan.

- ANSELL-PEARSON, K. 2010. "Bergson on memory". In: Radstone, S.; Schwarz, B. (eds.). *Memory: history, theories, debates*. New York: Fordham University Press.
- ANTONOV, I.; ANTONOVA, I.; KANDEL, E.; HAWKINS, R. D. 2003. "Activity-dependent presynaptic facilitation and Hebbian LTP are both required and interact during classical conditioning in *Aplysia*". In: *Neuron*, 37(1).
- BEACH, F. A. 1961. "Karl Spencer Lashley, June 7, 1890 – August 7, 1958". In: *Biographical Memoirs of the National Academy of Sciences*, 35.
- BECHTEREV, W. 1913. *La psychologie objective*. Paris: Félix Alcan. (Original publicado em 1907).
- BERGSON, H. 1996. "Le souvenir du present et la fausse reconnaissance". In: Bergson, H. (ed.). *L'énergie spirituelle*. Paris: PUF (Quadrige). (Original publicado em 1908).
- BLISS T. V.; COLLINGRIDGE, G. L. 1993. "A synaptic model of memory: long-term potentiation in the hippocampus". In: *Nature*, 361(6407).
- BOCCHI, J. C.; VIANA, M. B. 2012. "Freud, as neurociências e uma teoria da memória". In: *Psicologia USP*, 23(3).
- BOURGUIGNON, A. 1991. "Alguns problemas epistemológicos colocados no campo da psicanálise freudiana". In: Jorge, M. A. C. (ed.). *O conceito de renegação em Freud e outros ensaios*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.
- BROWN, R. E. 2006. "The life and work of Donald Olding Hebb". In: *Acta Neurologica Taiwanica*, 15(2).
- BROWN, R. E. & MILNER, P. M. 2002. "Foreword". In: Hebb, D. O. *The organization of behavior: a neuropsychological theory*. Mahwah; London: Lawrence Erlbaum Associated Publishers.
- BURTON, J. 2008. "Bergson's non-archival theory of memory". In: *Memory Studies*, 1(3).
- CAJAL, S. R. 1894a. "La fine structure des centres nerveux (the Croonian Lecture)". In: *Proceedings of the Royal Society (London, Series B)*, 55(331-335).
- CAROPRESO, F. 2008. *O nascimento da metapsicologia: representação e consciência na obra inicial de Freud*. São Carlos: EdUFSCar.
- CENTONZE, D.; SIRACUSANO, A.; CALABRESI, P.; BERNARDI, G. 2004. "The 'Project for a scientific psychology' (1895): a Freudian anticipation of LTP-memory connection theory". In: *Brain Research Reviews*, 46(3).
- \_\_\_\_\_. 2005. "Long-term potentiation and memory processes in the psychological works of Sigmund Freud and in the formation of neuropsychiatric symptoms". In: *Neuroscience*, 130(3).
- COOPER, S. J. 2005. "Donald O. Hebb's synapse and learning rule: a history and commentary". In: *Neuroscience and Behavioral Reviews*, 28(8).
- DENNY-BROWN, D. 1952. "Charles Scott Sherrington, 1857-1952". In:

- American Journal of Psychology*, 65(3).
- DESCARTES, R. 1953a. "Dioptrique". In: Bridoux, A. (ed.). *Descartes : oeuvres et lettres*. Paris: Gallimard (Bibliothèque de la Pléiade). (Original publicado em 1637).
- \_\_\_\_\_. 1953b. "Les passions de l'âme". In: Bridoux, A. (ed.). *Descartes : oeuvres et lettres*. Paris: Gallimard (Bibliothèque de la Pléiade). (Original publicado em 1649).
- \_\_\_\_\_. 1953c. "Traité de l'homme". In : Bridoux, A. (ed.). *Descartes : oeuvres et lettres*. Paris: Gallimard (Bibliothèque de la Pléiade). (Original publicado em 1664).
- DRAAISMA, D. 2000. *Metaphors of memory: a history of ideas about the mind*. Cambridge: Cambridge University Press. (Original publicado em 1995).
- EDELMAN, G. 1987. *Neural Darwinism: the theory of neuronal group selection*. New York: Basic Books.
- \_\_\_\_\_. 1989. *The remembered present: a biological theory of consciousness*. New York: Basic Books.
- EXNER, S. 1999. *Entwurf zu einer physiologischen Erklärung der psychischen Erscheinungen*. Frankfurt am Main: Verlag Harri Deutsch. (Original publicado em 1894).
- \_\_\_\_\_. 1882. "Zur Kenntniss von der Wechselwirkung der Erregungen im Centralnervensystem". In: *Pflügers Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere*, 28(1).
- FREUD, S. 1892. "Rezension von Sternberg, Maximilian: Hemmung, Ermüdung und Bahnung im Rückenmark". In: *Centralblatt für Physiologie*, 5(25).
- \_\_\_\_\_. 1947. "Zur Psychopathologie des Alltagslebens". In: Freud, A.; Bibring, E.; Hoffer, W.; Kris, E.; Isakower, O. (eds.). *Gesammelte Werke chronologisch geordnet*. v. 4. 2ª Ed. London: Imago Publishing Co. (Original publicado em 1904).
- \_\_\_\_\_. 1987. "Entwurf einer psychologie". In: Richards, A.; Gubrich-Simitis, I. (eds.). *Gesammelte Werke. Nachtragsband: Texte aus den Jahren 1885 bis 1938*. Frankfurt am Main: S. Fischer Verlag. (Original publicado em 1950).
- \_\_\_\_\_. 1992. *Zur Auffassung der Aphasien: eine kritische Studie*. Frankfurt am Main: S. Fischer Verlag. (Original publicado em 1891).
- HAMLIN, A. J. 1896. "Attention and distraction". In: *American Journal of Psychology*, 8(1).
- HEAD, H. 1926. *Aphasia and kindred disorders of speech*. Cambridge: Cambridge University Press.
- HEBB, D. O. 2002. *The organization of behavior: a neuropsychological theory*. Mahwah; London: Lawrence Erlbaum Associated Publishers. (Original publicado em 1949).
- HENDERSON, V. W. 1992. "Sigmund Freud and the diagram-maker school of

- aphasiology”. In: *Brain and Language*, 43(1).
- HERGENHAHN, B. R.; HENLEY, T. B. 2014. *An introduction to history of psychology*. 7ª Ed. Belmont: Wadsworth.
- JAMES, W. 1978. *The principles of psychology*. London: Encyclopaedia Britannica (Coll. Great Books of the Western World). (Original publicado em 1890).
- JOYCE, R. 1997. “Cartesian memory”. In: *Journal of the History of Philosophy*, 35(3).
- KANDEL, E. 2007. *In search of memory: the emergence of a new science of mind*. New York: W. W. Norton and Co.
- KAPPERS, C. U. A. 1934. “Differences in the effect of various impulses on the structure of the central nervous system”. In: *Irish Journal of Medical Science*, 105.
- KEEGAN, E. 2003. “Flechsig and Freud: late 19<sup>th</sup>-century neurology and the emergence of psychoanalysis”. In: *History of Psychology*, 6(1).
- KNAFO, D. 2009. “Freud’s memory erased”. In: *Psychoanalytic Psychology*, 26(2).
- KORIAT, A.; GOLDSMITH, M. 1996. “Memory metaphors and the real-life / laboratory controversy: correspondence vs. storehouse conceptions of memory”. In: *Behavioral and Brain Sciences*, 19(2).
- KULLMAN, D. M.; LAMSA, K. 2008. “Roles of distinct glutamate receptors in induction of anti-Hebbian long-term potentiation”. In: *Journal of Physiology*, 586(6).
- LACAN, J. 1986. *Le séminaire, livre VII: L'éthique de la psychanalyse*. Paris: Seuil.
- LASHLEY, K. S. 1966. “In search of the engram”. In: Evans, C. R.; Robertson, A. D. J. *Brain physiology and psychology*. Berkeley; Los Angeles: University of California Press. (Original publicado em 1950).
- LECAS, J.-C. 2007. “Une introduction à la “Psychologie objective” de Vladimir Mikhailovitch Bechterev (1857-1927)”. In : Bechterev, W. *La psychologie objective*. Paris: L’Harmattan.
- LEVINE, D. N. 2007. “Sherrington’s ‘The integrative action of the nervous system’: a centennial appraisal”. In: *Journal of the Neurological Sciences*, 253(1-2).
- LOMO, T. 2003. “The discovery of long-term potentiation”. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 359(1432).
- MCNAUGHTON, B. L. 2003. “Long-term potentiation, cooperativity and Hebb’s cell assemblies: a personal history”. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 358(1432).
- MEYNERT, T. 1884. *Psychiatrie : Klinik der Erkrankungen des Vorderhirns begründet auf dessen Bau, Leistungen und Ernährung*. Wien : Wilhelm Braumüller.
- MILNER, P. M. 1993. “The mind and Donald O. Hebb”. In: *Scientific American*, 268(1).
- MORRIS, P. E. 2005. “Theories of memory: an historical perspective”. In: Morris, P. E.; Gruneberg, M. *Theoretical aspects of memory*. 2ª Ed. London; New York: Routledge. (Original publicado em 1978).

- NICOLL, R. A. 2017. "A brief history of long-term potentiation". In: *Neuron*, 93(2).
- NILSSON, D.-E. 1990. "Review of: 'The physiology of the compound eye of insects and crustaceans', by Sigmund Exner". In: *Trends in Neuroscience*, 13(11).
- PAVLOV, I. P. 1927. *Conditioned reflexes: an investigation of the physiological activity of the cerebral cortex*. Oxford: Oxford University Press.
- PUGH, G. 2002. "Freud's 'problem': cognitive neuroscience and psychoanalysis working together on memory". In: *International Journal of Psychoanalysis*, 83(6).
- RITVO, L. B. 1992. *A influência de Darwin sobre Freud: um conto de duas ciências*. Rio de Janeiro: Imago. (Original publicado em 1990).
- ROSENFELD, I. 1994. *A invenção da memória: uma nova visão do cérebro*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. (Original publicado em 1988).
- ROUX, F.-E.; DRAPER, L.; KÖPKE, B.; DÉMONET, J.-F. 2010. "Who actually read Exner? Returning to the source of the frontal "writing centre" hypothesis". In: *Cortex*, 46(9).
- SCHACHTER, D. L.; EICH, J. E.; TULVING, E. 1978. "Richard Semon's theory of memory". In: *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17(6).
- SEAGER, W. 1999. *Theories of consciousness: an introduction and assessment*. London; New York: Routledge.
- SEJNOWSKI, T. J. 2003. "The once and future of Hebb synapse". In: *Canadian Psychology*, 44(1).
- SEMON, R. 1921. *The mneme*. London; New York: George Allen & Unwin; The MacMillan Co. (Original publicado em 1904).
- SHEPHERD, G. M. 1991. *Foundations of neuron doctrine*. New York; Oxford: Oxford University Press.
- SHERRINGTON, C. S. 1920. *The integrative action of the nervous system*. New Haven; London; Oxford: Yale University Press; Humphrey Milford; Oxford University Press. (Original publicado em 1906).
- SHEVRIN, H. 2002. "A psychoanalytic view of memory in the light of recent cognitive and neuroscience research". In: *Neuropsychanalysis*, 4(2).
- SIMANKE, R. T. 2005. "Memória, afeto e representação: o lugar do *Projeto* no desenvolvimento inicial da metapsicologia freudiana". In: *Olhar*, 12-13, 12-40.
- \_\_\_\_\_. 2006. "Cérebro, percepção e linguagem: elementos para uma metapsicologia da representação em *Sobre a concepção das afasias* (1891) de Freud". In: *Discurso*, 36.
- \_\_\_\_\_. 2007. *Mente, cérebro e consciência nos primórdios da metapsicologia freudiana: uma análise do "Projeto de uma psicologia" (1895) de Freud*. São Carlos: EdUFSCar.
- \_\_\_\_\_. 2016. "Freud e a sexualidade infantil antes de Freud". In: Birman, J.; Fulgêncio, L.; Leal, E.; Kupermann, D. *Amar a si mesmo e amar o outro:*

- narcisismo e sexualidade na psicanálise contemporânea*. São Paulo: Zagodoni Editora.
- \_\_\_\_\_. 2019. *O 'Projeto de uma psicologia' (1895) de Sigmund Freud: análise e contextualização. Volume I: A teoria geral da mente*. Manuscrito em preparação.
- SIMANKE, R. T.; CAROPRESO, F. 2011. "A metáfora psicológica de Sigmund Freud: neurologia, psicologia e metapsicologia na fundamentação da psicanálise". In: *Scientiae Studia*, 9(1).
- \_\_\_\_\_. 2017. "Hagiografia e difamação na história da psicanálise: as duas faces do excepcionalismo". In: Fonseca, E. R.; Bocca, F. V.; Almeida, R. M.; Loparic, Z. (eds.). *Pluralismo na psicanálise*. Curitiba: PUCPress.
- \_\_\_\_\_. 2018. "Considerações preliminares acerca de um método histórico-conceitual para a pesquisa teórica em psicanálise". In: Fulgêncio, L.; Birman, J.; Kupermann, D.; Cunha, E. L. (eds.). *Modalidades de pesquisa em psicanálise: métodos e objetivos*. São Paulo: Zagodoni Editora.
- STERNBERG, M. 1891. "Hemmung, Ermüdung und Bahnung der Sehnenreflexe im Rückenmark". In: *Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse*, 100(3).
- SCHOTT, G. D. 2011. "Freud's 'Project' and its diagram: anticipating the Hebbian synapse". In: *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 82(2).
- SULLOWAY, F. 1992. *Freud, biologist of the mind*. Cambridge: Harvard University Press. (Original publicado em 1979).
- SUTTON, J. 1998. *Philosophy and memory traces: Descartes to connectionism*. Cambridge: Cambridge University Press.
- TERDIMAN, R. 2010. "Memory in Freud". In: Radstone, S.; Schwarz, B. *Memory: histories, theories, debates*. New York: Fordham University Press.
- THOMPSON, R. F. 1976. "The search for the engram". In: *American Psychologist*, 31(3).
- URBAN, N. N.; BARRIONUEVO, G. 1996. "Induction of Hebbian and non-Hebbian mossy fiber long-term potentiation by distinct patterns of high frequency stimulation". *Journal of Neuroscience*, 16(13).
- VIRNO, P. 1999. *Le souvenir du présent: essai sur le temps historique*. Paris: Éditions de l'Éclat.
- WALDEYER, W. 1891. *Über einige neuere Forschungen im Gebiete der Anatomie des Centralnervensystem*. Leipzig: Verlag von Georg Thieme.

Revista digital: [www.ifch.unicamp.br/ojs/index.php/modernoscontemporaneos](http://www.ifch.unicamp.br/ojs/index.php/modernoscontemporaneos)



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.