

Neuroplasticidade: o caso Jill Taylor

Neuroplasticity: the Jill Taylor case

Neuroplasticidad: el caso Jill Taylor

Claudia Regina Lemes¹, Paulo Roxo Barja²

1. Psicopedagoga, Doutoranda em Psicologia do Desenvolvimento, Instituto de Psicologia (IPUSP). São Paulo-SP, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0881-3834>

2. Físico, Doutor em Ciências (pós-doutorado), Professor-pesquisador no Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD), UNIVAP. São José dos Campos-SP, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9009-3439>

Resumo

Introdução. Este artigo apresenta uma análise do desenvolvimento cerebral na recuperação cognitiva, a partir do relato da neuroanatomista Jill Taylor no livro “A cientista que curou seu próprio cérebro” (Taylor, 2008). No livro, Taylor narra sua própria recuperação, após ter o lado esquerdo de seu cérebro acometido por um acidente vascular cerebral (AVC). **Objetivo.** O estudo analisa o papel desempenhado pela neuroplasticidade cerebral e fatores associados nos processos de reabilitação pós-AVC. **Método.** Conceitos como os de metacognição, *mindfulness*, *mindset*, neuroplasticidade e autorregulação são definidos a partir de revisão de literatura e aplicados à análise do relato da neuroanatomista que usou seus conhecimentos no próprio processo de reabilitação após sofrer um AVC. **Resultados.** O relato de Taylor e a pesquisa bibliográfica apontam que apoios externos são importantes no processo de reabilitação, bem como a estimulação de determinadas funções cerebrais recrutadas pela metacognição no tratamento. No caso em estudo, o conhecimento da arquitetura cerebral e a autorregulação foram diferenciadores no êxito do tratamento. **Conclusão.** O caso estudado mostra que determinação biológica, neuroplasticidade e apoio socioafetivo são fatores complementares no processo de tratamento pós-AVC.

Unitermos. Autorregulação; Metacognição; Neurociência; Plasticidade cerebral

Abstract

Introduction. This article presents an analysis of brain development in cognitive recovery, based on the account of neuroanatomist Jill Taylor in the book “The scientist who cured her own brain” (Taylor, 2008). In the book, Taylor narrates her own recovery after having the left side of her brain affected by a stroke. **Objective.** The study analyzes the role played by brain neuroplasticity and associated factors in post-stroke rehabilitation processes. **Method.** Concepts as metacognition, *mindfulness*, *mindset*, neuroplasticity, and self-regulation are defined from a literature review and applied to the analysis of the autobiographical report of the neuroanatomist who used her knowledge in her own rehabilitation process after suffering a stroke. **Results.** Taylor's report and bibliographical research indicate that external support is important in the rehabilitation process, as well as the stimulation of certain brain functions recruited by metacognition in treatment. In the case under study, knowledge of brain architecture and self-regulation were differentiators in the success of the treatment. **Conclusion.** The case studied shows that biological determination, neuroplasticity, and socio-affective support are complementary factors in the post-stroke treatment process.

Keywords. Self-regulation; Metacognition; Neuroscience; Brain plasticity

Resumen

Introducción. Este artículo presenta análisis del desarrollo cerebral en la recuperación cognitiva, basado en el relato de la neuroanatomista Jill Taylor en el libro “La científica que curó su propio cerebro” (Taylor, 2008). En el libro, Taylor narra su propia recuperación tras sufrir un derrame cerebral afectado en el lado izquierdo de su cerebro. **Objetivo.** El estudio analiza el papel que juega la neuroplasticidad cerebral y factores asociados en los procesos de rehabilitación post-ictus. **Método.** Conceptos como metacognición, *mindfulness*, *mindset*,

neuroplasticidad y autorregulación se definen a partir de una revisión de la literatura y se aplican al análisis del informe del neuroanatomista, que utilizó sus conocimientos en su propio proceso de rehabilitación tras sufrir un ictus. **Resultados.** El informe de Taylor y la investigación bibliográfica indican que el apoyo externo es importante en el proceso de rehabilitación, así como la estimulación de ciertas funciones cerebrales reclutadas por la metacognición en el tratamiento. En el caso estudiado, el conocimiento de la arquitectura cerebral y la autorregulación fueron diferenciadores en el éxito del tratamiento. **Conclusión.** El caso estudiado muestra que la determinación biológica, la neuroplasticidad y el apoyo socioafectivo son factores complementarios en el proceso de tratamiento post-ictus. **Palabras clave.** Autorregulación; Metacognición; Neurociencia; Plasticidad cerebral

Trabalho realizado no Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (IPUSP). São Paulo-SP, Brasil.

Conflito de interesse: não

Recebido em: 18/02/2024

Aceito em: 28/03/2024

Endereço de correspondência: Cláudia Regina Lemes. São Paulo-SP, Brasil. E-mail: claurlemes@gmail.com

INTRODUÇÃO

A doutora Jill Taylor já era uma neuroanatomista experiente no tratamento de vítimas de acidente vascular cerebral (AVC) quando, certo dia, percebeu em tempo real que estava sendo acometida por um AVC, experiência relatada em seu livro “A cientista que curou seu próprio cérebro”¹. Em apenas quatro horas, a doutora Taylor constatou haver perdido a capacidade de falar, ler, escrever e fazer operações matemáticas simples, como a adição de dois números; a partir destes indícios, compreendeu que o lado de seu cérebro que estava seriamente comprometido era o esquerdo²⁻⁴. Isso porque há uma arquitetura cerebral sistemática no que se refere à área responsável por combinações de números e letras⁵: trata-se da parte do córtex especializada em domínios culturais como linguagens e comportamento de rotina, localizada justamente no hemisfério esquerdo – a região atingida pelo AVC no caso de Taylor. Compreendendo a gravidade da situação, Taylor ainda conseguiu pedir ajuda e anos depois, em seu livro,

conta como conseguiu se recuperar, com muito esforço, porém sem sequelas.

No presente trabalho, efetuamos uma revisão de literatura para definir conceitos aplicados à análise da recuperação de Jill Taylor, com o objetivo de avaliar qual o papel da neuroplasticidade e fatores associados nos processos cerebrais envolvidos na aprendizagem e no tratamento de déficits cognitivos.

MÉTODO

No estudo aqui apresentado, efetuou-se uma revisão narrativa sobre os sistemas cerebrais envolvidos na recuperação de pessoas que sofreram Acidente Vascular Cerebral (AVC). A descrição dos mecanismos cerebrais relacionados à neuroplasticidade e associados ao processo de recuperação baseou-se particularmente no relato de Jill Taylor¹.

Para identificar e selecionar estudos referentes ao tema abordado, realizou-se pesquisa bibliográfica nas bases de dados *Medline (Pubmed)*, *Lilacs*, *Scielo* e *Google Acadêmico*. Foram utilizados os descritores “neuroplasticidade”, “autorregulação” e “metacognição” (bem como os respectivos termos traduzidos em inglês), selecionando-se inicialmente artigos que contivessem no mínimo dois destes descritores. Em seguida, procedeu-se à leitura dos artigos, agregando ao *corpus* selecionado algumas das referências constantes nestes estudos (incluindo livros) e consideradas relevantes para a presente análise. Para os artigos, foram

critérios de inclusão: *i)* disponibilidade do material na íntegra (livre acesso); *ii)* publicação ter ocorrido nos últimos 15 anos (ou seja, a partir do ano em que ocorreu o lançamento do livro de Taylor no Brasil); *iii)* publicação ter ocorrido em revista indexada no sistema *Qualis Capes*, em português e/ou inglês.

RESULTADOS

Após a pesquisa bibliográfica inicial, foram encontrados cerca de 80 artigos. Em seguida, foi efetuada uma segunda filtragem, com seleção por relevância em relação ao tema do presente estudo, o que permitiu reduzir o *corpus* a aproximadamente 30 trabalhos. A Tabela 1, a seguir, apresenta os termos mais frequentes nos títulos destes trabalhos (traduzidos para o português, no caso dos textos em inglês), dispostas em ordem decrescente de frequência. Destacou-se com maiúsculas as três palavras com maior frequência de ocorrência; os termos “plasticidade” e “neuroplasticidade” foram unificados, bem como “ciência” e “neurociência”; palavras com frequência igual foram dispostas em ordem alfabética.

DISCUSSÃO

A partir da Tabela 1, podemos observar que, dos descritores inicialmente utilizados, “neuroplasticidade” foi o que obteve frequência mais alta de ocorrência, perdendo apenas para “cérebro” e ficando imediatamente à frente de “neurociência”, dois termos mais gerais de ocorrência

natural dado o tema do estudo. Destacamos, a seguir, a ocorrência frequente do termo “aprendizagem” e, logo após o descritor “metacognição”, a palavra “educação”, evidenciando o interesse dos pesquisadores pelo vínculo entre neuroplasticidade e processos de aprendizagem. Outros termos que constam da tabela serão abordados ao longo do presente trabalho.

Tabela 1. Palavras mais frequentes nos títulos dos artigos selecionados (em ordem decrescente de frequência).

Palavra	Frequência
CÉREBRO	20
(Neuro)PLASTICIDADE	13
(Neuro)CIÊNCIA	7
Aprendizagem	6
Metacognição	5
Educação	4
Cultura	3
Funcional	3
Relação	3
Treinamento	3
Autorregulação	2
Mente	2
Mindfulness	2
Mindset	2
Psicologia	2

Há muitas definições para a neuroplasticidade, entre as quais, a capacidade de adaptação do sistema nervoso, diante das constantes alterações ambientais que ocorrem na vida dos indivíduos⁶.

A descoberta da neurogênese - nascimento de novos neurônios (mesmo) em cérebros humanos adultos - foi decisiva para quebrar o paradigma de que o cérebro adulto não poderia passar por remodelamento; ao contrário, as duas primeiras décadas do século XXI reforçaram a ideia de

um cérebro dinâmico e capaz de ser moldado por fatores diversos, sendo estes processos a base do que se passou a chamar de neuroplasticidade ou plasticidade cerebral⁷. De fato, hoje se sabe que a neuroplasticidade pode ser importante na idade adulta e inclusive atuar contra o declínio cognitivo observado frequentemente na chamada terceira idade⁸.

Embora o conceito de plasticidade cerebral tenha surgido no século XIX, somente nas últimas décadas do século XX (portanto, mais de 100 anos depois) foi possível realizar um volume de observações capaz de tornar inequívoca a constatação da plasticidade do cérebro; já o potencial efetivo de recuperação pode variar conforme fatores ambientais e psicossociais e ambientais⁹. O conceito de neuroplasticidade é definido como a capacidade que o cérebro apresenta de reorganizar seus circuitos neuronais a partir de novas experiências vivenciadas; uma acepção mais geral seria a capacidade de adaptação/modificação do cérebro a partir de mudanças ocorridas no ambiente e/ou através do processo de aprendizagem³. De fato, após toda uma etapa que pode ser descrita como de perdas funcionais, no período durante e pós-AVC, Jill Taylor comenta que sua recuperação se configurou como prova inequívoca da relevância da plasticidade cerebral, pensada como a habilidade do cérebro para alterar suas conexões a partir da estimulação recebida, inclusive com a eventual recuperação de funções perdidas¹. Após o AVC, a doutora Taylor conseguiu verificar na prática o fato de que era possível

promover alterações no cérebro a partir de estímulos, contrariando a antiga noção de que a plasticidade cerebral estaria basicamente associada apenas a alterações funcionais, mas não anatômicas¹⁰. Hoje é sabido que treinamento cognitivo pode aumentar a interconectividade da rede neural entre os lobos frontal e parietal - e tais regiões atuam no controle executivo e autorregulação¹¹. Além disso, em certas áreas do córtex cerebral, a expressão de genes envolvidos na neuroplasticidade liga-se à capacidade de reorganização do próprio córtex¹².

A importância da motivação

A disposição que impulsiona as pessoas no engajamento para alcançar determinados objetivos, persistindo diante de desafios e empregando os esforços necessários no sentido do que se pretende alcançar é um exemplo de estratégia motivacional. Tais estratégias estão atreladas ao processo metacognitivo, pois têm relação com a persistência diante dos desafios¹¹.

A importância do apoio

Em seu livro, Jill Taylor faz a analogia da sua situação com a de uma célula que, diante de dado perigo, é auxiliada por células próximas, enfatizando assim a importância de ter sentido que as pessoas à sua volta confiavam em sua recuperação¹. A comparação apresentada pela neuroanatomista faz sentido. Utilizando ressonância magnética, uma investigação da arquitetura funcional do

cérebro foi efetuada analisando-se a atividade em diferentes tipos de nós na rede neural⁴. No estudo, encontrou-se forte correspondência espacial entre as funções cognitivas e os nós da rede, que exibiram maior atividade quando havia mais funções cognitivas envolvidas numa tarefa, e maior concentração nos locais onde a atividade cerebral era associada a diferentes funções cognitivas⁴. Estudo efetuado em crianças e adolescentes também permitiu ressaltar a diferença entre níveis funcionais de aprendizado, obtidos sem uma prática regular específica, e níveis ótimos de aprendizado, obtidos graças ao apoio continuado e prática regular¹³.

Em seu relato, Jill Taylor comenta a importância de todo apoio recebido durante o longo processo de sua recuperação, destacando em particular o apoio de sua mãe, que teve participação efetiva em seu tratamento. O apoio continuado é importante, antes de mais nada, por favorecer o engajamento em práticas regulares voltadas para o aprendizado. E era disso que se tratava: afinal, Taylor precisou treinar para readquirir competências necessárias às atividades de sua vida diária. Taylor foi engajada: quanto mais se considerava capaz de desenvolver as tarefas, desafiadoras, mais empregava esforço para a realização e alcance de resultado. Se ao contrário disto, ela se sentisse incapacitada, talvez tivesse menor motivação para trabalhar na própria recuperação e a tendência ao fracasso neste caso ficaria muito mais por conta da falta de esforço do que por falta de capacidade potencial. Portanto, não só as estratégias

de aprendizagem são importantes, mas também a crença na própria capacidade de desenvolver tarefas e aprender. Fatores como a ajuda da família, de professores, de cuidadores e profissionais da saúde aumentam a probabilidade de sucesso para que esta habilidade se desenvolva.

Estratégias e desafios

Em protocolos de reabilitação, é importante ajustar os objetivos a partir das possibilidades de progressão na recuperação, o que pode fazer com que o paciente sintasse evoluindo efetivamente¹⁴. No caso de Taylor, a neuroanatomista percebeu que o sucesso de seu tratamento relacionava-se à capacidade de dividir cada tarefa em várias etapas simples, sendo esta estratégia um ponto de partida para seu programa de recuperação pelo aumento gradativo da complexidade dos desafios¹. Na verdade, a experiência de Taylor na neurociência fez com que ela compreendesse, mesmo após o AVC, que era essencial desafiar imediatamente seus sistemas cerebrais, como que para ativar a neuroplasticidade o quanto antes. Assim, Taylor começou pedindo para responder questões de múltiplas alternativas, em vez das tradicionais questões com respostas do tipo “sim ou não” que eram comumente feitas aos pacientes pós-AVC. Apoiada pela mãe, a neuroanatomista foi seguindo então um programa de complexidade crescente. A estratégia revelou-se acertada, uma vez que o aprendizado

eficaz requer a (re)exposição a conteúdos através de diferentes experiências¹⁵.

O aprendizado de habilidades pode ser definido como a melhora no desempenho perceptivo, cognitivo ou motor a partir da prática; este processo lança mão de processamento cognitivo, aplicando sequências automáticas de modo a poder lidar com uma quantidade significativa de informações¹⁶. Diante de tarefas desafiadoras, o cérebro pode se adaptar remodelando conexões⁷, o que é particularmente relevante quando se busca a reabilitação cognitiva, como no caso da doutora Taylor.

A habilidade do cérebro de compensar danos pode ser ativada por exercícios, e esta capacidade de compensação, por sua vez, pode ser uma das principais funções da chamada redundância cerebral. Segundo a teoria da redundância, certas funções podem ser desempenhadas por mais de uma região do Sistema Nervoso Central¹⁷; com isto, uma região do sistema poderia ser eventualmente recrutada em caso de comprometimento de uma função por dano cerebral parcial, como aquele sofrido por Taylor. Demandas advindas de tarefas desafiadoras podem inibir a performance de "iniciantes", mas são bem-vindas quando adequadas ao nível inicial do aprendiz e, nesse caso, podem levar a atingir níveis de expertise, inclusive com reorganizações neurais¹⁶. Este era o objetivo da doutora Taylor. No entanto, é preciso lembrar aqui: para efeitos práticos, Taylor era uma "iniciante" em diversos aspectos, com as mais variadas necessidades de (re)aprendizado. Considerando a proposta

de desafios de complexidade progressiva, a própria Taylor destaca em seu livro alguns marcos de sua recuperação:

- i) a primeira viagem de avião, sozinha, pós-AVC;
- ii) a primeira vez que voltou a dirigir um carro;
- iii) voltar a morar sozinha (ainda que com apoio frequente de parentes e amigos);
- iv) a primeira palestra realizada por Taylor pós-AVC;
- v) algumas grandes reuniões sociais (de família e NAMI, Aliança Nacional de Doenças Mentais);
- vi) a terapia, que, a partir de uma certa fase da recuperação, passa a ser percebida por Taylor como fundamental para uma tomada de consciência plena quanto a suas potencialidades e limitações.

Considerando-se que, à época do ocorrido, Taylor já era uma cientista, ou seja, alguém cujo cotidiano necessariamente envolvia interações e atividades acadêmicas, pode-se dizer que o grande desafio veio quatro meses depois do AVC: uma palestra que já estava agendada antes do acidente. Quando esta tarefa passou a ser a “bola da vez”, Taylor percebeu que, para ela, era bem mais fácil recuperar a capacidade de fala do que a capacidade de ler e (principalmente) compreender a leitura. Assim, passou um mês assistindo (várias vezes por dia) vídeos antigos de seminários dela mesma sobre o tema que deveria abordar em sua palestra, e no dia marcado conseguiu realizar sua apresentação. Triunfo seguido de decepção: as leituras continuavam sendo extremamente difíceis para ela.

O papel da emoção

A importância dos estímulos positivos aparece no relato de Taylor, que, no processo de recuperação, entende ser preciso se concentrar nas capacidades, mais que nas incapacidades. Sua experiência pessoal levou a neuroanatomista a perceber o papel essencial do componente emocional: estímulos recebidos de pessoas carinhosas auxiliavam seus aprendizados, enquanto pessoas impacientes a prejudicavam no desenvolvimento. A autora comenta que emoções negativas chegavam a provocar desconforto físico, e nos oito anos seguintes passou a prestar atenção na forma como seu corpo reagia às emoções¹. Esta conexão entre os aspectos emocional e cognitivo-racional foi um ponto importante abordado por Damásio na já clássica obra “O Erro de Descartes”². Pessoas autorreguladas costumam ter estratégias de aprendizagem cognitiva para alcançar suas metas. Tais características fazem com que se tornem persistentes para alcançar seus objetivos, adaptando suas estratégias e valendo-se de recursos metacognitivos¹⁸. Quanto mais conseguem se automonitorar e compreender como podem ser melhores para si mesmas (tanto nos aspectos interpessoais como socioemocionais) mais tendem a serem motivadas diante de tarefas complexas.

O papel da cultura

Outro ponto deve ainda ser considerado. Há pouco mais de 10 anos, imagens cerebrais revelaram que a educação literalmente modifica o cérebro¹⁹. Esta constatação rompe as barreiras entre a neurociência e outras ciências comumente

consideradas mais sociais que propriamente biológicas. É fato que vem aumentando a influência das pesquisas em neurociências sobre a psicologia; a visão defendida pela psicologia cultural é a de que os dois fatores (social e biológico) atuam de forma complementar e interdependente²⁰. Sob este ponto de vista, a plasticidade cerebral nos aproxima do desenvolvimento de uma ciência verdadeiramente interdisciplinar, já que nenhum modelo animal pode elucidar a plasticidade cerebral associada ao aprendizado humano; mesmo pesquisas antropológicas lançam luz para o fato de que as funções cognitivas podem diferir muito entre pessoas de diferentes culturas¹⁹. A busca de significado é inerente ao ser humano, sendo uma das características desenvolvidas em decorrência de seu valor adaptativo na evolução filogenética. Uma nova abordagem para compreender as variações culturais humanas é a chamada "Neurociência Cultural", cujo pilar teórico é a ideia de que uma variação neural *cultural* resulta basicamente de conjuntos de vivências pessoais significativamente diferentes²¹.

A identidade cultural confere sentido e continuidade à existência, sendo o relato autobiográfico um instrumento precioso para a compreensão e resgate da subjetividade²⁰.

O papel do *mindset*

Pensar o papel da cultura nos conduz ao *mindset* (ou configuração mental), forma como uma pessoa encara uma determinada situação, sua predisposição para um dado

padrão de crenças e comportamentos, incluindo aí a opinião que a pessoa tem sobre si mesma. Há dois tipos básicos de *mindset*: i) o *mindset* fixo, que representa o ponto de vista segundo o qual determinadas características são imutáveis; e ii) o *mindset* de crescimento, que vislumbra o potencial para desenvolvimento de qualidades a partir dos esforços efetuados nesse sentido²².

Associada ao segundo tipo de *mindset*, a prática de *mindfulness* (ou atenção plena), hoje reconhecida como relevante em diversos campos da Saúde, é valorizada desde tempos ancestrais, destacando-se oito pilares de sua aplicação em estratégias de treinamento e metacognição:

- i) conhecimento dos pilares da existência do indivíduo;
- ii) automonitoramento (observação interior);
- iii) análise de potencialidades e fraquezas em dada situação;
- iv) desenvolvimento de autorregulação e relaxamento;
- v) operações mentais e corporais melhor adaptadas à situação;
- vi) percepção de detalhes da situação;
- vii) foco nos aspectos positivos;
- viii) despertar da consciência plena²³.

É interessante observar como a experiência pessoal de Taylor evidencia estes pilares na prática.

A prática de *mindfulness* pode ser desenvolvida pelo hábito da meditação e tem sido associada a tratamentos de saúde em diversos setores que incorporam a essa prática, sequencialmente, a respiração controlada, a consciência

corporal e o controle das sensações corporais²⁴. Em particular, crenças também são relevantes na medida em que influenciam significativamente na motivação e na confiança de uma pessoa em relação à recuperação de sua saúde²⁵. Um exemplo a mencionar: sabe-se da importância do acompanhamento psicológico continuado na recuperação de atletas após contusões, mas o *mindset* é essencial, pois a confiança de um atleta em sua reabilitação, bem como o valor dado às atividades de recuperação são fatores que interferem nas reações cognitivas e comportamentais ao tratamento¹⁴. Quando se lê o relato de Taylor sobre o AVC e seu processo de recuperação, fica claro que se trata de uma pessoa com *mindset* de crescimento. Contribui para isso um fato: Taylor sabia que era uma cientista - e sabia que tinha razões para acreditar em sua própria recuperação.

O papel do sono

Um bom sono é importante para a consolidação da memória: a privação do sono tem efeitos deletérios nos processos de aprendizagem, ocorrendo ganho na retenção de memória quando o sono é adequado²⁶. O relato de Taylor reforça a importância do sono na jornada de (re)aprendizados pós-AVC¹: a neuroanatomista comenta que sentia a necessidade de dormir bem durante a recuperação, e enfatiza o caráter regenerador do sono.

Filtros e aprendizados

Voltando novamente o olhar para o desenvolvimento individual, deve-se levar em conta que o Sistema Nervoso tem a capacidade de selecionar estímulos específicos, hierarquizando assim, no córtex, determinados estímulos do mundo exterior. Esta capacidade de filtro determina o que se pode chamar de "Rede de Saliência" (*Salience Network*), que varia significativamente de pessoa para pessoa. Deste modo, um evento que é relevante para uma pessoa pode não o ser para outra. Diversos processos permitem que a Rede de Saliência atue como um sistema cerebral chave para integrar cognição, ação e sentimentos²⁷.

Os princípios básicos para compreender os mecanismos neurocognitivos do aprendizado podem agrupados em dois conjuntos²⁷. O primeiro conjunto, de modos automáticos e associativos, está diretamente ligado ao princípio da plasticidade cortical, enquanto o segundo é um sistema mediado por redes associadas de atenção e memória de trabalho, necessário para integrar padrões globais ao longo do tempo e que pode inclusive bloquear o aprendizado em dadas situações²⁸. Um ponto essencial: os dois conjuntos interagem, ou seja, não devem ser considerados de modo independente. Assim, a simples existência da plasticidade cortical não garante por si só a evolução do aprendizado. O relato de caso de Taylor reforça a importância do engajamento afetivo nas atividades de recuperação.

Mudanças

Nos processos de ensino-aprendizagem, as estratégias utilizadas por educadores são estímulos capazes de produzir a reorganização do sistema nervoso, o que, por sua vez, pode resultar em mudanças comportamentais¹⁵. Avaliando seu processo de recuperação, Taylor afirma perceber que a reorganização de suas conexões cerebrais veio acompanhada de uma percepção diferenciada do mundo, inclusive com alterações e seus gostos e interesses¹.

Cérebro e leitura

A linguagem verbal é característica da espécie humana e geralmente as regiões desenvolvidas para a aprendizagem da linguagem se encontram no hemisfério esquerdo⁵. No entanto, se falar é uma potencialidade que foi desenvolvida no passado remoto da espécie humana, a leitura é uma aquisição mais recente - e de muito maior complexidade²⁹. A aprendizagem da linguagem tem a capacidade de alterar o cérebro, tanto funcional quanto anatomicamente - e a experiência de leitura é um bom exemplo disso. Deste modo, a arquitetura cognitiva não é estabelecida puramente a partir da genética: é formatada, ao menos parcialmente, por processos como a aprendizagem da leitura e da escrita³. Neste sentido, poderíamos supor que as estratégias e experiências cognitivas especificamente desenvolvidas a partir do aprendizado de linguagens configuram-se como uma vantagem em processos de recuperação como o de Jill Taylor: em última análise, mesmo após danos localizados,

“reaprender” ainda seria mais fácil que “aprender pela primeira vez”. Essa hipótese ajuda a explicar o sucesso de Taylor em sua jornada rumo a capacidade de ler e interpretar textos - algo também potencializado por seu próprio e intenso interesse nessa habilidade específica (e, conseqüentemente, por sua Rede de Saliência ou filtro cerebral).

Reconstrução ao longo do tempo

Taylor comenta que sua recuperação física foi algo simples, quando comparada ao desafio de reconstruir sua mente (expressão utilizada por ela). Sua lenta, mas consistente recuperação mostra que o processo de reabilitação de pessoas com lesão cerebral pode ocorrer por vários anos, ao contrário do que se acreditava na segunda metade do século XX⁹. Na verdade, sobre a (re)configuração de redes cerebrais, há muito a explicar ainda - e diversos caminhos metodológicos possíveis. Um deles, que vem ganhando relevância, envolve aplicações da "Neuroscientific Graph Theory", que parte da matemática de sistemas matriciais para dar conta da complexidade das redes neurais³⁰⁻³².

Respostas epigenéticas

Resta ainda mencionar respostas epigenéticas, ou seja, aquelas em que a possibilidade de ocorrência possui origem genética, mas são desencadeadas pelo ambiente e pela cultura. Neste sentido, há uma ligação entre o stress

psicológico e respostas inflamatórias da citocina induzidas por glicocorticoides e que ser relevantes na origem (multifatorial) de deficiências no neurodesenvolvimento (principalmente infantil), além de risco aumentado de depressão e distúrbios de ansiedade em jovens³³. No caso de Taylor, seu relato mostra controle mesmo nos momentos iniciais, em geral os mais difíceis do processo de recuperação. Aliado ao fato de que sua mãe foi, nas palavras da própria neuroanatomista, sua terapeuta mais importante ao longo de todo o processo, evidencia-se que Taylor teve um neurodesenvolvimento saudável, recebendo provavelmente desde a infância o apoio que, em última análise, favoreceu sua recuperação, habilitando-a a retomar as diversas atividades (inclusive acadêmicas) que desenvolve ainda hoje.

CONCLUSÕES

Casos como o de Jill Taylor desafiam a dicotomia muitas vezes estabelecida entre a neurociência como “determinação biológica” e as ciências sociais, que priorizam efeitos associados a cultura e educação. Evidências de que a cultura pode alterar os mecanismos cerebrais subjacentes a funções cognitivas como as associadas à matemática e leitura fazem com que seja no mínimo arriscado generalizar para pessoas em geral os resultados obtidos para voluntários imersos numa cultura específica. Isto indica a necessidade de se realizar estudos adicionais capazes de investigar os efeitos da cultura, por exemplo, em reaprendizados perceptivos. Há

também que se levar em conta, como se buscou evidenciar ao longo deste estudo, os aspectos do desenvolvimento que dependem de fatores pessoais, como o apoio familiar ao longo da vida. Considerando tudo isto, a pergunta que fica é: quais de nós seríamos capazes de recuperar, tão plenamente quanto Taylor, habilidades e competências após um AVC? Mesmo num campo ainda sem muitas certezas, o relato analisado mostra que estudo e treinamento são fatores importantes no desafio da recuperação pós-AVC, e que o apoio afetivo também desempenha papel essencial diante deste desafio.

Ressaltamos que o livro de Taylor deve ser considerado com o peso científico de um relato de caso; neste contexto, ao narrar sua recuperação, Taylor apresenta fatores complementares para o processo de tratamento pós-AVC. Tais técnicas e aspectos de reabilitação são importantes e parecem ter contribuído para um bom desfecho, ainda que não se possa provar de forma inequívoca essa correlação.

REFERÊNCIAS

1. Taylor JB. A cientista que curou seu próprio cérebro. São Paulo: Ediouro; 2008; 223p.
2. Damásio A. O erro de Descartes. 2ª. ed. São Paulo: Companhia das Letras; 2004; 330p.
3. Reis A, Petersson KM, Faísca L. Neuroplasticidade: Os efeitos de aprendizagens específicas no cérebro humano. In: Nunes C, Jesus S (orgs). Temas actuais em Psicologia. Faro: Universidade de Algarve; 2009; p.11-26.
https://www.researchgate.net/profile/Alexandra_Reis/publication/50809628_Neuroplasticidade_Os_efeitos_de_aprendizagens_especificas_no_cerebro_humano/links/57222add08aee491cb32e0a9.pdf
4. Bertolero MA, Yeo BTT, D'Esposito M. The modular and integrative functional architecture of the human brain. Proc Nat Acad Sci 2015;112:E6798-807.
<https://dx.doi.org/10.1073/pnas.1510619112>

5. MacNeilage PF, Rogers LJ, Vallortigara G. Origins of the Left & Right Brain. *Sci Am* 2009;301:60-7. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0709-60>
6. Borella MP, Sacchelli T. Os efeitos da prática de atividades motoras sobre a neuroplasticidade. *Rev Neurocienc* 2009;17:161-9. <https://doi.org/10.34024/rnc.2009.v17.8577>
7. Kays JL, Hurley RA, Taber KH. The Dynamic Brain: Neuroplasticity and Mental Health. *J Neuropsychiatr Clin Neurosci* 2012;24:118-24. <https://doi.org/10.1176/appi.neuropsych.12050109>
8. Lindenberger U, Wenger E, Lövdén M. Towards a stronger science of human plasticity. *Nat Rev Neurosci* 2017;18:261-2. <https://doi.org/10.1038/nrn.2017.44>
9. Bach-y-Rita P. Brain plasticity as a basis for recovery of function in humans. *Neuropsychologia* 1990;28:547-54. [http://doi.org/10.1016/0028-3932\(90\)90033-k](http://doi.org/10.1016/0028-3932(90)90033-k)
10. Papagno C, Vallar G. A plastic brain for a changing environment. *Cortex* 2014;58:248-50. <http://doi.org/10.1016/j.cortex.2014.06.001>
11. Nascimento NL. Relação da Neuroplasticidade e Autorregulação através da Metacognição. *Rev Neurocienc* 2023;31:1-13. <https://doi.org/10.34024/rnc.2023.v31.15493>
12. Ortiz-Terán L, Díez I, Ortiz T, Pérez DL, Aragón JI, Costumero V, et al. Brain circuit-gene expression relationships and neuroplasticity of multisensory cortices in blind children. *Proc Natl Acad Sci USA* 2017;114:6830-5. <https://doi.org/10.1073/pnas.1619121114>
13. Fischer KW. Mind, Brain, and Education: Building a Scientific Groundwork for Learning and Teaching. *Mind Brain Edu* 2009;3:3-16. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2008.01048.x>
14. Sheinbein S. Psychological Effect of Injury on the Athlete: A Recommendation for Psychological Intervention. *AMAA J* 2016;fall/winter:8-10. <http://www.amolsaxena.com/pdf/PsychologicalEffectOfInjurySheinbein.pdf>
15. Guerra L. O Diálogo entre a Neurociência e a Educação: da euforia aos desafios e possibilidades. *Rev Interlocução* 2011;4:3-12. https://www2.icb.ufmg.br/neuroeduca/arquivo/texto_teste.pdf
16. Debarnot U, Sperduti M, Di Rienzo F, Guillot A. Experts bodies, experts minds: How physical and mental training shape the brain. *Front Hum Neurosci* 2014;8:1-17. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00280>
17. Teixeira INDO. O envelhecimento cortical e a reorganização neural após o acidente vascular encefálico (AVE): implicações para a reabilitação. *Cienc Saúde Col* 2008;13(suppl 2):2171-8. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232008000900022>
18. Varshney LR, Barbey AK. Beyond IQ: The Importance of Metacognition for the Promotion of Global Wellbeing. *J Intellig* 2021;9:54. <http://doi.org/10.3390/jintelligence9040054>
19. Ansari D. Culture and education: new frontiers in brain plasticity. *Trends Cog Sci* 2012;16:93-5. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.11.016>

- 20.Leme MIS. As especificidades humanas e a aprendizagem: relações entre cognição, afeto e cultura. *Psicologia USP* 2011;22:703-24. <https://doi.org/10.1590/S0103-65642011005000028>
- 21.Kwon JY, Wormley AS, Varnum MEW. Changing cultures, changing brains: A framework for integrating cultural neuroscience and cultural change research. *Biol Psychol* 2021;162:108087. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2021.108087>
- 22.Dweck CS. *Mindset: a nova psicologia do sucesso*. São Paulo: Objetiva; 2017; 312p.
- 23.Drigas A, Mitsea E. A Metacognition Based 8 Pillars Mindfulness Model and Training Strategies. *Inter J Recent Contrib Eng Sci IT (iJES)* 2020;8:4. <https://doi.org/10.3991/ijes.v8i4.17419>
- 24.Hirayama MS, Milani D, Rodrigues RCM, Barros NF, Alexandre NMC. A percepção de comportamentos relacionados à atenção plena e a versão brasileira do Freiburg Mindfulness Inventory. *Cienc Saúde Col* 2014;19:3899-914. <https://doi.org/10.1590/1413-81232014199.12272013>
- 25.Dweck CS, Yeager DS. Mindsets: A View From Two Eras. *Persp Psychol Sci* 2019;14:481-96. <https://doi.org/10.1177/1745691618804166>
- 26.Figuerola WB, Ribeiro S. Sono e plasticidade neural. *Rev USP* 2013;0(98):17. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i98p17-30>
- 27.Menon V. Salience Network. *In: Toga AW (ed). Brain Mapping: an encyclopedic reference*. Vol 2. Academic Press: Elsevier; 2015; 597-611. <http://doi.org/10.1016/B978-0-12-397025-1.00052-X>
- 28.Conway CM. How does the brain learn environmental structure? Ten core principles for understanding the neurocognitive mechanisms of statistical learning. *Neurosci Biobehav Rev* 2020;112:279-99. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.01.032>
- 29.Consenza RM, Ramon M, Guerra LB. *Neurociência e Educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed; 2011; 151p.
- 30.Bullmore E, Sporns O. Complex brain networks: graph theoretical analysis of structural and functional systems. *Nat Rev Neurosci* 2009;10:186-98. <https://doi.org/10.1038/nrn2575>
- 31.Finotelli P, Dulio P. Graph Theoretical Analysis of the Brain. An Overview. *Sci Ricerche* 2015;9:89-96. https://re.public.polimi.it/retrieve/e0c31c0e-11a3-4599-e053-1705fe0aef77/Graph%20Theoretical%20Analysis%20of%20the%20Brain.%20An%20Overview_11311-980102_Dulio.pdf
- 32.Sporns O. Graph theory methods: applications in brain networks. *Neurocircuitry* 2018;20:111-20. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2018.20.2/osporns>
- 33.Boivin MJ, Kakooza AM, Warf BC, Davidson LL, Grigorenko EL. Reducing neurodevelopmental disorders and disability through research and interventions. *Nature* 2015;527:S155-60. <http://doi.org/10.1038/nature16029>