

O que “vê” quem não vê?

Hélder Bértolo

Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa

Imagética Visual e Percepção Visual

A visualização sem experiência prévia, como é o caso dos cegos congénitos, indicaria a existência de imagética visual independentemente da percepção visual. Isto implicaria que os cegos congénitos seriam capazes de utilizar outras modalidades sensoriais para integrar essas aferências através do sistema visual para produzir conceitos passíveis de representação gráfica. Parece, pois, que o estudo da imagética visual em cegos pode ser uma ferramenta conceptual e metodológica útil na tentativa de responder a algumas dessas questões, nomeadamente se é possível existir imagética visual sem percepção visual.

As características e as bases neuronais da imagética visual constituem terreno fértil para a investigação, havendo vários grupos, nos últimos 25 anos, a tentar compreender os mecanismos subjacentes aos processos de evocação e produção de imagens não observadas directamente e para as quais não existem representações retinianas: “*ver com o olho da mente*”.

Permanece a questão de saber se essas imagens se baseiam em contribuições das áreas visuais primárias ou de áreas visuais superiores, ou, ainda, se a imagética e a percepção visuais partilham os mesmos mecanismos e áreas corticais.

A complexidade do sistema visual aumenta com o facto das informações relacionadas com a forma, o movimento, e a cor, serem conduzidas não por um único percurso hierárquico, mas por, no mínimo, três (e possivelmente mais) percursos cerebrais, paralelos e interactivos, de processamento. Este processamento em paralelo levanta, ainda, outra questão: de que modo a informação transportada por três percursos separados é conjugada numa única imagem? A resposta conduz-nos a um processo central em cognição: o “*binding mechanism*” (mecanismo de ligação).

Quando vemos um objecto podemos reconhecê-lo porque as várias características que o identificam são relacionadas através de um “*binding mechanism*”, seja por activação de uma

população neuronal ou por representação numa hipercolumna do córtex visual; mas independentemente do processo, haverá sempre um padrão específico que o permite reconhecer como único.

Podemos, todavia, “ver” exactamente o mesmo objecto com os olhos fechados, mantendo as várias características. Deverá, então, o mesmo padrão ser activado como anteriormente. Como pode isto ser feito sem sinais retinianos? Será necessário reactivar todas as áreas visuais, nomeadamente o córtex visual primário, ou poderá o processo ser conduzido unicamente por activação de áreas superiores?

A dificuldade do estudo da imagética visual reside na pouca objectividade em avaliar os seus processos. A experiência em imagética visual, ao contrário dos estudos sobre memória, linguagem e controlo motor, é pessoal e de difícil acesso.

Visto que tantas áreas interagem mutuamente, processando, cada uma, diferentes modos e características das imagens, será que a reevocação de imagens deverá activar a sua totalidade e todos os níveis hierárquicos?

Surgem três hipóteses principais relacionadas com este tema: a) Existe uma separação anatómica entre as áreas corticais visuais que processam a imagética visual e as que servem a percepção visual; b) As áreas utilizadas para a imagética visual são um subconjunto das envolvidas na percepção; c) O substrato neuronal para a imagética e percepção visuais é o mesmo.

A maioria dos estudos iniciais em imagética visual baseava-se em psicologia cognitiva e somente os avanços nas técnicas neuroimagiológicas, nomeadamente PET (Tomografia por Emissão de Positrão) e fRMN (Ressonância Magnética Nuclear funcional), permitiram mostrar que a imagética mental utiliza muitas das estratégias envolvidas na percepção (Kosslyn, Ganis e Thompson, 2001).

Kosslyn defende que a imagética, tal como outras funções cognitivas, não é uma capacidade isolada e indiferenciada mas antes um conjunto de capacidades que podem ser comprometidas individualmente. Quando os indivíduos rodam padrões mentalmente, os seus lobos parietais (frequentemente bilateralmente) e frontais direitos são, em regra, fortemente activados. Quando visualizam padrões previamente memorizados para decidir se são mais compridos ou mais largos, as áreas activadas localizam-se nos lobos occipitais e no córtex associativo esquerdo.

A construção da imagem visual é realizada passo-a-passo e as imagens são construídas através da activação de partes individuais, imaginadas aproximadamente na mesma ordem por que são habitualmente desenhadas.

Pedindo aos sujeitos para imaginar uma letra maiúscula de olhos fechados, os padrões de activação dependem do tamanho da letra; se é maior são activadas as áreas da porção anterior dos lobos occipitais médios, sendo menor são activadas as áreas posteriores. Estes resultados foram confirmados com estudos de PET mostrando activação da área 17 quando os indivíduos formam imagens visuais mentais, indicando que a imagética visual mental envolve representações “pictóricas” e não somente descrições do tipo discursivo e/ou linguístico.

A maioria dos estudos relacionados com imagética visual procura activação nas áreas visuais primárias. Estas áreas estão organizadas topograficamente, preservando, de algum modo, a geometria espacial da retina e os seus padrões de activação evocam a forma. Se estas áreas fossem activadas durante a imagética visual isso significaria que a imagética se baseia em representações que mostram a informação em vez de a descreverem, ou seja, a imagética visual é baseada em imagens verdadeiras. A activação occipital durante a imagética visual ou mais precisamente a activação da área 17 não está presente em todos os estudos. Para algumas tarefas, a imagética parece basear-se em representações pictóricas no lobo occipital; no entanto, quando a tarefa não implica a reconstrução geométrica detalhada de uma forma, a imagética não necessita de evocar um padrão de actividade nas áreas corticais topograficamente mapeadas. Outros autores defendem, ainda, que a imagética visual é implementada através do mesmo mecanismo neuronal em que se baseia a busca de memória na visão e propõem um modelo unificador para percepção e imagética .

Bartolomeo defende que o modelo de Kosslyn da relação percepção-imagética falha na predição de padrões de desempenho observados em doentes com lesões cerebrais, desafiando os argumentos de Kosslyn que defendem a necessidade de activação do córtex visual primário na imagética visual. Suportando esta ideia, outros estudos sugerem que o córtex visual primário não está, provavelmente, envolvido. Este resultado é consistente com os registos de neurónios individuais em macacos conscientes, que mostram efeitos cognitivos sobre a actividade neuronal no córtex visual secundário, mas não no primário.

Os substratos neuronais de geração de imagens mentais foram investigados por RMN funcional tendo os resultados revelaram que somente o córtex visual associativo, e não o primário, estava envolvido durante a condição de geração de imagem mental. Os resultados

apoiam a hipótese de que a imagética visual mental é uma função do córtex visual associativo, e que a produção de imagens se localiza assimetricamente à esquerda.

Os resultados de Knauff e colaboradores, também com RMNf, não confirmam igualmente a hipótese de que o córtex visual primário esteja envolvido na imagética visual mental, mas antes que uma rede de subsistemas espaciais e áreas visuais superiores a suportam, reforçando a ideia que a imagética visual é uma função do córtex visual associativo.

Roland e Gulyás defendem que as zonas utilizadas para a imagética visual são áreas associativas parieto-occipitais e temporo-occipitais que representam unicamente um subconjunto das áreas visuais envolvidas na percepção.

A activação de V1 ou de áreas visuais associativas adjacentes não é um pré-requisito para a imagética visual dos padrões. Os únicos quatro campos activados no armazenamento, na recordação e no reconhecimento foram os pertencentes ao lobo infero-temporal posterior, ao precuneo, à circunvolução angular e ao lobo parietal superior posterior. Estes poderão ser os locais de armazenamento de tais padrões. A ser verdade, o armazenamento, recordação e reconhecimento de padrões visuais complexos são mediados por áreas visuais de nível superior. Então, a aprendizagem e o reconhecimento visuais de iguais padrões utilizam áreas visuais idênticas, enquanto que a busca deste material, a partir dos locais de armazenamento, activa unicamente um subconjunto de áreas visuais. As redes extravisuais que medeiam o armazenamento, a busca e o reconhecimento são diferentes, indicando que os processos pelos quais o cérebro acede aos locais de armazenamento são também diferentes. Estes resultados indicam que as áreas visuais primárias não estão envolvidas de forma significativa na imagética visual de cenas, padrões simples ou padrões geométricos múltiplos.

Os casos clínicos parecem indicar que áreas diferentes estão envolvidas em ambos os processos. Pacientes com lesões localizadas perdem a capacidade de imaginar imagens preservando simultaneamente a percepção visual e vice-versa. Neste último estudo concluiu-se que representações internas complexas podem ser activadas para suportar a imagética visual mesmo quando não podem suportar a percepção, visualmente mediada, dos objectos.

Num paciente com lesões bilaterais do córtex temporo-occipital, com agnosia, alexia, acromatopsia e prosopagnosia, a imagética mental encontrava-se perfeitamente preservada para as mesmas entidades: reconhecimento de objectos, leitura, cor e reconhecimento de faces. Os autores defendem que os resultados suportam a existência de mecanismos diferentes para a percepção e a imagética visuais. Noutro estudo a imagética visual encontrava-se preservada

num paciente com cegueira cortical total após enfarte bilateral da artéria cerebral posterior. A doente negava a própria cegueira confundindo as imagens mentais com percepções visuais.

Parece, pois, possível que danos graves no córtex visual primário sejam compatíveis com a imagética visual.

Os Sonhos dos Cegos

No filme de Wim Wenders “Até ao fim do Mundo” para além da extraordinária fotografia e banda sonora, impressionou-me de forma particular a ideia de conseguir obter sinais eléctricos do cérebro de forma a que uma cega pudesse voltar a ver os locais e as pessoas que conheceu ao longo da vida. Claro que depois o filme acaba com o inverso, ou seja, retirar os sinais eléctricos do cérebro e transformá-los em imagens, e todas as personagens querem ver os seus próprios sonhos e quando o conseguem ficam de tal forma perturbadas que se isolam e se tornam viciadas...

Então porque não avaliar a capacidade dos cegos congénitos para produzir imagens através dos seus sonhos?



(Desenho de uma cena onírica por um cego congénito)

O sonho é uma sequência de imagens e sensações que têm lugar no cérebro durante o sono. Mas é simultaneamente um mundo mágico, em que parece que a existência têm mais facetas que a vida quotidiana; experiências inovadoras, fantasia, inspiração. Um mundo em que

podem acontecer todas as coisas, onde os animais podem falar e os desejos serem realizados, até à vivência das experiências mais arrepiantes e aterradoras.

Parece não haver contradição sobre que o sonho constitui uma parte essencial da nossa vida mental, basta reparar no papel que ocupa nas ciências (psicologia, psiquiatria, neurofisiologia...), nas religiões (budismo, hinduísmo...) e em muitas outras tradições. Também parece certo que todos sonhamos, nas várias fases da nossa vida, e que quem afirma que não sonha simplesmente não recorda o que sonhou.

A fase do sono com maior predominância de sonhos é a paradoxal, devido às aparentes contradições entre um cérebro excepcionalmente activo e um corpo virtualmente inactivo. O paradoxo do sonho é que o corpo está imobilizado mas o cérebro transmite a sensação de liberdade ilimitada de movimentos. Por essa razão, o sonho é um estado de consciência no qual temos a experiência de uma existência plena num mundo que não tem qualquer existência objectiva. Num sonho tudo conta, todos os acontecimentos são vividos com intensidade. O sonho é como a arte, na qual até mesmo os acontecimentos mais triviais se animam na sua trivialidade e são transportados a um nível elevado do ser. Na realidade, talvez fosse mais correcto dizer que a arte é como o sonho, visto que este precede a arte tanto na sua história como na sua psicologia individual. As imagens do poeta não são mais do que refinamentos da capacidade onírica de criar mundos impossíveis e de suspender a nossa descrença na sua existência.

A distinção entre imaginação e realidade desaparece no sonho. Como Jean-Paul Sartre diz no livro *A Psicologia da Imaginação*, no estado onírico falta-nos a “categoria do real”; a consciência fica desesperadamente prisioneira do sonho e não tem outra alternativa senão passear por entre as suas produções imaginárias. Durante o sonho, até os estímulos externos, são integrados no sonho, como dele provindo. Esta perda de ligação ao mundo real tem duas consequências importantes. Em primeiro lugar, as imagens visuais que são fracas ou ténues, durante o pensamento vígil, tornam-se imagens ou cenas, reais e nítidas, no sonho porque não concorrem com as distrações da vida prática, durante a qual muitas coisas competem pela atenção. Os sonhos são os exemplos mais puros da capacidade do cérebro para condensar sentimentos em imagens que formam uma estrutura narrativa. Estes enredos dos sonhos, por mais bizarros que possam parecer ao acordar, são notáveis não só pela sua vivacidade mas pela coerência que alcançam em termos de continuidade. Esta qualidade de finalização do sonho levou muitos teóricos a acreditar que os sonhos deveriam ser feitos com antecedência e guardados pelo cérebro para posterior utilização. Visto não haver qualquer prova para esta

pretensão, parece mais plausível assumir que o sonho é simplesmente a transformação de pensamentos não sensoriais em imagens. O sonho não tem tempo para pensar porque é ele próprio o pensamento à medida que este vai progredindo. Os medos, anseios e apreensões do sonhador sobre os acontecimentos do sonho ocorrem à velocidade do sonho. Se receamos que o monstro encontre o nosso esconderijo, ele quase de certeza o irá encontrar; se uma cena nos recorda um amigo de infância, esse amigo irá de repente aparecer, etc. No sonho somos simultaneamente escritor, produtor, estrela e público de uma ficção instantânea.

O sonho escapa, pois, à vontade e à responsabilidade do sujeito, pois a sua dramaturgia nocturna é espontânea e incontrollada. É por isso que o sujeito vive o drama sonhado como se ele existisse realmente fora da sua imaginação. A consciência das verdades fica obliterada, o sentimento de identidade aliena-se e dissolve-se. O sonho é a expressão desta actividade mental que vive em nós, que pensa, sente, prova, especula, à margem da nossa actividade diurna, e em todos os níveis, do plano mais biológico ao mais espiritual do ser, sem que o saibamos.

Os sonhos raramente reproduzem experiências passadas ou recentes como na realidade elas sucederam. O princípio guia da construção onírica parece ser aquilo a que Freud chamou a sua qualidade Parnassiana. Ou seja, os sonhos reúnem pessoas e acontecimentos dispersos sem respeitar o espaço e o tempo do acontecimento real, tal como a reunião de poetas e filósofos mundiais nas pinturas Parnassianas de Rafael, Mantegna e outros. Os sonhos não se interessam por reviver o passado do sonhador; apresentam uma versão imaginária da sua história psíquica, tal como os romancistas transportam as suas memórias do mundo empírico, através de um filtro imaginário que as rearranja de acordo com uma ordem temática. Até mesmo as pessoas importantes na vida do sonhador aparecem ou como composições delas próprias com outras pessoas, ou como composições dessas pessoas, ao longo do tempo, saídas da memória do sonhador. Esta qualidade extra-temporal da imagem onírica é provavelmente a principal causa da sua vivacidade. Sonhamos a imagem não a partir de uma fotografia arquivada na memória, mas a partir da imaginação, ou seja, a partir de uma biblioteca neuronal de semelhanças metafóricas: a imagem é meio sentimento e meio objecto. Até as próprias ideias se podem tornar objectos nos sonhos.

Num certo sentido, é óbvio que os sonhos são uma distorção da realidade, mas em muitos casos esta é uma visão parcial. Se tomarmos o sonho no seu terreno temos de assumir que ele cria o seu mundo de acordo com um princípio autóctone que nada tem a ver com as concepções da realidade durante a vigília. Não pensamos nas imagens poéticas como

distorções da realidade, embora sejam frequentemente mais ultrajantes que as imagens oníricas. Percebemos estas imagens como metáforas que implicam parença, mas no estado onírico a metáfora perde toda a sua base de semelhança. A imagem onírica é literalmente uma metáfora: a semelhança torna-se identidade, e só quando acordamos pensamos no sonho como sendo bizarro ou irreal.

Como consequência, a primeira questão que se coloca sobre o sonho é: qual o seu significado?. O Egito antigo dava aos sonhos um valor sobretudo premonitório. Sacerdotes, escribas sagrados ou oniocríticos interpretavam nos templos os símbolos dos sonhos, segundo chaves transmitidas através dos tempos. Desde a famosa interpretação de José, do sonho do Faraó, no Antigo Testamento, sobre as vacas gordas e as vacas magras, passando pelo sonho de outro José Bíblico sobre a fuga para o Egito, até ao presente, os sonhos têm sido considerados como uma linguagem simbólica através da qual a natureza, ou os deuses, ou algum espírito interior, se comunica connosco. A oniromância, ou adivinhação pelos sonhos era praticada em toda a parte. Para os Negritos das Ilhas Andamane, os sonhos são produzidos pela alma, que é considerada a parte má do ser. Ela sai pelo nariz e faz fora do corpo as proezas de que o homem toma consciência em sonho. Para todos os índios da América do Norte, o sonho é o sinal último e decisivo da experiência. Para os Bantos do Congo, alguns sonhos são produzidos pelas almas que se separam do corpo durante o sono e vão conversar com as almas dos mortos. Estes sonhos têm um carácter premonitório sobre a pessoa, ou então podem ser verdadeiras mensagens dos mortos aos vivos, que interessam ao conjunto da comunidade.

Os sonhos podem igualmente ser inspiradores tanto na arte como na ciência. Considerem-se os seguintes exemplos: August Kekulé descreveu a estrutura hexagonal do benzeno, Otto Loewi a transmissão química dos impulsos nervosos, Dmitry Mendeleev a Tabela Periódica dos Elementos, Stevenson o enredo de Dr. Jekyll e Mr. Hyde, inspirados nos seus próprios sonhos (Stone, 1993). Em Portugal existe um exemplo paradigmático nos diários de sonhos de Fernando Lanhas e a sua subsequente representação em obras de arte.

No que respeita a interpretação dos sonhos, a figura mais importante é Sigmund Freud, com a publicação do seu livro *A Interpretação dos Sonhos* em 1900. Confrontado com as distorções do sonho sobre a experiência vivida, Freud explicava que o sonho era um puzzle e que com a compreensão adequada, podia ser decodificado e usado como um instrumento na psicanálise dos seus doentes com neuroses. Freud acreditava que os sonhos eram “guardiões do sono” e que estavam carregados com materiais psíquicos, sensórios, que emergiam do id (o

inconsciente), transformados em imagens que apresentavam um conteúdo latente de uma forma disfarçada. Por essa razão, segundo Freud, não haveria sonhos inocentes; todos os sonhos seriam lobos com pele de cordeiro. Houve, no entanto, muitos desafios à teoria, começando com o filósofo Ludwig Wittgenstein e com o colega de Freud, Carl Jung. Tanto um como outro colocavam certas reservas ao factor de disfarce. Wittgenstein dizia que se um símbolo num sonho não era percebido, então não se comportava como símbolo, não havendo razão para o tratar como tal. Jung achava que os sonhos fazem parte da natureza, que não tem intenções de enganar, mas sim exprimir algo da melhor forma que sabe.

Mais recentemente, com o avanço da neurofisiologia, os cientistas começaram a interpretar as chamadas distorções dos sonhos, como expressões de um processo associativo normal onde o cérebro classifica informação perceptiva que chega e a correlaciona com informação já armazenada na sua memória. Os sonhos parecem não se importar se lhe prestamos ou não atenção. De facto, a maioria dos sonhos são imediatamente esquecidos. Os sonhos, quer sejam recordados ou não, parecem ser indispensáveis para o equilíbrio psíquico de formas que parecem ter pouco a ver com o seu significado.

Em termos neurofisiológicos foi de extrema importância a descoberta dos Movimentos Oculares Rápidos (MORs) em 1953 por Aserinsky e Kleitman, que rapidamente deram nome à fase de sono paradoxal – Sono REM – Rapid Eye Movements. Nos finais dos anos 50 Juvet descreve a atonia muscular em REM. Em 1960, vários artigos, debruçam-se sobre a função do REM, a recordação do sonho em REM relacionada com a presença ou ausência de actividade electromiográfica e a relação entre a existência de MORs e a “visualização” no sonho.

Michel Juvet descobre ainda que os animais põem em prática rotinas predatórias durante os seus sonhos, activando cirurgicamente os sistemas musculares de gatos domésticos, normalmente inactivos durante o sono, e descobrindo que eles realizavam movimentos de espera de presa e de ataque durante o sono REM; estas rotinas eram executadas, no entanto, aleatoriamente, tal como os sonhos que parecem ignorar uma sequência lógica. A contribuição do trabalho de Juvet indica que os sonhos humanos podem simplesmente envolver processos predatórios mais complexos, grande número envolvendo comportamento social (sucesso, embaraço, frustração). Nesse sentido, os sonhos podem ser úteis do mesmo modo que o treino é necessário para o músico ou o atleta, que se mantêm em forma tocando ou correndo, para estarem preparados para as verdadeiras actuações. É igualmente na década de 60 que se iniciam os estudos com cegos, defendendo Berger a relação entre o EEG e os

movimentos oculares em REM em indivíduos cegos; a ausência daqueles em cegos congénitos; e a relação entre os MORs e os movimentos de seguimento visual durante o sonho. Descobre-se ainda que existe um aumento da actividade do nervo óptico durante o sono REM.

Brooks e Bizzi descrevem a partir de 1963 as Ondas Ponto-Geniculo-Occipitais (PGOs) dizendo: “O primeiro sinal, anunciando o início de um episódio de sono REM era, invariavelmente, o aparecimento de ondas de sono profundo no tronco cerebral (...) Os movimentos oculares nunca ocorriam na ausência de actividade de sono REM, mas nem todas as ondas REM se associavam a movimentos oculares”. Registadas na protuberância, no núcleo geniculado dorsal e no córtex occipital, parecem fornecer informação sobre a direcção dos movimentos oculares rápidos que começam poucos milisegundos após o início da onda, havendo estudos imagiológicos que mostram um aumento do metabolismo de glicose no córtex visual concomitante com as PGOs. Estes estudos, conduzidos na sua maioria por McCarley, Steriade, Livingstone e Hubel, nas décadas de 70 e 80, procuravam um sentido para a activação visual no sonho, os MORs e aquelas ondas. Aliás, em 1989, conseguiu-se induzir uma paralisia transitória do movimento ocular provocando sensação subjectiva e ilusória de movimento, sendo descrito que as PGOs podem interromper os processos cognitivos durante os sonhos, provocando descontinuidades e bifurcações e a consequente estranheza onírica.

Uma das mais provocadoras teorias pós-freudianas é a do psicólogo e analista de computadores Christopher Evans de 1983. Evans contraria a teoria de Freud de que os sonhos são os guardiões do sono. Em vez disso, defende que o corpo precisa de dormir para dar tempo ao cérebro para sonhar. Nós não dormimos porque estamos cansados mas porque o cérebro precisa (em linguagem de computadores) de tempo “off-line” para processar a enorme quantidade de informação absorvida durante o dia. Nesta analogia cérebro-computador: aquele deverá fechar todos os canais de entrada e perder as suas defesas, enquanto passa em revista as experiências sensoriais do dia, correlaciona os seus programas antigos (memória de curto e de longo prazo), incluindo aqueles que dizem respeito a conduta social, capacidades, modos, conflitos vindouros e outros já presentes. Na definição de Evans o sonho é uma intercepção momentânea da mente consciente no material que está a ser analisado, alterado, etc., durante o sono REM, embora a experiência onírica possa representar apenas uma pequena fracção de todo o trabalho onírico levado a cabo pelos circuitos corticais do cérebro. Por outras palavras, se o sonho não distorce, se representa tudo tal como foi apercebido

durante a vigília, estaria fora dos processos principais do cérebro cuja função não é repetir o que já sabe mas sim preparar o organismo para a sobrevivência num mundo aberto e surpreendente que nunca repete os seus desafios e perigos. As imagens metafóricas do sonho, seriam então um meio pelo qual o cérebro filtraria os padrões da experiência que são de algum modo essenciais para a prontidão psíquica do organismo ao encontrar o mundo. O neurobiologista francês Jean-Pierre Changeux sugere que os sonhos são meios através dos quais o cérebro estabiliza padrões neuronais iniciados durante o dia. Changeux diz que durante o estado onírico o cérebro está desatento, ou seja, não está direccionado na gestão da importante relação entre o organismo e o seu ambiente. Por essa razão, o pensamento onírico toma algumas das características do discurso delirante: palavras, ideias e imagens são ligadas de uma forma ilógica, aparecendo uma componente aleatória. Esta aleatoriedade, no entanto, pode estar relacionada com o modo como o cérebro processa os acontecimentos mentais e os preserva como categorias neuronais para utilização futura. Tal como os movimentos dos gatos de Jouvett, os sonhos são colagens comportamentais sem qualquer ordem; mas, como parte do sistema de codificação do cérebro, interligam padrões de comportamento que, de outro modo, se poderiam perder por completo, se o cérebro estivesse completamente adormecido.

Estas teorias variam no grau de ênfase colocado nas componentes cognitivas, desde as que defendem que as experiências oníricas são simples subprodutos de outras actividades (que se pensa suportarem funções importantes), até outras onde os aspectos cognitivos são essenciais. Berger defendia que uma função do sono REM seria manter, via activação oculomotora, a actividade do sistema visual, importante para a coordenação binocular no estado de vigília. Crick e Mitchison consideravam o sono REM como um período em que o cérebro se libertava de memórias não desejadas, acumuladas durante experiências de vigília. O processo seria conduzido por remoção de determinados modos de interacção nas redes neuronais do córtex cerebral, defendendo os autores um mecanismo de aprendizagem inversa (Reverse Learning Mechanism), para que a memória do cérebro sobre o sonho inconsciente fosse enfraquecida pelo próprio sonho ao invés de ser realçada. Sustentavam, ainda, que ao contrário do que sucede nos computadores, o armazenamento de memórias no cérebro, é distribuído, sobreposto e robusto, pelo que os sistemas são muitas vezes sobrecarregados. Como as memórias armazenadas partilham características comuns, uma estimulação aleatória produz, frequentemente, resultados ou saídas mistos. O “reverse learning” poderia, então, reduzir a sobrecarga, durante o sono REM, explicando os fenómenos de condensação, tão comuns no sonho. Os autores referem ainda que a ausência de sono REM na equidna e em duas espécies

de golfinhos (com cérebros relativamente grandes) sugere que a existência de REM permita que o cérebro seja menor do que na sua falta.

A hipótese de Hobson e McCarley da activação-síntese considera o sonho como consequência da interpretação que o prosencéfalo faz do barramento da actividade do tronco cerebral recebida durante o sono REM, sintetizando num argumento onírico os resultados dessa activação. Em 2000, Hobson propõe uma actualização do modelo chamando-lhe AIM (Activation, Input Source, Modulation), que se caracteriza pela introdução de um novo mecanismo de modulação e pela importância dada à motivação emocional do sonho. Antrobus também considera o sonho como um produto da activação cortical e baseou-se na interpretação da actividade espontânea do córtex, na ausência de informação aferente externa, e durante o período do patamar de elevada sensibilidade, para justificar os acontecimentos qualitativos específicos que ocorrem durante o REM. Outra das hipóteses propostas para o processo onírico é chamada “a sensory image-free hypothesis”, assumindo que um estado com um padrão de EEG de sonolência (NREM fase 1) e atonia muscular produzem um fluxo de pensamento vago e desorganizado como pano de fundo durante o sono REM. A excitação fásica do cérebro que ocorre concorrentemente com o disparar dos MORs activa o sistema de memória hipocampo-neocortical e retira imagens sensoriais do reservatório de memórias do cérebro. O sonhador forma uma associação livre sobre as várias imagens sensoriais e constrói uma história onírica.

Os autores mais cognitivos, por outro lado, sugerem que o sonho depende das capacidades de organização de experiências na memória, e de acesso e reorganização dessas experiências, independentemente de estímulos ambientais externos (Foulkes, 1982). Esta abordagem cognitiva não se baseia em acontecimentos fisiológicos específicos para explicar os factos oníricos e considera o sonho como uma espécie de pensamento.

Uma dificuldade fundamental em verificar se sonhos com conteúdo visual surgem em cegos congénitos é a falta de medidas fisiológicas objectivas aceitáveis.

Visto que para indivíduos normovisuais a experiência onírica se associa à actividade do córtex visual, era ideia generalizada que os cegos congénitos não sonhariam. Isto foi fortemente refutado por vários autores e é hoje em dia aceite que os sonhos dos cegos são vívidos e gratificantes. Aceita-se ainda correntemente que os cegos congénitos, ou aqueles que perderam a visão antes dos 5-7 anos, têm sonhos sem conteúdo visual. Alguns autores referem mesmo que os cegos congénitos relatam sonhos que não incluem qualquer descrição de cenas

ou paisagens, contendo unicamente sons, sensações tácteis ou experiências emocionais. No entanto, dados laboratoriais obtidos para 10 sujeitos cegos congénitos mostraram que os sonhos de cegos e normais eram idênticos, com excepção para 2 cegos cujos sonhos não apresentavam componentes visuais.

A pergunta que se impõe formular é se esta imagética visual dos cegos congénitos tem correspondência sob o ponto de vista da actividade cerebral.

Para esclarecer esta questão recorreremos à electroencefalografia, dado que a dinâmica de certas actividades rítmicas cerebrais pode dar indicações fiáveis da activação das áreas corticais responsáveis pelo processamento das imagens visuais.

Neste contexto, é importante examinar os resultados de outros estudos em que o comportamento de cegos congénitos em testes de conteúdo visual foi investigado.

Estas conclusões têm sido, no entanto, questionadas. Certos estudos envolvendo imagética visual, relatam que os cegos congénitos apresentam apenas ligeiras diferenças de desempenho quando comparados com normovisuais. O conhecimento espacial e as propriedades métricas parecem estar preservadas nos cegos congénitos. Em representações espaciais de matrizes bi e tridimensionais de diferente complexidade, os congénitos só têm pior desempenho nas últimas. Um recente estudo psicológico conduzido em cegos congénitos indicou que estes possuem capacidade para gerar imagens visuo-espaciais.

Estas observações levaram a concluir que os cegos congénitos têm certas capacidades de avaliação de representações espaciais que são, em geral, consideradas como dependendo da actividade do sistema visual.

Os relatos de cegos adquiridos assemelham-se muito aos dos normovisuais, com relatos de formas, cores, movimento, etc. Para além disso, quando lhes é pedido para imaginarem qualquer objecto, os seus olhos têm movimentos, como se para imaginar o objecto fosse necessário perscrutá-lo com os olhos. Presume-se que os cegos que não tenham perdido as memórias visuais, preservam a capacidade de activação do córtex visual. A grande questão é saber o que se passa quando se começam a perder essas memórias, e particularmente quando essas memórias não existem de todo, como é o caso dos cegos congénitos.

Como serão os sonhos de um indivíduo que viva permanentemente sem luz ou dentro de uma caverna? Serão coloridos, terão formas? São questões deste tipo que se colocam em relação aos cegos de nascença. Quando se pergunta a um cego se ele sonha a resposta é imediata: “Sim!” Mas se lhe perguntamos se ele vê imagens ou cenas no sonho, a resposta será ambígua

porque ele não tem experiência vivida do que é ver. Isso implica que os relatos oníricos, por si só, são difíceis de interpretar como testemunho da presença de activação visual no sonho desses cegos. Uma possível abordagem será considerar os ritmos cerebrais e a sua conhecida relação com a activação visual.

É possível também determinar se os cegos congénitos têm sonhos com conteúdos de imagética visual, no caso deles serem capazes de os representar graficamente.

É conhecida a existência de correlações entre o EEG e a actividade visual. A maioria dos autores considera a atenuação ou o bloqueio da actividade alfa como um indicador da imagética visual em geral. A potência do alfa diminuiu no hemisfério direito quando os sujeitos desempenharam uma tarefa imaginária de rotação de blocos, e foi suprimida quando os sujeitos observaram ou jogaram Pong (um jogo de ténis na TV); o efeito para a assimetria do alfa na região parietal era igual ao observar simplesmente o jogo ou jogando-o, mas o envolvimento motor potenciava a assimetria nas derivações centrais e temporais. As bandas de frequência do EEG correlacionam-se com a imagética visual e com o pensamento abstracto; e a potência do alfa é mais afectada por imaginação visual que por imaginação abstracta. A actividade alfa parieto-occipital é fortemente suprimida quando os sujeitos visualizam e avaliam letras, mas a formação de uma imagem visual provoca menor supressão que a inspecção directa do padrão. Estudos magnetoencefalográficos mostraram igualmente uma atenuação da actividade alfa 200 ms após o aparecimento de um estímulo visual e também durante imagética visual.

A origem occipital das ondas alfa foi proposta, em 1935, por Adrian e Yamagiwa ao detectarem que aquelas não estavam em fase ao longo de todo o escalpe. A definição internacionalmente aceite de ritmo alfa foi proposta em 1966 como sendo “um ritmo, normalmente com uma frequência de 8-13 Hz em adultos, mais proeminente nas áreas posteriores, presente de uma forma mais acentuada com os olhos fechados e atenuado durante a atenção, especialmente a visual”

A análise de conteúdo onírico está sujeita a muitas críticas, devido principalmente à sua subjectividade. No entanto, Hall e Van de Castle propuseram um índice altamente reprodutível que é largamente utilizado em análise de conteúdo onírico. Nenhum dos estudos mencionados anteriormente utilizou este sistema de classificação.

A pesquisa por nós conduzida no Laboratório de Electroencefalografia e Sono da Faculdade de Medicina de Lisboa (Bértolo H; Paiva T; Pessoa L; Mestre T; Marques R; Santos R: Visual

dream content, graphical representation and EEG alpha activity in congenitally blind subjects. *Cognitive Brain Research* 15(3):277-84, 2003) é baseada em dados neurofisiológicos tentando trazer uma contribuição real ao estudo dos sonhos. As experiências com dados neurobiológicos são importantes no avanço do estudo do sonho. O estudo por nós apresentado demonstra que os cegos congénitos podem possuir imagens visuais durante o sonho, confirmando simultaneamente a atenuação da actividade alfa como uma medida fisiológica da actividade visual. Na obtenção destes resultados tentámos recolher de forma cuidadosa dois tipos de dados. Por um lado, os dados psicológicos (relatos oníricos, representações verbais e pictóricas do conteúdo onírico) analisados com instrumentos validados e precauções metodológicas tais como a utilização de juízes que ignoravam se os dados provinham dos voluntários cegos ou normovisuais. Por outro lado, as variáveis fisiológicas (análise espectral do EEG em diferentes derivações). É a comparação dos dados neurofisiológicos e psicológicos que nos permite tirar conclusões. Pensamos ser esta a metodologia mais adequada e que permite tirar conclusões fiáveis relativas à actividade psicológica.

Os resultados por nós obtidos parecem infirmar a ideia generalizada, mesmo entre investigadores de sonho, que os sonhos de cegos congénitos são desprovidos de imagens visuais. Por análise da amostra verifica-se que dois dos voluntários cegos não apresentaram conteúdos visuais nos seus relatos pelo que poderá acontecer que alguns cegos não produzam imagens virtuais.

A presença de imagens visuais em cegos congénitos confirma a ideia de que o sonho é um processo “construtivo” que não consiste simplesmente na reprodução da experiência perceptiva. Montangero defende a existência de dois tipos de imagens nos sonhos: enquanto a maioria das imagens oníricas são construções originais, algumas são baseadas em resíduos perceptivos. Já que os cegos não possuem, naturalmente, estas imagens, parece provável que a precisão e vivacidade das suas imagens não seja completamente comparável com as dos normovisuais o que poderá explicar a menor taxa de recordação neste grupo, já que se formulou a hipótese que a recordação onírica é influenciada pela riqueza e vivacidade do aspecto visual dos sonhos.

Pensamos que os resultados apresentados constituem uma nova contribuição para a psicologia cognitiva em geral, favorecendo reflexões e novas ideias de pesquisa entre os investigadores que estudam a natureza das imagens visuais ou o desenvolvimento cognitivo. Seria, por exemplo, interessante estudar como e quando se desenvolve a capacidade imagética visual nos cegos congénitos.

Os nossos dados sobre o conteúdo visual nos sonhos de cegos congénitos diferem fortemente de estudos publicados anteriormente.

Os relatos oníricos dos indivíduos cegos são vívidos com referências tácteis, auditivas e cinestésicas, mas igualmente com conteúdo visual. Não foram encontradas diferenças estatísticas nem para a Taxa de Actividade Global (TAG) nem para a Taxa de Actividade Visual (TAV) entre ambos os grupos (cegos e normovisuais). No entanto, a potência do alfa apresentou diferenças entre os grupos, para a derivação C4, com uma actividade mais baixa nos cegos e uma maior variabilidade em O2 para os cegos. Quando se comparam as variáveis de Conteúdo com as componentes espectrais do EEG, observa-se em ambos os grupos uma correlação negativa entre a TAV e a potência do alfa: quando a taxa de actividade visual aumenta, a potência do alfa diminui. Este resultado é válido para ambos os grupos.

Quanto às tarefas “gráficas”: representação de uma cena onírica e representação de uma figura humana, todos os voluntários desempenharam a primeira tarefa de representação gráfica, o desenho de uma cena onírica que era perfeitamente reconhecível. Os indivíduos cegos foram capazes de representar graficamente as cenas que tinham previamente descrito oralmente. A média calculada para a complexidade foi 2 para ambos os grupos, não apresentando diferenças estatisticamente significativas. Relativamente ao conteúdo, as paisagens encontravam-se em 70% dos desenhos, os objectos em 90% e as figuras humanas em 10%. Não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre os grupos. Relativamente ao “Desenho da Figura Humana” a única diferença significativa entre os grupos para o Teste de Quoc Vu relaciona-se com a ocupação vertical do desenho: os cegos tendem a desenhar no lado esquerdo da folha de papel; na escala de Goodenough, a figura humana era reconhecível em ambos os grupos, e das 51 alíneas de caracterização do desenho, só uma foi estatisticamente diferente entre grupos: os cegos representam mais frequentemente as orelhas que os indivíduos normovisuais.

Resumindo, os principais resultados são: (a) os cegos congénitos não só são capazes de descrever verbalmente o que poderá ser o conteúdo visual dos seus sonhos, mas conseguem apresentar, através de desenho, uma representação gráfica de tal conteúdo. As diferenças entre cegos e normovisuais são apenas ligeiras. (b) em ambos os grupos foi encontrada uma correlação negativa significativa entre o Conteúdo Visual dos sonhos e a potência do alfa. As relações encontradas entre os conteúdos oníricos e as componentes espectrais do EEG são concordantes com o que se sabe sobre o funcionamento cognitivo em vigília mostrando que a utilização do sonho como paradigma de estudo é acertada e deverá ser continuada. A

observação da correlação conteúdo visual/atenuação do alfa juntamente com a inexistência de diferenças nas representações gráficas leva-nos a propor que os cegos congénitos conseguem produzir imagens virtuais, isto é, que os seus sonhos correspondem à activação de regiões corticais visuais.

Parece, pois, existir actividade visual nos sonhos de cegos congénitos indicando ser possível ter percepção visual sem aferências visuais externas, e sem experiência prévia de visão.



(Desenhos da figura humana - os dois primeiros de cegos congénitos, os 2 últimos de normovisuais -)