

## NEUROPSICOLOGIA DA ATIVIDADE ONÍRICA

### CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS SUGERIDAS POR ASPECTOS CLÍNICOS

MOYSÉS CHAVES\*, MARCELO CAIXETA\*\*, DELFINO DA COSTA MACHADO\*\*\*

---

**RESUMO** - Baseados no que observamos em cinco pessoas hípidas, fazemos uma revisão das principais teorias a respeito dos sonhos e propomos uma explicação unificadora sobre a função cognitiva deles. Classificamos os sonhos considerando seu papel na inibição, estimulação ou criação de estratégias cognitivas em torno de um núcleo emocional. Estas estratégias seriam estocadas e elicitadas subliminarmente por experiências afetivas ou cognitivo-afetivas durante a vigília. Sugerimos que as mudanças de padrão, mais lógico ou mais emocional, durante o sonho baseiam-se numa oscilação de dominância frontal ou límbica durante cada período REM. Observações preliminares mostraram-nos que, durante o período de atividade eletrencefalográfica frontal mais rápida, o despertar elicitava impressões de sonhos mais lógicos e menos bizarros mas, se este ocorrer durante períodos de menor ativação frontal, as lembranças elicitadas correspondem a sonhos mais bizarros e portanto cognitivamente menos elaborados.

**PALAVRAS-CHAVE:** sonho, neuropsicologia, eletrencefalografia.

#### **Neuropsychological aspects of oneiric activity: theoretical considerations suggested by clinical aspects**

**ABSTRACT** - Based on observations in five patients, we review the main theories concerning dreams and propose a comprehensive theory on their cognitive function. We classify dreams based on the role performed by them in inhibition, stimulation or creation of cognitive strategies around an emotional nucleus. These are stored in the memory bank and retrieved by an elicitation mechanism linking affective experiences on awareness and the strategies processed in previous dreams. We also propose that the changes in logical and emotional patterns in dreams are based on fronto-limbic dominance oscillations during each REM period. Preliminary observations we made show that awakening patients during most rapid frontal EEG activity during REM sleep elicits more logical and less bizarre dreams. Contrariwise, when they are awakened during slower REM cortical EEG activity, mainly over the frontal lobes, their dreams are more bizarre and consequently less elaborated from a cognitive point of view.

**KEY WORDS:** dream, neuropsychology, electroencephalography

---

Os sonhos têm sido extensamente pesquisados ao longo das últimas décadas em seus aspectos neuropsicológicos e neurofisiológicos<sup>13</sup>, a partir do momento em que a teoria psicanalítica do sonho como um caminho para o inconsciente e disfarce para desejos inconfessáveis<sup>4</sup> deixou de ter primazia neste campo.

As teorias consolidativas<sup>10,15</sup> advogam que o sonho seria um instrumento projetor de situações recentes que, ao serem lembradas, têm sua memorização facilitada num processo semelhante à consolidação em vigília. Recentes estudos experimentais têm provido embasamento empírico para

---

Serviço de Psiquiatria (ASMGO) e Núcleo de Psicobiologia Humana Médica da Universidade Federal de Goiás (ICB/FM/HC): \*Acadêmico de Medicina (ASMGO/ICB/FM/UFG); \*\* Médico-Chefe (ASMGO/ICB/FM/HC/UFG); \*\*\*Médico-Professor (ICB/UFG). Aceite: 16-junho-1997.

tal aspecto da função onírica<sup>1</sup>. Wilson e McNaughton<sup>15</sup> demonstraram o efeito do sonho sobre a consolidação de memória declarativa enquanto Karni e Tanne<sup>10</sup> comprovaram o aperfeiçoamento da performance em tarefas de memória procedural (não-declarativa) durante o período onírico.

Em 1977, Hobson e McCarley propuseram a hipótese da “ativação e síntese”, numa tentativa de justificar neurofisiologicamente os fenômenos neuropsicológicos do sonho (isomorfismo)<sup>5,6</sup>. Esta hipótese, baseada no alto índice de atividade motora durante os sonhos, sugere que a ativação de neurônios responsáveis pela produção de estímulos sensorio-motores, bem como a “tomada de consciência” pelo prosencéfalo desta ativação (não efetivada devido ao desligamento dos neurônios motores alfa medulares) serviria como substrato para a formação do sonho. Deste modo seria justificada a alta incidência de experiências sensorio-motoras durante o sonho. Os conteúdos alucinóides seriam resultado da ativação simultânea de circuitos habitualmente não ativados em conjunto durante a vigília. As ondas PGO (ponto-gênfculo-occipitais) justificariam os movimentos rápidos dos olhos (REM). A sincronização e dessincronização do eletrencefalograma (EEG) no sono seria produzida pela atividade de neurônios dos núcleos tegmentais látero-dorsais e pedúnculo-pontinos, situados na transição ponto-mesencefálica, bem como por neurônios do núcleo basal de Meynert, situado no prosencéfalo basal.

A teoria do aprendizado reverso, proposta por Crick e Mitchison<sup>2,3</sup> em 1983, advoga, ao contrário das teorias consolidativas, que nós “sonhamos para esquecer”. Baseados também na hipótese da ativação e síntese<sup>6</sup> estes autores postulam que os núcleos do tronco encefálico participantes da formação dos fenômenos oníricos promovem uma ativação cortical de “circuitos neuronais parasitários” durante o sono REM. Dentro desta visão, a circuitaria cortical normal seria responsável pela codificação de informações utilizadas pelo indivíduo, enquanto os circuitos neuronais parasitários seriam ativados como subproduto de um processo de remodelação sináptica ocorrido após uma mudança significativa na organização de certas redes neurais corticais. Estas alterações basicamente funcionais seriam provocadas por crescimento das ligações sinápticas condicionadas pela aprendizagem de novas estruturas cognitivas.

A teoria epigenética de Jouvét<sup>7,8,9,14</sup>, por sua vez, postula que o sono REM tem a função de promover uma complexificação crescente das ligações sinápticas mesmo após o término da organização anatômica destes circuitos neuronais durante a embriogênese e primeira infância. Para o referido autor o desenvolvimento humano não pode se restringir à programação genética, ao que é fixo e herdado, mas que, através do processamento onírico, surgem maneiras para que o indivíduo transponha tais limites.

## OBSERVAÇÕES

Cinco indivíduos adultos hígidos do ponto de vista médico e neuropsiquiátrico foram despertados, em dias separados, ora durante o que denominamos REM lento (atividade do EEG mais lentificada, sobretudo em regiões anteriores do *scalp*), ora durante o REM rápido, este último majoritariamente (mas não necessariamente) próximo da transição REM - NãoREM (estágio I).

Os pacientes acordados durante o REM mais ativo (rápido) relataram sonhos de conteúdo mais lógico, raciocínios cognitivamente elaborados, uma certa “vontade de acordar” durante períodos angustiantes, e mesmo o fenômeno de “querer acordar voluntariamente” durante um sonho de conteúdo altamente ansiógeno.

Os pacientes acordados durante o REM mais lento relataram sonhos bizarros, menos “*insight*” sobre o fato de estar sonhando, menos controle sobre o sonho e cognições menos elaboradas.

## DISCUSSÃO

As observações clínicas relatadas permitem considerações de interesse à neuropsicologia da atividade onírica. Nossa concepção propõe uma função do sono REM que abranja a formulação e modulação de estratégias cognitivas aplicáveis em vigília, defendendo assim um papel altamente adaptativo da atividade onírica.

Durante a vigília têm-se impressões a respeito de várias coisas, pessoas e situações. Estes estímulos são sempre correlacionados com aqueles de nossas vivências progressas. Destas, a maioria já não é lembrada por nós, pouco tempo após sua produção; contudo, não podem ser qualificadas como essencialmente “inconscientes”, devido ao fato de já terem sido, em algum momento, conscientes.

O sonho, por ser composto de fatos outrora conscientes, tem a função de apresentar-nos situações que já vivemos ou que eventualmente poderíamos viver e nos preparar para não cometer os mesmos erros do passado, ou para lidarmos de maneira bem sucedida com situações que porventura viéssemos a enfrentar. A função primordial do sonho, desta forma, seria adaptativa. Nesta perspectiva, haveria basicamente dois tipos de sonhos: os moduladores e os formuladores de estratégia. O tipo modulador englobaria aqueles sonhos que apresentam situações nas quais se utilizam estratégias já formuladas anteriormente, em vigília, e que necessitam de reforço ou inibição (modulação positiva ou negativa, respectivamente). Colocado frente a uma situação que já vivenciou, real ou imaginariamente, dentro de um contexto elaborado simbolicamente e baseado na própria bagagem mnêmica, o indivíduo teria a oportunidade de reviver algo para que seu organismo “sabe” que não está devidamente preparado.

Já os sonhos formuladores de estratégias estariam envolvidos com a criação de novas estratégias cognitivas destinadas a preparar o indivíduo para lidar com situações pelas quais jamais se imaginou passando, ou para que nunca se deteve em formular planos de ação. Esta formulação se daria a partir do processamento de elementos componentes da experiência vivencial do indivíduo. Para Okuma<sup>12</sup>, os conteúdos elaborados do sonho se formariam a partir de um processamento cortical, superior, de conteúdos caóticos, experiências pictóricas e sensoriais geradas endogenamente e “metabolizadas” pelo aparato cognitivo. Neurofisiologicamente, períodos de atividade cortical mais lenta corresponderiam a esta atividade caótica, e períodos mais rápidos, e portanto vigília-símile, estariam mais correlacionados com atividade lógica e cognitiva mais elaborada<sup>12,15</sup>. Novos elementos cognitivos poderiam ser criados a partir da associação de elementos pré-existentes. As vivências do dia anterior (ou mesmo períodos mais remotos) serviriam muitas vezes como elementos elicitadores de associações com outros elementos mnemônicos. O aprofundamento lógico destes elementos, com base num raciocínio semelhante àquele existente na vigília, produziria situações que, dentro de um contexto altamente afetivo, apresentariam ao indivíduo estratégias vivenciais novas.

Propomos que a relação lógica-emoção no sono REM se baseia num mecanismo variável de interação fronto-límbica durante este período. Esta interação está associada com o mecanismo de “testagem” das experiências na vigília.

Ao se ter uma impressão a respeito de algo, tem-se um contexto afetivo habitualmente envolvendo uma codificação a nível de sistema límbico. Se a experiência for condizente às vivências anteriores do indivíduo, ou seja, o conjunto de conceitos considerados como lógicos, este processamento se continuará a nível subcortical de modo mais ou menos automático. Por outro lado, se tal impressão afetiva for “estranha” aos mesmos padrões, haverá a necessidade de um julgamento. Este será baseado num raciocínio que envolverá as vivências precedentes, utilizando os padrões lógicos que foram codificados por elas.

Por exemplo: olha-se para uma pessoa conhecida que está particularmente de mau-humor naquele dia em especial. A primeira impressão (límbica) seria puramente afetiva, tal como “ele está com raiva de mim”. Deixe-se claro que não há tomada de consciência desta impressão. Através de um “input” límbico esta vai para o lobo frontal, que realiza um julgamento da situação através de padrões lógicos apreendidos quando da passagem por situações semelhantes. Um “output” frontal se espalha por regiões do córtex e do sistema límbico numa busca por elementos mnemônicos úteis para a cogitação da situação em pauta. Um “input” de volta para o lobo frontal vem trazer tais elementos. Utilizando uma análise baseada no raciocínio lógico, o lobo frontal pode enfim informar a procedência ou não da impressão límbica. No nosso exemplo, poderia se pensar: “ele está de mau-humor mas não é a primeira vez que o vejo assim e deve haver alguma razão para este estado e,

como eu não fiz nada de errado, sua raiva não deve estar direcionada à minha pessoa". Houve sucessivamente: 1- uma impressão límbica; 2- um primeiro "input" límbico-frontal; 3- um "output" frontal para as áreas mnemônicas do córtex; 4- um segundo "input" das mesmas áreas para o lobo frontal; 5- o julgamento frontal utilizando um raciocínio baseado nos "inputs" recebidos.

Acreditamos que a base do bizarro e das flutuações de teor lógico e motivacional do sonho reside em variações neste processo.

No início do sono REM este processo estaria alterado no sentido de haver um predomínio dos "inputs" límbicos sobre os "outputs" frontais, ou seja, teríamos impressões afetivas virtualmente puras, destituídas de verificação frontal, ou pelo menos se existir, esta verificação não é eficaz na organização da experiência, como se atesta ao observar o conteúdo onírico dos indivíduos acordados neste período, em contraste com aqueles acordados durante o período do "REM rápido", no qual haveria um funcionamento frontal mais próximo da vigília.

O bizarro característico de 70% dos sonhos<sup>11</sup> estaria associado à incorporação de material não testado frontalmente ao "banco de matéria-prima" para a formação do sonho. No decorrer do sono REM, teríamos um progressivo aumento da função frontal e conseqüentemente da tomada de consciência do estado irreal do sonho associado a um aumento da motivação, o que possibilitaria a tomada de decisões e a formulação de planos de ação. O conteúdo afetivo do sonho provavelmente mantém-se inalterado e a atividade frontal varia desde o estado de baixa atividade (em termos relativos) até um máximo que se aproxima da vigília.

Dentro da arquitetura do sono, a atividade frontal varia desde a alta ativação do estado vigília, passando por uma lentificação progressiva ao longo do sono NREM com um salto do estágio 4 (delta) para o REM significativamente mais rápido e havendo, a partir daí, uma aceleração progressiva até o fim deste período durante o qual a atividade frontal é tão intensa que o indivíduo beira o despertar (volta ao estágio 1), num padrão muito próximo à vigília.

O desligamento frontal se limita aos momentos iniciais da formação dos sonhos (estágio 4 ou início do REM), utilizando as memórias compactadas pelo sistema límbico e lançadas ao córtex, o que é conhecido pelo estudo de Karni e Tanne<sup>10</sup>. A partir de então, o funcionamento frontal garantiria uma estruturação lógica e frequentemente voluntária da experiência onírica em si. É como uma peça de teatro com doentes psiquiátricos como atores sendo comandados por um diretor experiente. Apesar de certos aspectos da encenação serem bizarros (focalmente alóxicos), a peça como um todo mantém sua estrutura básica.

Não é condição imprescindível que haja a lembrança do sonho para que se incorporem as estratégias formadas durante ele. No sonho, as emoções funcionam como um núcleo afetivo ao redor do qual constroem-se formulações cognitivas, estando desta forma as esferas afetiva e cognitiva unidas pelos laços da associação.

Propomos que, quando o indivíduo se depara com uma situação que envolva um conteúdo afetivo semelhante àquele de uma experiência onírica, as estratégias cognitivas incorporadas à memória de maneira subliminar aflorariam por um mecanismo essencialmente associativo. Estas associações seguiriam caminhos já percorridos no sonho quando da modulação ou formulação da própria estratégia.

O alto conteúdo afetivo dos sonhos é fator que favorece tanto a incorporação das estratégias (já que os fatos de teor afetivo são mais facilmente memorizados do que os puramente cognitivos) em uma memória que transporá o limite realidade onírica-realidade material, quanto à lembrança delas. Sendo baseadas num raciocínio em torno de um núcleo afetivo, serão mais facilmente lembradas, já que as situações do dia-a-dia do indivíduo estão, em grande parte, ligadas a impressões afetivas, potencialmente elicitadoras de estratégias moduladas ou formuladas durante o sonho. A principal vantagem da existência de tal processamento durante o sono REM seria a provisão de uma

experiência vivenciada maior e mais rica devido à vividez do sonho, repleto de impressões sensoriais nítidas e às vezes até exacerbadas, e ao fato de que a realidade do sonho não é necessariamente ligada ao tempo ou ao espaço, possibilitando assim interações inviáveis em vigília e o que é mais importante, sem sofrer os possíveis danos que tal gama de situações porventura viesse proporcionar.

A nosso ver, portanto, é possível que o sonho, nesta perspectiva, proveja um generoso laboratório adaptativo especialmente útil aos seres mais desenvolvidos que, em vista de sua própria complexidade, necessitariam de um conjunto muito maior de experiências e consequentes riscos para estabelecer uma interação produtiva com o meio que os cerca.

## REFERÊNCIAS

1. Barinaga M. To sleep, perchance to...learn? New studies say yes. *Science* 1994;265:603-604.
2. Crick F, Mitchison G. The function of dream sleep. *Nature* 1983;304:111-114.
3. Crick F, Mitchison G. REM sleep and neural nets. *Behav Brain Res* 1995;69:147-155.
4. Freud S. *The interpretation of dreams*. New York: Avon, 1965.
5. Hobson JA. Sleep and dreaming. *J Neurosci* 1990;10:371-382.
6. Hobson JA, McCarley RW. The brain as a dream state generator: an activation-synthesis hypothesis of the dream process. *Am J Psychiatry* 1977;134:1335-1348.
7. Jouvet M. Is paradoxical sleep responsible for a genetic programming of the brain?. *CR Seances Soc Biol Fil* 1978;172:9-32.
8. Jouvet M. Memories and split brain during dream: 2525 memories of dream. *Rev Prat* 1979;29:27-32.
9. Jouvet M. Paradoxical sleep: is it the guardian of psychological individualism? *Can J Psychol* 1991;45:148-151.
10. Karni A, Tanne D. Dependence on REM sleep of overnight improvement of a perceptual skill. *Science* 1994;265:679-682.
11. McCarley RW, Hoffman E. REM sleep dreams and the activation-synthesis hypothesis. *Am J Psychiatry* 1981;138:904-912.
12. Okuma T. On the psychophysiology of dreaming: a sensory image-free association hypothesis of the dream process. *Jpn J Psychiatry Neurol* 1992;46:7-22.
13. Reimão R. *Sono: aspectos atuais*. São Paulo: Atheneu, 1990.
14. Sastre JP, Jouvet M. Onciric behavior in cats. *Physiol Behav* 1979;22:979-989.
15. Wilson MA, McNaughton BL. Replay of neuronal firing sequences in rat hippocampus during sleep following spatial experience. *Science* 1993;261:1055-1059.