

História da Ciência dos Sonhos Lúcidos

Glscikelly Herminia Ferreira[†]

Resumo

O “sonho lúcido” (SL) é um estado da consciência humana alcançado ao refletir e perceber que se está sonhando; assim, há consciência sobre a atividade onírica durante o sonho. Esse tipo de sonho pode estar acompanhado da capacidade do(a) sonhador(a) de atuar voluntariamente, dentre outras capacidades consideradas típicas do estado de vigília, como exercer um certo “controle” sobre o que acontece no sonho. O objetivo deste capítulo é fazer uma revisão da literatura em busca de dados relevantes para uma futura análise filosófica da consciência. Apresenta algumas pesquisas sobre as bases neurais dos sonhos, particularmente aquelas que buscam entender o que ocorre no estado de sonho lúcido. As primeiras pesquisas científicas sobre os sonhos lúcidos ocorreram o século XIX, embora não controladas em laboratório, quando algumas pessoas se detiveram a estudar o fenômeno por observação e estudos de caso como o Marquês d’Hervey de Saint-Denis (1867), Frederik van Eeden (1913) e Mary Arnold-Foster (1921). Os primeiros resultados em laboratório se deram na década de 1970, com as pesquisas independentes de Keith Hearne e Stephen LaBerge, que verificaram a ocorrência dos sonhos lúcidos tanto pela análise da polissonografia durante o procedimento como também pelos relatos concomitantes dos(as) sonhadores(as). As pesquisas continuam sendo realizadas, mas com outras técnicas de investigação, como a ressonância magnética funcional por imagem (fMRI) e o PetScan, que nos mostram as áreas mais ativadas durante um sonho lúcido. Em publicação de 2021, foi mostrada a interação direta entre pesquisadores(as) e sonhadores(as) em tempo real. Assim, o objetivo dessas pesquisas já não é apenas confirmar a existência do fenômeno, mas buscar as bases neurais dos sonhos lúcidos, visando contrastá-las com outros estados de consciência, ressaltando-se sua importância para a compreensão da consciência humana.

.....
[†] Grupo de Pesquisa Consciência e Cognição, Departamento de Filosofia, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, Brasil. Para contactar a autora, favor escrever para gkherminia@gmail.com.

Introdução

Por que estudar o mundo onírico? Uma primeira justificativa pode vir de maneira quantitativa. Quanto tempo passamos a sonhar? Segundo Allan Hobson, um indivíduo com vida normal de setenta anos, dedica pelo menos seis anos completos ao mundo dos sonhos, o que mostra a importância biológica da atividade onírica (Hobson, 1994, pp. 19-20).

Os sonhos são importantes em termos biológicos e como são considerados um estado de consciência, eles também são importantes para entendermos o que é a própria consciência. Mas por que estudar o fenômeno do *sonho lúcido* (SL)? A tese central é que os sonhos lúcidos envolvem altos níveis de consciência, como a autorreflexiva e a autoconsciência.¹ Esses estados são distintos dos encontrados em sonhos não lúcidos, onde há uma perda dessas capacidades, o que intriga e instiga a investigação por ser um estado no qual temos atributos pertencentes à vigília durante o sono.

Outra questão é: Todo mundo tem sonho lúcido? Embora pareça, pelo seu modo especial de ser, um fenômeno raro, o sonho lúcido não é exatamente incomum. No ano de 2012, uma pesquisa pioneira no Brasil foi realizada no Instituto do Cérebro da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (ICe-UFRN) pelo neurocientista Sérgio A. Mota-Rolim, que fez um doutorado orientado pelo também neurocientista Sidarta Ribeiro (2019). Essa pesquisa compreendeu dois estudos: primeiramente foram investigados os aspectos epidemiológicos do sonho lúcido na população brasileira, e em seguida investigaram-se suas bases neurais. O primeiro estudo foi feito através de um questionário *online* sobre hábitos de sono, sonho comum e sonho lúcido, respondido por 3427 voluntários (as). Encontrou-se, além de outros resultados, que 77% destas pessoas já haviam experimentado o estado de sonho lúcido ao menos uma vez na vida (ver Mota-Rolim, 2012, p. 34). Uma das conclusões do estudo epidemiológico é que o sonho lúcido é uma experiência relativamente comum (pois aproximadamente 3 em cada 4 pessoas já a vivenciaram), mas que não ocorre com frequência (pois 78% teve menos de 10 episódios na vida).

Mas afinal, o que é sonho lúcido? O “sonho lúcido” pode ser definido como um estado da consciência humana que se atinge no sonho ao refletir e perceber que se está sonhando, ou seja, quando há consciência sobre o estado onírico durante o próprio sonho. Nesse estado, temos ciência² da nossa vivência de sonho no dado momento em que ele ocorre, no presente. Fala-se “Eu estou sonhando...” Além disso, esse tipo especial de sonho pode estar acompanhado da capacidade de atuar voluntariamente, isto é, de exercer controle sobre o que acontece no sonho, dentre outras capacidades vistas como complexas e típicas do estado de vigília (que é o estado de estar vigília). O sonho comum ou não lúcido, por sua vez, é caracterizado como o estado no qual aceitamos a realidade de sonho. Vivenciamos essa realidade sem percebermos que estamos sonhando, sendo uma simulação

.....
¹ *Self-awareness*, ou

² *Awareness*.

do eu e do mundo, moldada por experiências passadas, emoções, preocupações atuais e expectativas de maneira não-direcionada. Diferente do sonho lúcido, só sabemos que *estávamos* sonhando ao acordar, fazendo-se uma referência ao passado: “Eu sonhei...” É um estado de consciência marcado pela sensível diminuição das capacidades cognitivas complexas e por fortes incongruências. Há consciência em um sonho não lúcido, mas não há a consciência de saber que se está no estado onírico. Assim, o sonho lúcido se dá quando percebemos que tudo aquilo é uma simulação *offline* de uma realidade *online*.³

Pioneiros nos estudos dos sonhos lúcidos

A história do fenômeno do sonho lúcido teve seu início há milhares de anos. No Ocidente, Aristóteles (séc IV A. C.), se referiu ao assunto no tratado “Sobre os sonhos” encontrado no *Parva naturalia* (Aristóteles, [séc. IV a. C.], 2012, pp. 104-105). Na Idade Média, Agostinho (354-430) apresentou o relato em primeira pessoa de um sonho lúcido no mundo ocidental (LaBerge, 1988, p. 12). Outros filósofos que trataram dos sonhos lúcidos foram Tomás de Aquino, René Descartes, Pierre Gassendi, Baruch de Espinosa, Thomas Reid e Friedrich Nietzsche (Ferreira, 2020, pp. 77-94; Ferreira et al., 2021). Há também uma milenar e destacada exploração dos sonhos lúcidos na tradição budista tibetana (Gillespie, 1988).

Todavia, podemos dizer que apenas no século XIX ocorreram pesquisas científicas sobre os sonhos lúcidos. Muito embora de maneira não controlada em laboratório, algumas pessoas se detiveram a estudar o fenômeno com observação e estudos de caso e, assim, descreveram suas características e propuseram definições.

O termo “sonho lúcido” foi empregado pelo sinólogo francês Marquês d’Hervey de Saint-Denys (1822-1892), em *Les rêves et les moyens de les diriger* (Os sonhos e os meios para dirigi-los), de 1867. Já pelas primeiras páginas encontra-se a expressão *rêves lucide* (Saint Denys, 1867, p. 20), para se referir a sonhos que são fáceis de lembrar. Ao mencionar o que hoje chamamos “sonho lúcido”, Saint Denys usava expressões como “Eu tive perfeitamente o sentimento de que sonhava [...] eu tive, dormindo, este sentimento de minha situação real” (Saint-Denys, 1867, pp. 16-17). Saint-Denys pensava sobre o problema moral dos atos cometidos nos sonhos e se dispôs a mostrar que a força de vontade podia ser reinstituída no mundo onírico. Além disso, mencionou que na atividade onírica se podiam realizar atividades práticas de resolução de problemas (Hobson, 1994, p. 64).

Mary Arnold-Forster (1861-1951), nascida Mary Lucy Story-Maskelyne, psicóloga inglesa, também estudou a si própria e chegou a conclusões semelhantes, expostas em *Studies in dreams*, de 1921. Utilizando a técnica de autossugestão pré-sono, considerada uma das maneiras mais comuns para se ter um sonho lúcido (Voss et al., 2009), conseguia controlar seus sonhos e afirmou que eles serviam como ensaios de comportamento. Pode-

.....

³ O presente trabalho é baseado em minha dissertação de mestrado: Ferreira, 2020.

mos dizer ainda que ela antecipou os estudos contemporâneos de sonhos lúcidos, desenvolvidos por Stephen LaBerge, quando percebeu que ao presenciar uma bizarraria, ou seja, uma situação estranha, fora do comum, certamente estaria em um sonho (Hobson, 1994, p. 119). Normalmente, relatos de sonhos lúcidos mostram que os sonhadores alcançam a lucidez enquanto estão numa ocorrência bizarra, que são classificados como “sinais de sonho” (*dreamsigns*) (LaBerge & Rheingold, 1991, p. 25). Os sinais de sonho se referem a qualquer coisa que a pessoa possa identificar como bizarro ou estranho ao mundo de vigília ou como próprio do seu mundo onírico. Podemos dar como exemplo ser perseguido por um dinossauro (pois sabemos que estes não existem mais), tomar chá com um gato gigante ou encontrar uma pessoa que já é falecida. Estes são tomados como sinais porque sabemos que na vida de vigília, ou realidade externa, estas coisas não acontecem.

O primeiro, de que se tem registro, a usar a expressão sonho lúcido, no sentido atual, foi o psiquiatra holandês Frederik W. van Eeden (1860-1932). Van Eeden descreveu seus sonhos por mais de uma década e dentre os 500 registrados, identificou 352 como sonhos lúcidos. Fez uma análise desses sonhos e os classificou em nove categorias (Van Eeden, 1913, p. 436), sendo uma delas a dos sonhos lúcidos. Em um trabalho apresentado à *Society of Psychological Research*, em Londres, intitulado “A study of dreams” relatou o seguinte:

[...] parece-me que o tipo de sonhos que chamei de “sonhos lúcidos” é o mais interessante e digno da mais cuidadosa observação e estudo. [...] Nesses sonhos, a reintegração das funções psíquicas é tão completa que o adormecido lembra sua vida cotidiana e sua própria condição, atinge um estado de perfeita consciência,⁴ e é capaz de direcionar sua atenção e tentar diferentes ações de volição livre. Mesmo assim o sono, como posso declarar com confiança, é imperturbado, profundo e refrescante. (Van Eeden, 1913, p. 446)

Os resultados do psiquiatra holandês foram questionados pela *Society of Psychological Research*, e àquela época não havia como corroborá-los de modo satisfatório, pois se baseavam apenas em relatos. O primeiro Eletroencefalograma foi realizado em humanos apenas em 1924. Os primeiros resultados de pesquisa em laboratório publicados sobre os sonhos lúcidos só seriam empreendidos quase setenta anos depois, com os resultados independentes de dois cientistas, o psicólogo Keith Hearne (Reino Unido) e o psicofisiologista Stephen LaBerge (Estados Unidos) – o que será descrito mais adiante.

A pesquisa científica em sono e em sonhos

Um marco inaugural da ciência do sono foi a descoberta do sono REM (*rapid-eye movement*, ou movimento rápido dos olhos), por Aserinsky & Kleitman (1953), na Universidade de Chicago. O jovem Eugene Aserinsky (1921-1998) estudava a atenção em crianças, e

.....

⁴ O termo utilizado foi *awareness*.

percebeu que o fechar dos olhos (na vigília) em crianças estava associado a lapsos de atenção. Decidiu assim medir o movimento das pálpebras usando o eletrooculograma (EOG), em associação com o eletroencefalograma, para medir a atividade cerebral. Ao contrário dos adultos, as crianças entram na fase REM logo no início do sono, e Aserinsky, com seu orientador Nathaniel Kleitman (1895-1999), percebeu que quando as crianças dormiam, na soneca diurna, ocorria ativação tanto oculares quanto no registro cerebral do eletroencefalograma. Daí, surgiu a hipótese de que essas atividades poderiam estar associadas aos sonhos. Passaram então a medir a atividade cerebral e ocular em adultos, durante o sono à noite, e constataram uma alternância periódica de sono REM e não-REM. Acordavam também seus pacientes, no meio do sono, para ouvir seus relatos de sonhos (Hobson, 1994, pp. 196-197).

William Dement (1928-2020) mostrou em 1957 que as mesmas fases de sono ocorriam em gatos, de maneira que passou a haver um modelo animal para a pesquisa sobre sonhos. À mesma época, na França, Michel Jouvet (1925-2017), juntamente com François Michel, introduziu o eletromiograma (EMG) na pesquisa do sono, ao descobrir que seus gatos perdiam o tônus muscular quando entravam em sono profundo. Estranhou que no sono REM os gatos pareciam acordados, com o sinal de eletroencefalograma de vigília, apesar do relaxamento muscular quase completo. Ele chamou este estado de “sono paradoxal”. Em 1962 constatou que a perda do tônus muscular estava relacionada a uma inibição ativa proveniente de uma área da ponte, o núcleo reticular pontino caudal. Descobriu também que o neurotransmissor acetilcolina induz o sono REM. Identificou um padrão eletroencefalográfico típico associado ao sono REM, chamado de ondas ponto-genículo-occipitais (PGO). Em suma, ficou claro que o controle do sono REM ocorre no tronco encefálico (Hobson, 1994, pp. 206-215). Em 1962, David Foulkes mostrou que nas outras fases do sono (estágio de transição, N1; sono superficial, N2; e sono profundo, N3) também ocorrem sonhos – que diferem em características.

Os próximos passos envolveram o uso do microeletrodo para estudar as atividades de neurônios individuais. Herbert Jasper (1906-1999), em Montreal, havia mostrado em 1957 que há intensa atividade neuronal durante o sono. Seu aluno David Hubel (1926-2013), juntamente com Edward Evarts (1926-1985), mostrou que muitos neurônios do córtex visual aumentavam sua taxa de disparo quando os gatos adormeciam, no sono profundo (também conhecido como sono de ondas lentas), e essa atividade se generalizava durante o sono REM, em níveis semelhantes aos da vigília. Exploraram também a associação com os movimentos oculares. O romeno Mircea Steriade (1924-2006) estendeu esses resultados, mostrando que a fonte dessa ativação cortical é o sistema ativador reticular ascendente (SARA) (Hobson, 1994, pp. 228-238).

John Allan Hobson (1933-2021) & Peter Wyzinski encontraram, em 1973, células localizadas no *locus coeruleus* que paravam de disparar no sono REM, núcleo responsável pela produção de norepinefrina (também chamada de noradrenalina). Em 1976, constatou-se que células que produzem o neurotransmissor serotonina, no núcleo de rafe, também têm o efeito de desligar no sono REM. Hobson & Robert McCarley identificaram

em 1977, nas células gigantes reticulares pontinas, um papel causal para a construção do sono REM. Assim, os neurônios “aminérgicos” (que produzem norepinefrina e serotonina) ativam a vigília, e os neurônios “colinérgicos” (como a célula gigante, mediada por acetilcolina) ativam o sono REM. Este papel da acetilcolina foi identificado por Jouvet (1962), pelo mexicano Raúl Hernández-Peón (1965), e pelo italiano Ottavio Pompeiano (1979). Há assim uma interação recíproca entre dois circuitos no tronco encefálico, mediados por conjuntos de neurotransmissores distintos (Hobson, 1994, pp. 239-268). Resumidamente, em termos neuroquímicos, durante a vigília temos aumento de todos os sistemas de neurotransmissão: adrenalina, serotonina, acetilcolina e dopamina, mas à medida que o sono se aprofunda, temos uma diminuição significativa de todos eles. No sono REM, serotonina e adrenalina continuam caindo a níveis muito baixos, mas a acetilcolina e a dopamina voltam a aumentar.

Experimentos de comunicação em sonhos lúcidos

O sonho lúcido (SL) é um fenômeno conhecido há milhares de anos, mas foi recebido com muito ceticismo pela comunidade científica porque era baseado em relatos, como vimos. Todavia, como ocorre a verificação da existência desse fenômeno que nos é tão subjetivo?

Para examinar esta questão, faremos uma revisão dos primeiros estudos científicos sobre os sonhos lúcidos, para depois explorar a nova era que se abriu após o desenvolvimento das técnicas de neuroimagem (como a ressonância magnética funcional), indicando as bases neurais objetivas da experiência subjetiva dos SL.

A década de 1970, mudou sensivelmente o *status* dos sonhos lúcidos quando dois cientistas foram capazes de registrar mensagens, através do movimento ocular, de pessoas que estavam vivenciando um sonho lúcido no dado momento em que ocorria, ou seja, que estavam adormecidas, mas conscientes que estavam sonhando.

O primeiro registro objetivo do sonho lúcido é atribuído ao psicólogo inglês Keith Hearne, em 1975. Contudo, ele divulgou os resultados de suas investigações apenas em sua tese de doutorado desenvolvida na Universidade de Liverpool (Hearne, 1978). Na versão de sua tese disponível *online*, Hearne adicionou comentários, em especial que comunicara seus resultados por carta para dois grupos de pesquisadores, o de Allan Rechtschaffen em Chicago e o de William Dement, em Stanford. Apenas o primeiro respondeu a Hearne, mas foi com o segundo que o experimento foi realizado, com Stephen LaBerge, aluno de Dement. LaBerge terminou seu doutorado em 1980, e publicou no ano seguinte um artigo em que registrou a sinalização de um sonho lúcido (LaBerge et al., 1981).

O resultado principal de Hearne, apresentado em sua tese, está na Figura 1, em que movimentos oculares sinalizam a ocorrência do sonho lúcido.

TYPICAL OCULAR SIGNALS FROM A PERSON IN A LUCID DREAM
(Original in the Science Museum, London.)

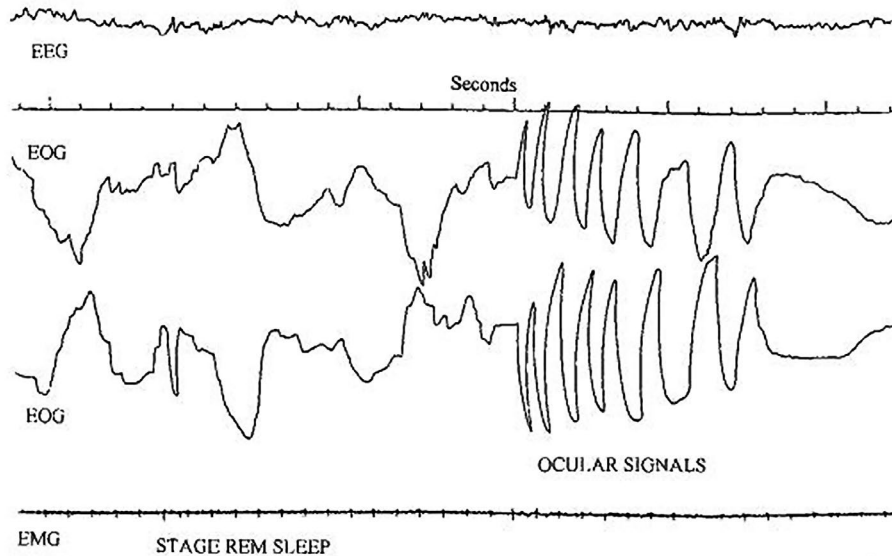


Figura 1 Exemplo de comunicação voluntária em SL, através da movimentação ocular, obtida por Keith Hearne (Hearne, 1978, p. 167).

O sinal de eletroencefalograma, acima da escala de segundos, com ondas mistas é típico de sonho REM. Os sinais de eletro-oculograma para cada olho exibem os movimentos oscilatórios regulares combinados previamente entre o cientista com a pessoa que está sonhando (em torno de sete movimentos sucessivos, neste caso). O sinal de eletromiograma) mostra que os músculos do corpo estão parados, ou seja, em atonia muscular (característica do REM).

Tanto a pesquisa de Hearne, quanto a de LaBerge e colaboradores, consistiu no registro do sono através de medidas rotineiramente utilizadas de polissonografia, que são principalmente os registros da atividade cerebral por eletroencefalograma, dos movimentos oculares por eletro-oculograma, e do tônus muscular por eletromiograma.

O primeiro resultado publicado pelo grupo de Stanford envolve o próprio LaBerge como sujeito, que durante um sonho lúcido movimentou os olhos para cima e mexeu seus pulsos esquerdo e direito, sinalizando suas iniciais em código Morse no pulso esquerdo. O sinal objetivo através do movimento dos olhos foi escolhido por causa da atonia muscular do nosso corpo ao entrar no sono REM. Durante esta fase do sono, os únicos músculos (que podem ser mexidos voluntariamente) e que não entram em atonia são os oculares. Mesmo assim, apesar da atonia, pequenos movimentos, do tipo reflexos (dos membros) também podem ser detectados, como o movimento do pulso, e isso já tinha sido associado a ocorrências nos sonhos, desde a década de 1960 (LaBerge et al., 1981, p. 727).

Em um experimento posterior, pesquisadores e sonhadores) combinaram cinco movimentos oculares para a esquerda e para a direita, caso conseguissem ter um sonho lúcido. LaBerge e colaboradores conseguiram registrar esse sinal ocular pré-combinado de pessoas que tiveram um sonho lúcido, verificado pela análise da polissonografia durante o procedimento, e este sinal coincidiu com os relatos realizados pelos sonhadores ao despertar.

Com os estudos de Hearne e de LaBerge e colaboradores, o sonho lúcido conseguiu ultrapassar a barreira entre o mundo onírico e o mundo desperto, pois permitiu a presença de uma comunicação real entre eles. A pesquisa experimental com sonhos lúcidos se tornou parte da área de neurociência do sono e dos estudos científicos da consciência. Mencionaremos a seguir, mais alguns resultados que atestam o interesse despertado pelo tema.

LaBerge et al. (1986) compararam diferentes medições fisiológicas antes e depois do início de um sonho lúcido. Usando medições de potencial na pele da cabeça, eletroencefalograma, e contagem de movimentos oculares, quatro grandezas foram comparadas, antes e depois do início do sonho lúcido: densidade de REM, ritmo respiratório, batidas cardíacas e potencial na pele. Encontraram diferenças marcantes em todas essas respostas fisiológicas, com o início da lucidez onírica.

O ponto alto das pesquisas de comunicação entre sonhadores) lúcidos e cientistas foi publicado em 2021, pela *Current Biology* (Konkoly et al., 2021). Experimentos realizados em laboratórios de quatro diferentes países, Estados Unidos, França, Suíça e Holanda, alcançaram o objetivo de uma comunicação bidirecional em tempo real entre as pessoas que sonhavam e quem realizava a pesquisa. O experimento envolveu três categorias de sujeitos: (1) sonhador lúcido experiente; (2) sonhador lúcido com experiência mínima em sonho lúcido, mas treinadas pelas pesquisadoras e (3) um sujeito sonhador lúcido experiente, com diagnóstico de narcolepsia.⁵ Utilizando a polissonografia para registrar, o pesquisador propunha questões de ordem matemática e/ou respostas simples de sim ou não, e cada indivíduo deveria responder às questões advindas do mundo externo com movimento dos olhos – como se faz ao mostrar que se está lúcido – ou com movimentação de músculos da face. Antes da pergunta havia uma estimulação sensorial, tátil, luminosa ou auditiva. O experimento teve um número de 158 tentativas, com 40% de respostas, sendo 18,4% corretas, 3,2% incorretas e 17,7% ambíguas. Em suma, pela primeira vez um diálogo bidirecional ocorreu entre uma pessoa em sonho lúcido e uma pessoa em vigília.

Avanços científicos com uso de técnicas de neuroimagem

A tecnologia começou a permitir o estudo mais detalhado de imagens associadas ao sono REM (e sua distinção dos estados de vigília) a partir de 1996 (Hobson et al., 2000, p. 807).

.....

⁵ Apneia.

Um primeiro resultado em humanos, confirmando estudos em outros animais, foi obtido com a tomografia de emissão de pósitrons (PET), pelos grupos de Pierre Maquet, em Liège, Bélgica, e de Allen R. Braun, no *National Institute of Health*, em Bethesda, EUA (Maquet et al., 1996; Braun et al., 1997). Eles confirmaram a importância da ponte na ativação de sono REM, salientando a ativação das regiões límbicas e paralímbicas do prosencéfalo.⁶ Uma consequência disso é que as emoções oníricas devem desempenhar o papel primordial na formação do enredo onírico, e não um papel secundário. O trabalho de Maquet et al. (1996) encontrou ativação significativa não só no tegmento pontino (a ponte), mas também na amígdala e no córtex cingulado anterior. Apesar da desativação geral do córtex parietal, encontraram ativação no lobo parietal inferior direito, associado à construção de imagens espaciais. O trabalho de Braun et al. (1997) confirmou esses resultados, encontrando que no sono REM há uma maior ativação da ponte, mesencéfalo, hipotálamo anterior, hipocampo, núcleo caudado, e dos córtices medial pré-frontal, orbital caudal, cingulado anterior, para-hipocampal e temporal inferior. Ambos os estudos notaram também a diminuição da atividade de uma vasta área do córtex pré-frontal dorso-lateral, responsável pelas funções executivas (Hobson et al., 2000, p. 808).

Um fato marcante desses estudos do sono REM com a técnica PET (tomografia por emissão de pósitrons) é que não se detectou ativação das áreas corticais visuais V1 e V2 durante o sonho, e muito menos da retina e do núcleo lateral geniculado (LGN) (ativados antes do córtex visual na visão de vigília). Hobson (2001, p. 58) associa este resultado às diferenças entre a formação de imagens na vigília e nos sonhos, como por exemplo a falta de processamento de bordas nas imagens visuais oníricas, que é feita no núcleo lateral geniculado na área cortical V2 (durante a visão de vigília). Em outras palavras, as imagens oníricas não teriam bordas tão destacadas quanto as imagens visuais na vigília. Outro fato indicado acima, que explica parte da bizarrice dos sonhos, é a desativação do DLPFC, o que leva à perda da memória de trabalho que guia nossas ações, à incapacidade de julgar adequadamente as situações em que nos encontramos, e de orientarmos nossas ações (Hobson, 2001, p. 75).

Mais recentemente, Giulio Tononi e colaboradores, da Universidade de Wisconsin, investigaram as bases neurais⁷ do estado de sonho usando eletroencefalograma de alta densidade, com 256 canais (Siclari et al., 2017). No experimento em questão, foi usada uma técnica em que as sonhadoras ou os sonhadores eram acordados em diferentes momentos do sono e, então, relatavam se estavam sonhando, se lembravam do conteúdo do sonho e qual era esse conteúdo. Este experimento foi realizado durante todas as fases do sono, lembrando que também há experiência de sonho nessas outras fases – as diferenças neurofisiológicas encontradas entre as fases do sono se dão em termos do sinal que aparece no eletroencefalograma da atividade neural, da neuromodulação química e de ativações

.....
⁶ *Forebrain*.

⁷ Usamos a expressão “bases neurais” como tradução de *neural correlates* – expressão utilizada na literatura atual de neurociência da consciência.

regionais. No experimento realizado, as pessoas deveriam descrever o seu conteúdo mais recente de sonho e colocar a experiência numa escala indo de um conteúdo puramente pensado e raciocinado (sem conteúdo sensorial) até um conteúdo puramente perceptual (sem raciocínio). Tinham também que estimar a duração do sonho mais recente e relatar categorias de conteúdo específicos, como faces, situação espacial, presença de movimento e fala. Os dados foram obtidos em duas frequências: baixas, de 1-4 Hz, e altas, de 20-50 Hz. Os pesquisadores encontraram que nos relatos de experiência de sonho havia uma diminuição das ondas de baixa frequência, associada a uma região bilateral parieto-occipital (apelidada de “*hot zone*”) englobando o lobo occipital medial e lateral e estendendo superiormente ao pré-cúneo e ao giro cingulado superior. Este resultado foi encontrado tanto no sono REM como nas outras fases do sono. Para frequências altas, uma extensão maior do córtex ficou ativado durante a experiência do sonho (em todas as fases do sono): houve aumento de atividade nas mesmas regiões apontadas para baixas frequências, mas também “diferenças em potência de alta frequência estenderam-se superiormente e anteriormente para partes do córtex frontal lateral e do lobo temporal” (Siclari et al, 2017, p. 873).

É importante salientar que o estudo acima só teve acesso às áreas corticais, não examinando o envolvimento do tronco encefálico, tálamo, amígdala, hipotálamo, hipocampo e núcleo caudado, apontados nos estudos com PET.

Neuroimagem e sonhos lúcidos

Veremos agora quais alterações encefálicas ocorrem quando entramos em um estado de lucidez onírica. Ao identificarmos quais áreas estão mais ativadas durante um sonho lúcido, entendemos que há coincidência com áreas ativadas em estados de autoconsciência na vigília.

Brigitte Holzinger, LaBerge e Lynne Levitan observaram que a principal distinção entre sonho lúcido e não lúcido foi encontrada na frequência beta entre 13-19 Hz, em que ocorreu um aumento nas regiões parietais durante o sonho lúcido. Uma tendência de aumento mais acentuado foi observada no lobo parietal esquerdo, uma área do cérebro que se considera estar relacionada ao entendimento semântico e à autoconsciência (Holzinger et al., 2006).

Voss et al. (2009) publicaram os resultados de uma pesquisa, desenvolvida na Universidade de Frankfurt, sobre as diferenças nas características de eletroencefalogramas advindas da comparação dos estados de vigília (com olhos fechados), sono REM não-lúcido e sono REM lúcido. Concluíram que o sonho lúcido é um estado híbrido que possui características do estado de vigília e do sono REM não-lúcido. As diferenças entre o sono REM normal e sono com sonho lúcido foram mais evidentes na frequência gama de 40 Hz, diferentemente daquela encontrada por Holzinger et al. (2006). Essa proeminência em 40 Hz é consistente com a tese de que esta é uma frequência que possui um papel

funcional na modulação da percepção em diferentes estados conscientes. As regiões corticais ativadas com mais força no sono com sonho lúcido foram a frontal e a frontolateral. Assim, segundo os autores, estas áreas desempenham um papel fundamental na obtenção do *insight* lúcido dentro do estado de sonho e no controle de agência (Voss et al., 2009, p. 1195).

Voss et al. (2009) não analisaram o córtex pré-frontal dorsolateral, pois o aparelho de eletroencefalograma utilizado não permitia testar esta área eficazmente, visto que suas medidas não estão precisamente localizadas. Assim, sugeriram comparar seus resultados com estudos de imagem que investigam a relevância do córtex pré-frontal dorsolateral para o estudo da lucidez onírica, já que esta região está, em comparação com a vigília, diminuída no sono REM. Esta região cortical está associada a habilidades como auto-observação, planejamento, pensamento crítico e tomada de decisão no estado de vigília.

Em 2009, Allan Hobson comentou sobre as implicações dos achados de Voss et al. (2009) que, a partir de dados de eletroencefalograma consideravam que o sono lúcido é um estado que apresenta características de dois outros estados (vigília e sonho não-lúcido). Hobson assim se expressou: “Os resultados [...] são relevantes para a filosofia e para a ciência ao sugerir que a consciência pode ser dividida em duas partes: um ator (o sonhador) e um observador (o acordado)” (Hobson, 2009, p. 41). A mente humana poderia então ser capaz de estar em dois estados ao mesmo tempo, em vigília e sonhando, em *dissociação*. Hobson dá dois exemplos de dissociação, para ilustrar como é possível que o cérebro esteja em dois estados de modo simultâneo: o sonambulismo e a paralisia do sono.

Hobson menciona também os estudos preliminares do grupo de Michael Czisch, publicados posteriormente em Dresler et al. (2012), que utilizavam técnicas de ressonância magnética funcional para estudar a ativação regional cerebral de pessoas no estado de lucidez onírica. Os resultados mostraram que sonhadores lúcidos tiveram os padrões de ativação aumentados (quando comparados ao sono não lúcido) em regiões do córtex cerebral consideradas como as que distinguem seres humanos de outros primatas. Estas incluem, além das frontais, as temporais e as parietais. Assim, a ativação cerebral subjacente à lucidez envolve estruturas cerebrais fronto-têmporo-parietais, o que constituiria o substrato da consciência secundária, segundo Gerald Edelman (Hobson, 2009, p. 43).

Dresler et al. 2012⁸ investigaram as bases neurais da lucidez onírica a partir do contraste entre sonho lúcido o sonho não lúcido durante o sono REM, com o uso da ressonância magnética funcional para estudar a ativação regional cerebral de pessoas no estado de lucidez onírica. A pesquisa envolveu quatro pessoas e detectou áreas corticais mais ativadas durante o sonho lúcido se comparadas ao sonho não-lúcido. Em ordem de intensidade de sinal, as áreas corticais são: o pré-cúneo bilateral, os lobos parietais superior e inferior bilaterais, o córtex occipito-temporal basal bilateral; córtex pré-frontal dorsolateral;

.....
⁸ O trabalho de Dresler et al. (2012) sobre as bases neurais dos sonhos lúcidos foi realizado no Instituto Max Planck de Psiquiatria, em Munique, coordenado por Czisch, com autoria principal de Martin Dresler e Renate Wehrle.

giro lingual bilateral; córtex frontopolar esquerdo e direito; cúneo direito. Essas áreas são consideradas responsáveis por elevadas capacidades cognitivas como volição, memória e autoconsciência, o que deve explicar as ações autônomas e a rememoração de fatos da vida de vigília e de outros estados, e também a análise de sentimentos para resolução de problemas.

Em comparação ao REM não-lúcido, a maior ativação durante o sonho lúcido foi do pré-cúneo, considerado uma região de processamento autorreferencial, o que significa perspectiva em primeira pessoa e experiência de agência. Isto explica, segundo os pesquisadores, o que, por definição, caracteriza a lucidez onírica: o voltar-se reflexivamente ao próprio estado interno – em vez de deter-se fortemente ao cenário do sonho, típico do sonho não-lúcido.

O resultado confirmou também os dados de eletroencefalograma obtidos por Voss et al. (2009), mostrando ativações neurais nas regiões frontal e frontolateral, o que explica a clareza intelectual semelhante à da vigília. A atividade do córtex pré-frontal dorsolateral direito – considerado responsável por grande parte das capacidades cognitivas superiores – aumentou durante o sonho lúcido. As pesquisadoras e os pesquisadores associaram o DLPFC direito à avaliação metacognitiva auto-focalizada. Ainda, a ativação do cúneo bilateral e do córtex occipito-temporal foi considerada curiosa por Dresler et al., posto que fazem parte do fluxo ventral de processamento visual, ligado à percepção visual consciente. Esse achado está de acordo com os relatos de maior vividez e clareza das imagens oníricas durante o sonho lúcido descritas pelos sonhadores.

Em 2015, Elisa Filevich, Dresler, Timothy Brick e Simone Kuhn, a fim de encontrar quais seriam as diferenças entre pessoas com alta capacidade de lucidez onírica e pessoas com menor capacidade onírica, empreenderam um estudo, com 69 participantes. Perceberam que existe um aumento no volume de massa cinzenta, principalmente, nas áreas 9 e 10 de Brodmann, que fazem parte do córtex pré-frontal dorsolateral, no grupo com maior capacidade e lucidez onírica. Foi encontrado também um volume maior no hipocampo (em ambos os lados), e ainda, no córtex cingulado direito e na área motora suplementar esquerda.

Conclusões

Entendemos o sonho, particularmente o sonho lúcido, como uma via para o conhecimento da consciência humana. O sonho lúcido envolve a percepção de que o que estamos vivenciando num dado momento é uma simulação do mundo de vigília: temos consciência do mundo onírico como um todo e podemos manipulá-lo. Além da consciência fenomênica, presente em todos os sonhos, os sonhos lúcidos envolvem uma autoconsciência de maior grau do que no sonho comum, estimulam nossa capacidade de autorreflexão e de agência, pela qual exercemos nossa vontade não só para nossas ações pessoais, mas também para modificar o próprio ambiente onírico.

Este capítulo faz uma revisão da literatura em busca de dados relevantes para uma futura análise filosófica da consciência. Apresenta algumas pesquisas sobre as bases neurais dos sonhos, particularmente aquelas que buscam entender o que ocorre no estado de sonho lúcido. Vimos que a experiência subjetiva dos sonhos tem bases neurais e fisiológicas, e estas podem ser acessadas por cientistas. As pesquisas apresentadas indicam que existem diferenças e semelhanças entre os estados de sono REM não lúcido, sonho lúcido e a vigília; por exemplo, o córtex frontal tem atividade diminuída no sonho comum, o que está associado a incongruências e desorientação, enquanto tem alta atividade no sonho lúcido, o que permite formas de consciência de ordem superior, incluindo a autoconsciência, ou consciência de si. Áreas corticais ativadas durante o sonho lúcido envolvem algumas das mesmas áreas envolvidas na autoconsciência da vigília.

Nesse sentido, apresentamos estudos realizados inicialmente com auto-observação, passando pelos científicos realizados no final da década de 1970, até a atualidade, envolvendo aperfeiçoamento das técnicas de pesquisa, desde as pesquisas pioneiras com polissonografia até os mais recentes com exames de imagem como a fMRI e o PET, até a comunicação bilateral de sonhadoras(es) em estado onírico lúcido com cientistas em tempo real.

O apontamento das áreas encefálicas ativadas durante os diferentes estados de consciência, avaliadas em contraste, deve auxiliar a estabelecer as bases neurais da autoconsciência geral. Uma região que se mostrou importante para a autorreflexão é o córtex frontal, apresentando menos atividade em um sonho comum, e maior atividade no sonho lúcido e na vigília, e está associada a capacidades de volição, pensamento crítico e planejamento. Outra área cortical envolvida na autopercepção e também presente nos sonhos lúcidos é o córtex têmporo-parieto-occipital, que integra de forma multimodal as sensações visuais, auditivas e somestésicas, contribuindo para a formação do *self*. Pensamos na interação entre esses dois centros numa rede de controle fronto-parietal, que reflete sobre a percepção integrada de si, como base anátomo-fisiológica cortical da autoconsciência.

Este aumento do conhecimento sobre quais são as condições para a ocorrência dos processos conscientes no sonho lúcido enriquece a discussão científica e filosófica sobre o tema da consciência, já que entender as semelhanças e diferenças tanto de ordem fenomênica como de ordem neurofisiológica entre os estados de consciência ajuda a entender o funcionamento da própria consciência em geral. Temos conhecimento de muitos processos encefálicos, no entanto não entendemos como se dá, por exemplo, o momento transicional entre o estado de sonho comum para o de sonho lúcido. Este é um exemplo de questões intrigantes que devem guiar as próximas pesquisas sobre as bases neurais dos sonhos, contribuindo para uma teoria da consciência.

Bibliografia

- Aristóteles. (2012). *Parva naturalia* (E. Bini, Trad.). Edipro.
- Braun, A. R., Balkin, T. J., Wesenten, N. J., Carson, R. E., Varga, M., Baldwin, P., Selbie, S., Belenky, G., & Herscovitch, P. (1997). Regional cerebral blood flow throughout the sleep-wake cycle: an H₂¹⁵O PET study. *Brain*, *120*(7), 1173-1197. <https://doi.org/10.1093/brain/120.7.1173>
- Ferreira, G. H. (2020). *Sonhos lúcidos: uma investigação neurofilosófica da autoconsciência*. Departamento de Filosofia, Universidade Federal de Pernambuco.
- Ferreira, G. H., Prata, T. A., Fontenele-Araujo, J., Carvalho, F. T., & Mota-Rolim, S. A. (2021). I dream, therefore I am: a review on lucid dreaming in Western philosophy. *Dreaming*, *31*(1), 69-87. <https://doi.org/10.1037/drm0000156>
- Filevich, E., Dresler, M., Brick, T. R., & Khün, S. (2015). Metacognitive Mechanisms Underlying Lucid Dreaming. *Journal of Neuroscience*, *35*(3), 1082-1088. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3342-14.2015>
- Gillespie, G. (1988). Lucid dreaming in Tibetan Buddhism. In Gackenbach, J. & LaBerge, S. (Eds.), *Conscious mind, sleeping brain: perspectives on lucid dreaming* (pp. 27-35). Plenum Press. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-0423-5_3
- Hearne, K. (1978). *Lucid dreams: an electro-physiological and psychological study* [Tese de doutorado, University of Liverpool]. <https://www.keithhearne.com/wp-content/uploads/2014/12/Lucid-Dreams-LQ.pdf>
- Hobson, J. A. (1994). *O cérebro sonhador* (M. Cardoso, Trad.). Piaget.
- Hobson, J. A. (2001). *The dream drugstore: chemically altered states of consciousness*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/2493.001.0001>
- Hobson, J. A. (2009). The neurobiology of consciousness: lucid dreaming wakes up. *International Journal of Dream Research*, *2*(2), 41-44.
- Hobson, J. A., Pace-Schott, E. F., & Stickgold, R. (2000). Dreaming and the brain: toward a cognitive neuroscience of conscious states. *Behavioral and Brain Sciences*, *23*(6), 793-842. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00003976>
- Holzinger, B., LaBerge, S., & Levitan, L. (2006). Psychophysiological correlates of lucid dreaming. *Dreaming*, *16*(2), 88-95. <https://doi.org/10.1037/1053-0797.16.2.88>
- Kandel, E. R., Schwartz, J., Jessell, T., Siegelbaum, S., & Hudspeth, A. J. (2014). *Princípios de neurociências*. 5a ed. (A. L. Severo Rodrigues, Trad.). AMGH.
- Konkoly, K. R., Appel, K., Chabani, E., Mangiaruga, A., Gott, J., Mallet, R., Caughram, B., Witowski, S., Whitmore, N. W., Mazurek, C. Y., Beent, J. B., Weber, F. D., Türker, B., Leu-Semenescu, S., Maranci, J. B., Pipa, G., Arnulf, I., Oudiette, D., Dresler, M., & Paller, K. A. (2021). Real-time dialogue between experimenters and dreamers during REM sleep. *Current Biology*, *31*(7), 1417-1427. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.01.026>
- LaBerge, S. (1988). Lucid dreaming in the Western literature. In J. Gackenbach & S. LaBerge (Eds.), *Conscious mind, sleeping brain: perspectives on lucid dreaming* (pp. 11-26). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-0423-5_2
- LaBerge, S. (1990). Lucid dreaming: psychophysiological studies of consciousness during REM sleep. In R. R. Bootsen, J. F. Kihlstrom & D. L. Schacter (Eds.), *Sleep and cognition* (pp. 109-126). APA Press. <https://doi.org/10.1037/10499-008>

- LaBerge, S., Levitan, L., & Dement, W. C. (1986). Lucid dreaming: physiological correlates of consciousness during REM sleep. *Journal of Mind and Behavior*, 7(2/3), 251-258.
- LaBerge, S., Nagel, L. E., Dement, W.C., & Zarcone, V. P. (1981). Lucid dreaming verified by volitional communication during REM sleep. *Perceptual and Motor Skills*, 52(3), 727-732. <https://doi.org/10.2466/pms.1981.52.3.727>
- LaBerge, S., & Rheingold, H. (1991). *Exploring the world of lucid dreaming*. Ballantine Books.
- Maquet, P., Péters, J. M., Aerts, J., Delfiore, G., Degueldre, C., Luxen, A., & Frank, G. (1996). Functional neuroanatomy of human rapid eye movement sleep and dreaming. *Nature*, 383, 163-166. <https://doi.org/10.1038/383163a0>
- Mota-Rolim, S. A. (2012). *Aspectos epidemiológicos cognitivo-comportamentais e neurofisiológicos do sonho lúcido* [Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte]. Repositorio institucional UFRN. <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/17221>
- Ribeiro, S. (2019). *O oráculo da noite: a história e a ciência do sonho*. Companhia das Letras.
- Saint-Denys, H. de. (1867). *Les rêves et les moyens de les diriger: observations pratiques*. Amyot.
- Siclari, F., Baird, B., Perogamvros, L., Bernardi, J., La Roque, J. J., Riedner, B., Boly, M., Postle, B. R., & Tononi, G. (2017). *Nature Neuroscience*, 20, 872-878. <https://doi.org/10.1038/383163a0>
- Van Eeden, F. W. (1913). A study of dreams. *Journal of the Society for Psychical Research*, 26, 431-461.
- Voss, U., Holzmann, R., Tuin, I., & Hobson, J. A. (2009). Lucid dreaming: a state of consciousness with features of both waking and non-lucid dreaming. *Sleep*, 32(9), 1191-1200. <https://doi.org/10.1093/sleep/32.9.1191>

