

Revista da Biologia (2016) 15(1):50-55  
DOI: 10.7594/revbio.15.01.06

Opinião

# Discussão sobre a divulgação da Estimulação Magnética Transcraniana na mídia brasileira

Discussion on the disclosure of Transcranial Magnetic Stimulation in the Brazilian media

**André Salles Cunha Peres**

*Instituto do Cérebro, Universidade do Rio Grande do Norte*

\*Contato: peres@neuro.ufrn.br

**Resumo.** A motivação para escrever esse artigo foi a existência da grande quantidade de reportagens com informações contraditórias, principalmente na área da saúde. Reportagens do tipo, cientistas afirmam que pimentas vermelhas fazem bem para o coração; cardiologistas advertem, pimenta pode ser um veneno para quem tem pressão alta; pimentas o segredo da longevidade, e daí por diante. No caso desses artigos eu não podia opinar mais do que o ceticismo científico e conhecimento leigo me permitiam. Entretanto me ocorreu procurar por artigos de divulgação sobre uma área que tenho experiência profissional, a Estimulação Magnética Transcraniana, também conhecida pela sigla EMT. Não foi surpresa que as reportagens publicadas apresentavam equívocos muito parecidos com àqueles das pimentas. Assim, com o intuito de apimentar um pouco a discussão sobre a divulgação científica, mais especificamente sobre a divulgação da EMT no Brasil, selecionei alguns textos que serão comentados a seguir. Gostaria de salientar que de maneira alguma esse artigo tem a intenção de denegrir a imagem das mídias de divulgação científica, muito pelo contrário, considero de suma importância o papel que as mesmas tem de levar para a população informações que dificilmente chegariam por meio das revistas especializadas.

**Palavras-chave.** *Estimulação Magnética Transcraniana; mídia brasileira; divulgação científica.*

**Abstract.** The motivation for writing this article was the existence of large number of reports with conflicting information, especially in health care. Reports like, scientists claim that red peppers are good for the heart; Cardiologists warn: pepper can be poison for those who have high blood pressure; peppers the secret of longevity, and so on. For those articles, I could not express an opinion more than scientific skepticism and lay knowledge allowed me. However, I had the idea to look for scientific reports about my professional area, transcranial magnetic stimulation, also known by the acronym TMS. It was no surprise that the reports about TMS had similar misunderstandings to those of peppers. Thus, in order to spice up the discussion about science communication, more specifically, reports of TMS in Brazil media, I selected some texts that are discussed below. I would like to emphasize that this article has not the intention to disparage the science communication media, actually I consider very important the role that they have, bringing to the lay public information that hardly would get them by the specialized magazines.

**Keywords.** *Trancranial Magnetic Stimulation; Brazilian media; scientific communication.*

Em 1985 um grupo de pesquisadores da Universidade de Sheffield, liderado por Anthony Barker, conseguiu estimular o cérebro de maneira não invasiva utilizando pulsos magnéticos. Esta técnica foi chamada de Estimulação Magnética Transcraniana, ou simplesmente EMT, porque o campo magnético atravessa o crânio para agir no cérebro (Barker, Jalinous, & Freeston, 1985). Desde então ela vem ganhando espaço no ambiente de pesquisa e de aplicações clínicas, tanto como ferramenta de investigação quanto como opção de tratamentos médicos, principalmente para doenças psiquiátricas.

Atualmente existem três modalidades de EMT (Hallett, 2007; Rossi, Hallett, Rossini, Pascual-Leone, & Safety of TMS

Consensus Group, 2009) estimulação por pulso único, pareado e repetitiva. As duas primeiras são investigativas e quase que exclusivamente aplicadas em regiões motoras. Na estimulação de pulso único é aplicado apenas um pulso magnético sobre o escalpo do indivíduo, já na de pulso pareado são aplicados dois pulsos consecutivos com intervalo de poucos milissegundos.

Diferente das outras duas modalidades a estimulação repetitiva (EMTr) visa provocar efeitos duradouros no cérebro e por isso pode ser utilizada como tratamento médico. Nessa técnica vários pulsos são aplicados em uma mesma posição com frequências bem específicas, que em geral variam de 1Hz a 30Hz podendo chegar até a 100Hz. Geral-

Recebido: 25mai15

Aceito: 28jan16

Publicado: 31jan16

Editado por Vítor  
Lopes-dos-Santos  
e revisado por  
Patrícia Bado

mente para um tratamento com EMTr são realizadas de 10 a 20 sessões de cerca de 20min em dias consecutivos. Após o tratamento espera-se observar efeitos modulatórios na região estimulada (Rossi et al., 2009).

Embora nas revistas científicas especializadas a quantidade de artigos que empregam a estimulação de pulso único e pulso pareado sejam da mesma ordem que os artigos de EMTr, na mídia de divulgação a maioria dos artigos são sobre EMTr (Foram inseridas as palavras-chave “*transcranial magnetic stimulation*” na ferramenta de busca Google Acadêmico e foram obtidos 110.000 resultados, em seguida foi realizada a mesma busca, entretanto excluindo os resultados que apresentavam a palavra “*repetitive*” em seu texto, com isso foram obtidos 52.200 resultados. Para verificar se a quantidade de notícias reportadas na mídia de divulgação seguia essa mesma proporção, foram inseridas as palavras-chave “estimulação magnética transcraniana” no Google Notícias no qual foram obtidos 174 resultados, sendo mais de 90% reportagens que abordavam a técnica EMTr. Buscas realizadas no dia 28 de dezembro de 2015). O motivo dessa predominância da EMTr provavelmente se deve ao fato de que essa modalidade é utilizada como terapia e certamente gera mais interesse nos leigos do que as demais. Além disso os assuntos abordados por essa técnica estão em evidência, principalmente porque é utilizada para os tratamentos de distúrbios psiquiátricos como a depressão.

Este artigo não tem a intenção questionar a eficácia dos tratamentos de EMTr, nem discutir os trabalhos citados nas reportagens. O único objetivo é comentar a maneira como esses trabalhos estão sendo divulgados na mídia comum, no intuito de verificar qual a qualidade da informação que está chegando à população. Para tanto foi utilizada a expressão “estimulação magnética transcraniana” na ferramenta de busca Google em maio de 2015. Dos resultados dessa busca foram selecionadas quatro reportagens recentes sobre EMTr divulgadas em mídias brasileiras de grande visibilidade. Após a seleção, as reportagens foram lidas cuidadosamente e todos os artigos científicos nelas citados foram revisados.

A primeira matéria analisada foi editada pela revista Galileu (“Reportagem Revista Galileu - Tratamento de Choque - Estimulação Magnética Transcraniana”, [s.d.]), e apresenta uma aplicação clássica da EMTr. Essa reportagem trata do caso de um paciente que tinha depressão, desenvolveu transtorno obsessivo-compulsivo, não respondia aos tratamentos medicamentosos e após a terapia com EMTr foi curado de seus problemas psiquiátricos. No final da reportagem é mostrada uma explicação do funcionamento da EMTr no tratamento da depressão “*A EMTr é usada tanto para aumentar quanto para inibir a atividade cerebral. Isso é útil, pois, no caso da depressão, há um aumento da atividade no lado direito do cérebro (emoções) e um decréscimo no esquerdo (pensamento pragmático). O tratamento pode se iniciar pela estimulação de um dos hemisférios ou pela inibição do outro. Após 10 ou 20 dias de aplicação, o cérebro equilibra a atividade dos dois, e a pessoa apresenta melhora.*”

A premissa em que o autor está se baseando é que EMTr abaixo de 1Hz teria efeito de reduzir a atividade da rede neural estimulada, enquanto frequências acima de 1Hz teriam efeito de aumentar a atividade da região cerebral estimulada.

Entretanto, esses mecanismos ainda não foram comprovados e ao contrário disso, existem estudos que mostram que uma mesma frequência pode causar diferentes efeitos quando aplicada em diferentes regiões cerebrais (Speer et al., 2003), ou ainda podem causar diferentes efeitos quando aplicada em uma mesma região em pessoas diferentes (“Study and Modulation of Human Cortical Excitability With Tra...”, [s.d.]). No estudo de Allen é sugerido que o processo que é induzido pela terapia de EMTr é mais complexo do que somente aumento e redução de atividade e se deve provavelmente a um processo de neuroplasticidade (Allen, Pasley, Duong, & Freeman, 2007), que pode ser entendido como o fortalecimento ou enfraquecimento de algumas ligações entre neurônios, o que pode alterar algumas características daquela rede neural.

Além disso a explicação do mecanismo da melhora da depressão pelo jornalista não tem fundamentos científicos. A ideia passada ao leitor é de que a depressão é causada por uma assimetria na atividade cerebral dos dois hemisférios. Assim, se a atividade em ambos hemisférios voltasse a ter a mesma intensidade o paciente apresentaria melhoras no sintoma da depressão. Entretanto ainda hoje não se sabe qual é a causa da depressão, sendo que existe um consenso entre os especialistas de que múltiplos fatores podem desencadear a doença.

Porém, pode-se identificar um problema ainda mais grave nesse fragmento, que foi a utilização de argumentos frenologistas, o qual infelizmente não é incomum em textos sobre neurociência. A Frenologia é uma teoria ultrapassada sendo hoje considerada uma pseudociência. Porém, foi muito popular no século XIX, utilizada como embasamento de teorias racistas como a Eugenia. Seu princípio é de que cada parte do cérebro estaria relacionado com uma faculdade mental, e quanto mais propenso àquela faculdade maior seria o tamanho dessa região. Isso afetaria o formato do crânio, então os frenologistas acreditavam ser capazes de prever características da personalidade de um indivíduo baseados no formato do crânio. Assim a afirmação de que o hemisfério direito estaria relacionado com emoção e o hemisfério esquerdo com o pensamento pragmático é uma afirmação frenologista.

Um detalhe que o jornalista deixa de comentar é que embora alguns pacientes como Agnaldo tenham encontrado a cura para a depressão por meio do tratamento de EMTr, trabalhos recentes como o da pesquisadora Karina Kedzior, da universidade de Bremen na Alemanha, mostram que os efeitos antidepressivos promovidos pela EMTr a longo prazo são sutis, dependem da severidade da depressão e os efeitos antidepressivos promovidos pela EMTr tendem a diminuir com o passar do tempo (Kedzior, Reitz, Azorina, & Loo, 2015).

O jornalista ainda enfatiza que existe uma tendência da substituição das drogas por técnicas de estimulação eletromagnéticas, com mostra o seguinte fragmento retirado da reportagem: “*Aos poucos, os consultórios estão incorporando tratamentos que substituem medicamentos químicos por correntes e campos elétricos e eletromagnéticos.*” Porém isso também não é verdade, primeiramente porque a EMTr é geralmente utilizada quando o tratamento medicamentoso falhou. Além disso, Kedzior em seu trabalho supracitado

(Kedzior et al., 2015) conclui que melhores resultados são alcançados quando a EMTr é associada a medicação. Assim nos dias atuais é possível afirmar que a EMTr é uma importante alternativa para o tratamento da depressão em casos no qual as medicações não funcionam, e também deve ser considerada como terapia coadjuvante as medicações. Entretanto, não é possível afirmar que a EMTr está substituindo os antidepressivos químicos.

Essa reportagem publicada na revista Galileu aborda um assunto interessante e traz informações importantes, como a existência de novos tratamentos para a depressão, porém o jornalista erra quando comenta a parte técnica, como por exemplo na explicação dos princípios da EMTr ou ainda na organização cerebral. É possível notar ainda um discurso um pouco sensacionalista, apelando para o caso de um metalúrgico que sofria de depressão e foi curado EMTr “*Matar os colegas. Depois, a família e a si mesmo. Essas ideias dominavam a mente do metalúrgico Agnaldo Figueiredo, 39 anos, na véspera da Semana Santa de 2000.*” ao invés de relatar casos de populações representativas.

Um outro artigo publicado a cerca de um ano e meio na revista Veja (“Tratamento com estimulação magnética no cérebro pode ajudar fumante a largar o cigarro”, [s.d.]), faz referência a um trabalho de Limor Dinur-Klein e colaboradores, da Universidade de Telavive em Israel. Nesse trabalho os pesquisadores estudaram os efeitos da EMTr para o tratamento de pessoas que querem deixar o tabagismo (Dinur-Klein et al., 2014). Para tanto os pesquisadores utilizaram uma bobina de estimulação magnética específica (Bobina em H), para estimular bilateralmente o córtex pré-frontal e a insula, regiões que estão envolvidas no processo de dependência química. Os voluntários foram então divididos em seis grupos, sendo que três grupos foram submetidos a um pré-estímulo antes das sessões de EMTr e os outros três não receberam. O pré-estímulo consistiu na apresentação de uma pessoa fumando próxima ao voluntário imediatamente antes da aplicação da EMTr. Dentro de cada um desses dois subgrupos (pré-estímulo ou não) foram testadas três condições de frequência de estimulação, 1Hz, 10Hz e placebo. O placebo foi realizado usando uma bobina idêntica a bobina de estimulação, entretanto não gerava nenhum pulso magnético.

A apresentação do pré-estímulo tinha a intenção de aguçar a vontade de fumar dos voluntários antes das sessões de EMTr. Essa estratégia foi proposta baseado em um estudo prévio de Isserles que mostrou que pacientes com estresse pós-traumático quando submetidos a uma memória traumática imediatamente antes do tratamento com EMTr obtinham melhores resultados de tratamento quando comparados com um grupo que não foi submetido a memórias traumáticas.

Entretanto vejam a interpretação do jornalista em relação ao estímulo pré EMTr: “*Metade dos integrantes de cada grupo viu a imagem de um cigarro aceso antes do procedimento - assim, os cientistas poderiam saber a região cerebral exata que é ativada quando surge a vontade de fumar.*” Esse é mais um exemplo de argumentação frenologista e que certamente não é verídica. Não teria como os cientistas saberem qual região exata é ativada, pois não existe uma região cerebral exata responsável pela vontade de fumar. Na verdade

existem redes neurais que participam de um complexo processo cerebral, que culminam na vontade de fumar, sendo que essas redes estão espalhadas em diversas regiões do cérebro.

Sobretudo, nesse estudo em nenhum momento se propôs investigar quais redes neurais estariam envolvidas no processo de vontade de fumar, muito pelo contrário, partindo de informações de trabalhos anteriores (Amiaz, Levy, Vainiger, Grunhaus, & Zangen, 2009; Eichhammer, 1899; Li et al., 2013), Dinur-Klein posicionou a bobina de forma a estimular o pré-frontal e insula. Além disso, a técnica de EMT é utilizada para a estimulação do cérebro e não para detecção de atividade cerebral, assim para se investigar as redes neurais envolvidas no processo de desejo por cigarro, como sugerido pela reportagem, seria necessário a utilização de outras técnicas, como por exemplo fMRI (sigla em inglês para imagem funcional por ressonância magnética), MEG (sigla em inglês para Magnetoencefalografia), EEG (sigla em inglês para Eletroencefalografia) ou PET (sigla em inglês para Tomografia por emissão de positrons).

Portanto, mais uma vez o jornalista se equivoca quando entra em discussões técnicas, deixando transparecer que não se inteirou sobre o assunto que está escrevendo, pois no artigo científico que está sendo relatado pelo jornalista está bastante claro o motivo pelo qual foi apresentado uma pessoa fumando antes da sessão de EMTr.

Outra reportagem sobre um assunto similar, publicada na Folha de São Paulo, trata de uma pesquisa que foi realizada no Instituto de Psiquiatria da Universidade de São Paulo, na qual o psiquiatra Philip Ribeiro e colaboradores avaliaram a eficácia da EMTr no tratamento para dependentes de cocaína (“USP testa estímulo cerebral em viciados em drogas - 11/07/2010 - Equilíbrio e Saúde - Folha de S.Paulo”, [s.d.]). Nesse trabalho foram selecionados 25 voluntários clinicamente atestados como dependentes de cocaína. Eles foram submetidos a uma série de questionários e exames antes, durante e após as sessões de EMTr. A EMTr foi realizada a 5Hz, sendo que foram aplicados 1250 pulsos em cada sessão sobre o córtex dorsolateral pré-frontal esquerdo. O tratamento completo consistiu de 20 sessões em quatro semanas consecutivas (Ribeiro, 2012). Assim como Ribeiro, em um recente artigo de revisão intitulado Estimulação Magnética Transcraniana no tratamento de dependência química (Título original em inglês: *Transcranial magnetic stimulation in the treatment of substance addiction*) (Gorelick, Zangen, & George, 2014) são abordados três trabalhos utilizando EMTr para o tratamento de dependentes de cocaína. Em todos os trabalhos as regiões estimuladas foram o córtex pré-frontal dorsolateral direito ou esquerdo. Não é por coincidência que essas são as mesmas regiões estimuladas por Limor Dinur-Klein (Dinur-Klein et al., 2014) no trabalho citado anteriormente sobre tabagismo, o que sugere que o princípio do tratamento seria o mesmo, ou seja, causar uma modulação em redes que estariam envolvidas no processo de dependência química, reforçando a capacidade dos voluntários não consumirem cocaína.

Entretanto a explicação dada pelo jornalista é outra: “*A EMT tem como objetivo “reorganizar” os circuitos cerebrais danificados pela cocaína para controlar a dependência.*”

Porém, Ribeiro com base em seus resultados discute justamente o contrário: “A extensa avaliação neuropsicológica realizada não demonstrou melhora cognitiva entre pacientes ativos e placebos, pós EMTr”

A ação da EMT é causar despolarização de neurônios, fazendo com que eles disparem. Quando essa despolarização é repetida várias vezes e durante várias sessões, esses estímulos podem ocasionar neuroplasticidade. Porém não é possível afirmar que a EMT possa ser utilizada para reparar danos nas redes neurais causadas pela cocaína, primeiramente porque a EMT não tem a função de organizar redes neurais e segundo porque não se conhece exatamente quais são os danos nas redes neurais causados pela cocaína. O próprio Philip Ribeiro salienta essa questão em sua dissertação de mestrado, ao qual atribui o seu insucesso na melhora cognitiva dos pacientes após as sessões de EMTr:

“O uso continuado da cocaína causa uma série de alterações cerebrais. Estudos atuais em animais apontam mecanismos epigenéticos envolvidos (Nielsen, Huang et al., 2012) e inflamatórios variados (Gan, Zhang et al., 1999; Clark, Wiley et al., 2012).

Acreditamos que estas alterações possam ser um dos responsáveis pela ausência de modificação de resposta à avaliação neuropsicológica.”(Clark, Wiley, & Bradberry, 2012; Gan et al., 1999; Nielsen et al., 2012).

Portanto a tentativa de apresentar uma explicação simplificada da ação da EMTr no tratamento de dependência química feita pelo jornalista, faz com que ele apresente argumentos que não condizem com a realidade. E o fato do termo “reorganizar” ter sido colocado entre aspas, não altera o sentido da frase, na qual é afirmado erroneamente que a atuação da EMTr seria nos circuitos cerebrais danificados pela cocaína.

Finalmente uma reportagem do jornal O Globo traz o seguinte (“Cientistas descobrem área do cérebro relacionada à tontura”, 2013). É um título bastante contundente e que chama a atenção do leitor pois muitas pessoas sofrem de tontura, muitas vezes de causa desconhecida, e vão se interessar pela reportagem pois cria uma expectativa de entender o seu problema ou de um familiar, ou ainda, da possibilidade de um tratamento. A expectativa é confirmada quando se lê o subtítulo “Estimulação magnética, utilizada para pacientes com depressão, pode ser novo tratamento para a desorientação espacial”. Pois bem, vamos dar uma olhada no trabalho científico o qual foi tratado nessa reportagem.

“EMT no giro supramarginal: uma janela para a percepção de verticalidade” (título original em inglês: *Transcranial Magnetic Stimulation (TMS) of the Supramarginal Gyrus: A Window to Perception of Upright*) é o título do trabalho do neurologista Amir Kheradmand da universidade de Johns Hopkins, publicado na revista científica *Cerebral Cortex* que trata da percepção de verticalidade (Kheradmand, Lasker, & Zee, 2013). Nesse trabalho Kheradmand aplicou um tipo específico de EMTr conhecida por theta burst em algumas regiões do cérebro conhecidas como junção temporoparietal. Como resultado ele observou uma pequena variação na percepção de verticalidade dos voluntários, tão pequena era essa variação que para que o efeito fosse melhor visualizado ele repetiu o experimento com os voluntários com a cabe-

ça fletida para os ombros, pois nessa posição a percepção de verticalidade é mais difícil. No final Kheradmand conclui que os resultados sugerem que uma das regiões estimuladas, o giro supramarginal do hemisfério direito, tem o papel de processamento de diferentes componentes sensoriais para a percepção da **verticalidade**.

Embora possa existir uma relação entre percepção de verticalidade e tontura, em momento algum o texto publicado na revista *Cerebral Cortex* faz menção a qualquer tipo de distúrbio que esteja relacionado a tontura, como sugere o título da reportagem no O Globo, pelo contrário, ele utiliza apenas voluntários saudáveis nesse estudo. Mais do que isso, em momento algum Kheradmand trata a EMT como uma possível ferramenta para o tratamento de tonturas ou qualquer outro distúrbio, na verdade o uso que foi feito dessa técnica foi causar um abalo no giro supramarginal fazendo com que essa região apresentasse um déficit funcional por alguns minutos, e assim verificou-se que ela tinha influência na percepção de verticalidade.

Portanto o título da reportagem não representa o que realmente foi feito no trabalho abordado, apresentando uma valorização excessiva para uma suposição que não pode ser sustentada pelos achados apresentados no artigo científico. Inclusive a conclusão da reportagem mostra um parágrafo que é atribuído ao pesquisador: “- Se conseguimos interromper a percepção de pé em pessoas saudáveis utilizando EMT, também pode ser possível aplicá-la para corrigir uma disfunção no mesmo local em pessoas com tontura e desorientação espacial - afirma o pesquisador”. Porém no trabalho publicado na revista científica *Cerebral Cortex* não foi mostrado que conseguiram “interromper a percepção de pé”, isso é um exagero quando confrontado com o que realmente encontraram, que foi uma alteração na percepção de verticalidade em uma situação muito específica. Além disso o fato de terem conseguido causar essa alteração não implica que é possível reparar alguma disfunção nessa região cortical.

Analisando as quatro reportagens apresentadas é possível notar que existem semelhanças entre os equívocos cometidos em seus artigos, no qual apresentam uma mistura de ficção e realidade. Entre outras coisas, esses equívocos podem ser um reflexo da sociedade de consumo na qual tudo é considerado um produto, inclusive as reportagens. Nesse contexto, como em qualquer outro produto, são utilizadas estratégias de produção e de marketing nas reportagens para maximização dos lucros. Assim, muitos dos equívocos cometidos nas reportagens revisadas são consequências diretas desse conceito.

A estratégia de produção adotada pelas mídias de massa pode ser comparada ao fordismo, na qual se produz em grandes quantidades para baratear os custos de produção. Quando esse conceito é aplicado ao jornalismo, torna-se necessária a publicação de milhares de notícias diárias para suprir a demanda do mercado. Mas isso tem um custo que é traduzida na baixa qualidade dos artigos. O Jornalista muitas vezes é pressionado a produzir diversas matérias por semana, sobre assuntos completamente diferentes, o que impossibilita que ele se aprofunde em algum tema. No caso específico das reportagens aqui discutidas, ficou claro que os jornalistas estão mal informados sobre o assunto que estão reportando,

e em alguns casos, demonstram que nem o próprio texto científico, cujo está sendo reportado em sua publicação foi lido.

Para vender uma reportagem ela tem que parecer interessante, deve ter impacto na sociedade, porém é praticamente impossível conseguir tantos eventos espetaculares quanto o número de reportagens que são geradas, daí surge a estratégia de marketing, com a função de tornar o produto mais atraente, e com isso agregar maior valor de venda. Porém, quando ocorre o abuso do marketing essa estratégia passa a ser sensacionalismo. No caso específico das reportagens revisadas, nota-se que em algumas delas, o jornalista atribui uma eficácia maior da técnica de EMTr do que na realidade ela apresenta, ou ainda inventa possíveis aplicações sem nenhuma fundamentação. Também é possível notar elementos que apelam para a emoção, e contam histórias de sucesso no tratamento de grupos que não são significativos.

É indiscutível que exista a pressão pela produção excessiva, e que muitas vezes o cargo do jornalista dependa dessa produção exagerada. Porém, também é indiscutível que o papel da imprensa é informar a população e ter compromisso com a verdade. Se por ventura esses princípios são quebrados, então a informação passa a ser desinformação e as mídias passam a prestar um desserviço para a sociedade. Contudo para toda ação existe uma reação, e parece que o mercado também segue as leis newtonianas, e o que é diferente passa a ser valorizado. Assim se o mercado está inundado de produtos industrializados, os produtos artesanais entram novamente em voga com valor agregado muito superior aos de produção em massa. Hoje é possível encontrar pelas ruas diversos carrinhos de lanche especial, que fabricam o próprio hambúrguer e trazem o segredinho da vovó. Na ciência não está sendo diferente, existe um movimento recente que vem ganhando força, a *slow-science* (“slow-science.org — Bear with us, while we think.”, [s.d.]) (tradução literal para o português: ciência lenta), que reivindica mais tempo para que os cientistas possam divulgar seus achados, cedendo menos à pressão do mercado. Então é questão de tempo para que essas ideias também comecem permear a imprensa.

## Referências

- Allen, E. A., Pasley, B. N., Duong, T., & Freeman, R. D. (2007). Transcranial Magnetic Stimulation Elicits Coupled Neural and Hemodynamic Consequences. *Science*, 317(5846), 1918–1921. <http://doi.org/10.1126/science.1146426>
- Amiaz, R., Levy, D., Vainiger, D., Grunhaus, L., & Zangen, A. (2009). Repeated high-frequency transcranial magnetic stimulation over the dorsolateral prefrontal cortex reduces cigarette craving and consumption. *Addiction*, 104(4), 653–660. <http://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2008.02448.x>
- Barker, A. T., Jalinous, R., & Freeston, I. L. (1985). Non-invasive magnetic stimulation of human motor cortex. *The Lancet*, 325(8437), 1106–1107. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(85\)92413-4](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(85)92413-4)
- Cientistas descobrem área do cérebro relacionada à tontura. (2013, outubro 8). Recuperado 29 de janeiro de 2016, de <http://oglobo.globo.com/sociedade/saude/cientistas-descobrem-area-do-cerebro-relacionada-tontura-10301182>
- Clark, K. H., Wiley, C. A., & Bradberry, C. W. (2012). Psychostimulant Abuse and Neuroinflammation: Emerging Evidence of Their Interconnection. *Neurotoxicity Research*, 23(2), 174–188. <http://doi.org/10.1007/s12640-012-9334-7>
- Dinur-Klein, L., Dannon, P., Hadar, A., Rosenberg, O., Roth, Y., Kotler, M., & Zangen, A. (2014). Smoking Cessation Induced by Deep Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation of the Prefrontal and Insular Cortices: A Prospective, Randomized Controlled Trial. *Biological Psychiatry*, 76(9), 742–749. <http://doi.org/10.1016/j.biopsych.2014.05.020>
- Eichhammer, P. (1899). High-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Decreases Cigarette Smoking. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 64(8), 1,478–953.
- Gan, X., Zhang, L., Berger, O., Stins, M. F., Way, D., Taub, D. D., ... Fiala, M. (1999). Cocaine Enhances Brain Endothelial Adhesion Molecules and Leukocyte Migration. *Clinical Immunology*, 91(1), 68–76. <http://doi.org/10.1006/clim.1998.4683>
- Gorelick, D. A., Zangen, A., & George, M. S. (2014). Transcranial magnetic stimulation in the treatment of substance addiction. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1327(1), 79–93. <http://doi.org/10.1111/nyas.12479>
- Hallett, M. (2007). Transcranial magnetic stimulation: a primer. *Neuron*, 55(2), 187–199. <http://doi.org/10.1016/j.neuron.2007.06.026>
- Kedzior, K. K., Reitz, S. K., Azorina, V., & Loo, C. (2015). Durability OF the antidepressant effect of the high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) In the absence of maintenance treatment in major depression: a systematic review and meta-analysis of 16 double-blind, randomized, sham-controlled trials. *Depression and Anxiety*, 32(3), 193–203. <http://doi.org/10.1002/da.22339>
- Kheradmand, A., Lasker, A., & Zee, D. S. (2013). Transcranial Magnetic Stimulation (TMS) of the Supramarginal Gyrus: A Window to Perception of Upright. *Cerebral Cortex*, bht267. <http://doi.org/10.1093/cercor/bht267>
- Li, X., Hartwell, K. J., Owens, M., LeMatty, T., Borckardt, J. J., Hanlon, C. A., ... George, M. S. (2013). Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation of the Dorsolateral Prefrontal Cortex Reduces Nicotine Cue Craving. *Biological Psychiatry*, 73(8), 714–720. <http://doi.org/10.1016/j.biopsych.2013.01.003>
- Nielsen, D. A., Huang, W., Hamon, S. C., Maili, L., Witkin, B. M., Fox, R. G., ... Moeller, F. G. (2012). Forced Abstinence from Cocaine Self-Administration is Associated with DNA Methylation Changes in Myelin Genes in the Corpus Callosum: a Preliminary Study. *Frontiers in Psychiatry*, 3. <http://doi.org/10.3389/fpsy.2012.00060>
- Reportagem Revista Galileu - Tratamento de Choque - Estimulação Magnética Transcraniana. ([s.d.]). Recuperado 29 de janeiro de 2016, de <http://www.emtr.com.br/noticia166.htm>
- Ribeiro, P. L. (2012, novembro 27). Estudo do efeito da estimulação magnética de repetição sobre o tratamento da dependência ao uso de cocaína (text). Universidade de São Paulo. Recuperado de <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5142/tde-07022013-093602/>
- Rossi, S., Hallett, M., Rossini, P. M., Pascual-Leone, A., & Safety of TMS Consensus Group. (2009). Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magnetic stimulation in clinical practice and research. *Clinical Neurophysiology: Official Journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology*, 120(12), 2008–2039. <http://doi.org/10.1016/j.clinph.2009.08.016>
- Slow-science.org — Bear with us, while we think. ([s.d.]). Recuperado 29 de janeiro de 2016, de <http://slow-science.org/>

Speer, A. M., Willis, M. W., Herscovitch, P., Daube-Witherspoon, M., Shelton, J. R., Benson, B. E., ... Wassermann, E. M. (2003). Intensity-dependent regional cerebral blood flow during 1-Hz repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in healthy volunteers studied with H215O positron emission tomography: II. Effects of prefrontal cortex rTMS. *Biological Psychiatry*, 54(8), 826–832.

Study and Modulation of Human Cortical Excitability With Tra...: *Journal of Clinical Neurophysiology*. ([s.d.]). Recuperado 29 de janeiro de 2016, de [http://journals.lww.com/clinicalneurophys/Fulltext/1998/07000/Study\\_and\\_Modulation\\_of\\_Human\\_Cortical.5.aspx](http://journals.lww.com/clinicalneurophys/Fulltext/1998/07000/Study_and_Modulation_of_Human_Cortical.5.aspx)

Tratamento com estimulação magnética no cérebro pode ajudar fumante a largar o cigarro. ([s.d.]). Recuperado 29 de janeiro de 2016, de <http://veja.abril.com.br/noticia/saude/estimulacao-cerebral-ajuda-fumante-a-largar-o-cigarro>

USP testa estímulo cerebral em viciados em drogas - 11/07/2010 - Equilíbrio e Saúde - Folha de S.Paulo. ([s.d.]). Recuperado 29 de janeiro de 2016, de <http://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/2010/07/765178-usp-testa-estimulo-cerebral-em-viciados-em-drogas.shtml>