

CONTEÚDO VISUAL EM SONHOS DE CEGOS

Helder Bértolo & Teresa Paiva

Laboratório EEG/Sono – Centro de Estudos Egas Moniz – Faculdade de Medicina de Lisboa

RESUMO: O presente estudo visa estabelecer correlações entre parâmetros espectrais do EEG de sono e as variáveis dos relatos oníricos, particularmente os conteúdos visuais, e analisar as diferenças entre fases REM(sono paradoxal) e NREM (sono lento) em sonhos de cegos.

Oito voluntários cegos com idades entre 21 e 43 anos, de ambos os sexos, foram registados durante duas noites de polissonografia ambulatória no domicílio. Os voluntários foram acordados por telefone, sem qualquer interacção pessoal, a cada 90 minutos, de forma a relatarem os seus sonhos. Foram realizadas análises de conteúdo baseadas nos critérios Hall e Van de Castle e análises espectrais no EEG de sono (nos 5 minutos anteriores a cada acordar).

Os voluntários apresentaram conteúdos visuais nos seus relatos oníricos com diferenças entre acordares em fases REM e NREM: sendo a maior incidência durante o sono paradoxal. Foram encontradas correlações consistentes entre as variáveis dos relatos e os parâmetros espectrais do EEG de sono. A taxa de actividade visual correlaciona-se positivamente com as altas frequências do EEG (>25Hz) e negativamente com a banda alfa. Em conclusão, os voluntários cegos relatam conteúdos visuais nos seus sonhos, maioritariamente durante sono REM, que se correlacionam significativamente com as bandas espectrais de frequência.

Palavras chave: Cegos, EEG, Sonhos.

VISUAL CONTENTS OF DREAMS OF BLIND PEOPLE

ABSTRACT: The aims of this study are: to identify relationships between sleep EEG patterns and reports of dreams, more specifically visual reports, and to inspect differences between REM stages and NREM stages in dreams of blind people.

A sample of eight subjects (ages between 21 and 43 years), half females, with more than 12 years of school participate voluntarily. Registers were taken in two consecutive nights, at home. Participants were awoken by telephone every 90 minutes, and were asked to relate their dreams. Content analysis of dreams were made based on the protocol of Hall & Van De Castle and spectral analysis of EEG in the five minutes before each wake up.

Participants relate different visual contents in stage REM and NREM, with higher incidence during paradoxistic sleep. Correlations were found between the reports and EEG. Visual activity correlate positively with high EEG frequencies (>25Hz) and negatively with Alpha band. In conclusion the blind participants report visual contents of dreams mainly during REM sleep, which correlate significantly with spectral band frequencies.

Key words: Blinds, Dreams, EEG.

Assume-se frequentemente que os cegos não possuem conteúdo visual nos seus sonhos.

Para muitos autores os episódios de Movimentos Oculares Rápidos (MORs) estão relacionados com a exploração visual (Hong, Potkin, Antrobus, Dow, Callaghan, & Gillin 1997) o facto de inicialmente não se ter conseguido registar movimentos oculares em cegos levou Berger a concluir que estes não

tinham conteúdos visuais nos seus sonhos (Berger, Olley, & Oswald, 1961). No entanto, estudos mais recentes mostraram que, de facto, os indivíduos cegos apresentam movimentos oculares durante os sonhos (Jouvet, 1992), o que abre novas perspectivas sobre a existência de imagética visual em cegos.

Alguns autores referem, ainda, que os cegos congénitos não incluem, nos seus sonhos, descrições de cenas ou paisagens mas antes sons, sensações tácteis ou experiências emocionais (Hurovitz, Dunn, Domhoff, & Fiss, 1999; Lavie, 1998).

Têm sido descritas em vários estudos correlações entre as frequências do EEG e a actividade visual. Foram encontradas ondas de 20-40 Hz em macacos durante o desempenho de uma resposta condicionada a um estímulo visual (Freeman & Van Dijk, 1988) ondas semelhantes, 25-45 Hz, foram encontradas no córtex visual humano igualmente como resposta a estímulos visuais (Eckhorn, Bauer, Jordan, Brosch, Kruse, Munk, & Reitboek, 1988; Engel, König, Gray, & Singer, 1990; Gray, Engel, König, & Singer, 1990; Gray, König, Engel, & Singer, 1989; Gray & Singer, 1989). Estudos sobre imagem tridimensional mostraram ainda uma diminuição da potência do alfa no hemisfério direito (Rebert & Low, 1978). Lehmann confirmou recentemente que a potência do alfa é mais afectada por pensamentos imagéticos do que por pensamentos abstractos (Lehman, Hengger, Koukkou, & Michel, 1993; Lehman & Koenig, 1997). Um estudo psicológico realizado em cegos congénitos aponta no sentido de que estes têm realmente capacidade para gerar imagens visuo-espaciais (Vecchi, 1998).

As abordagens ao estudo dos sonhos são diversas havendo autores que defendem a utilização da análise gramatical dos relatos oníricos como uma medida objectiva dos mesmos (Foulkes, 1978). No que diz respeito à análise de conteúdo os critérios com maior índice de reprodutibilidade e mais divulgados são os de Hall e Van De Castle. As análises de conteúdo deverão ser realizadas sem conhecimentos sobre o sonhador se os estudos pretendem usar de uma forma científica esse método (Domhoff, 1996). Essas análises “cegas” são essenciais visto haver sempre a possibilidade de que o analista “leia” nos relatos oníricos informações biográficas que detém sobre o voluntário, impedindo assim a objectividade da análise.

Objectivos

O presente estudo visa:

1. estabelecer correlações entre parâmetros espectrais do EEG de sono e as variáveis dos relatos oníricos, particularmente os conteúdos visuais;
2. analisar as diferenças entre fases REM e NREM em sonhos de cegos.

MÉTODOS

Participantes

Oito voluntários cegos, pagos, foram avaliados: 4 congénitos e 4 adquiridos. Os voluntários foram seleccionados com o apoio da ACAPO – Associação de Cegos e Amblíopes de Portugal.

Os critérios primários de selecção foram: baixa variabilidade etária entre os voluntários, níveis semelhantes de habilitações literárias e uma boa capacidade oral.

Como critérios específicos foi exigido que os voluntários fossem cegos, adultos, de ambos os sexos, com idades entre os 21 e os 50 anos e com, pelo menos, o 12º ano de escolaridade. Tinham de ser saudáveis, sem doenças médicas activas, sem doenças psiquiátricas, sem queixas de sono e com horários de sono regulares. Não tomavam medicação excepto contraceptivos orais.

Foram efectuados três questionários preliminares para definição de várias características dos voluntários: Um questionário geral sobre questões relacionadas com saúde e hábitos, e nomeadamente com o seu diagnóstico de cegueira. Um teste psicológico, Hopkins Symptom Distress Checklist de 90 itens (SCL-90), para traçar o perfil sintomático dos indivíduos, excluindo-se aqueles que obtivessem um nível de perturbação superior a 2 em qualquer dos pontos considerados pelo teste (somatização, obsessão, compulsão, sensibilidade, depressão, ansiedade, hostilidade, ansiedade fóbica, ideação paranóide e psicoticismo). Um mapa quinzenal, preenchido diariamente pelos voluntários, a partir do qual se realizou um diário dos ritmos vigília/sono. Este foi um aspecto importante para a marcação das horas de início dos registos.

Na nossa amostra, 4 indivíduos do sexo feminino e 4 do sexo masculino, a distribuição etária dos voluntários variou entre os 26 e os 43 anos e pode ser caracterizada por (em anos): $M - 33,1$; $DP - 5,5$; Mediana – 32,5

Todos os voluntários possuíam no mínimo o 12º ano, sendo que cinco deles eram licenciados.

Material

Registos Polissonográficos (PSG) – Os registos foram realizados no domicílio do voluntário, com o registador polissonográfico ambulatório EMBLA™, em duas noites sucessivas, por uma técnica especializada utilizando o sistema internacional 10-20.

Utilizaram-se os seguintes canais de PSG:

- 8 canais de EEG (electroencefalograma): F4, F8, C4, T4, P4, T6, O1 e O2 com referência em A1.
- 2 canais de EOG (electroculograma): horizontal e vertical.

- 1 canal de EMG (electromiograma): mentoniano.
- 1 canal de ECG (electrocardiograma).
- 1 canal de fluxo respiratório.
- 1 canal de movimento torácico.
- 1 canal de ressonar.
- 1 canal de oximetria e pulso.

As variáveis de registo apresentam-se no Quadro 1

Quadro 1

Variáveis de registo polisonográfico

Variável	Frequência de Amostragem	Filtros (Passa-Alto)	Input Range
EEG	100 Hz	0,5 Hz (AC)	$\pm 781,3 \mu\text{V}$
EOG	100 Hz	0,5 Hz (AC)	$\pm 781,3 \mu\text{V}$
EMG	200 Hz	0,5 Hz (AC)	$\pm 8 \mu\text{V}$
ECG	200 Hz	0,5 Hz (AC)	$\pm 8 \mu\text{V}$
Fluxo resp.	10 Hz	0,5 Hz (AC)	$\pm 8 \mu\text{V}$
Mov. Tórax	10 Hz	0,5 Hz (AC)	$\pm 8 \mu\text{V}$, Corrente DC
Ressonar	100 Hz	0,5 Hz (AC)	$\pm 8 \mu\text{V}$
SaO ₂ /Pulso	1 Hz		

A classificação visual do sono com base nas regras de Rechtschaffen e Kales (Rechtschaffen & Kales, 1996) e consequente realização dos hipnogramas, bem como a análise do sinal foram feitos com o software Somnologica™ 2.0.

Relatos oníricos – As instruções sobre o protocolo foram dadas ao voluntário durante a colocação dos eléctrodos.

Os acordares foram realizados por um toque telefónico (sem qualquer interacção, som ou diálogo), quatro vezes durante a noite, de 90 em 90 minutos.

A hora do 1º despertar foi encontrada com base no diário de bordo previamente efectuado, ou seja, cerca de 90 minutos após a hora habitual de deitar.

Após o acordar, cada voluntário relatou para um gravador tudo aquilo em que estava a pensar antes de ser acordado. Após o relato e seguro de que não se lembrava de mais nada, podia voltar a adormecer.

- Análise de Dados – Para os relatos oníricos foram efectuadas análises gramatical e de conteúdo e para o EEG de sono foi efectuada uma análise espectral.
- Análise Gramatical – Os parâmetros utilizados neste estudo foram:

- Nº Total de Palavras (TP): contagem do número de palavras em cada relato. Medida que pretende fornecer uma noção objectiva da extensão do relato.
- Percentagem de Verbos (PV): calculada em relação ao número total de palavras.
- Percentagem de Adjectivos (PA): calculada em relação ao número total de palavras.
- Percentagem de Substantivos (PS): calculada em relação ao número total de palavras.
- Análise de Conteúdo – Neste estudo utilizaram-se duas das dez categorias disponíveis no sistema de Hall e Van de Castle: Actividades e Emoções. Como o nosso objectivo principal é estudar a actividade visual, esta está perfeitamente abrangida nas Actividades. As oito classes de actividades são as seguintes: Física (F), Movimento (M), Mudança de Local (L), Verbal (V), Comunicação Expressiva (E), Visual (S), Auditiva (A) e Pensamento (P). As emoções classificam-se em: Fúria (FU), Apreensão (AP), Felicidade (FE), Tristeza (TR) e Confusão (CO).
- Cálculo de Parâmetros – Cada relato, foi analisado independentemente por dois juizes e classificado a partir das classes que se acabaram de descrever. Para cada uma das análises independentes calcularam-se os seguintes parâmetros:

$$\text{Taxa de Actividade Onífrica Global: } TAG = \frac{\sum f + \sum m + \sum l + \sum v + \sum e + \sum s + \sum a + \sum p}{TP} \times 100$$

$$\text{Taxa de Actividade Visual: } TAV = \frac{\sum s}{TP} \times 100$$

$$\text{Taxa de Actividade de Pensamento: } TAP = \frac{\sum p}{TP} \times 100$$

$$\text{Taxa de Actividade Muscular: } TAM = \frac{\sum f + \sum m}{TP} \times 100$$

$$\text{Taxa de Emotividade Onífrica Global: } TEG = \frac{\sum fu + \sum ap + \sum tr + \sum co + \sum al}{TP} \times 100$$

As letras minúsculas (f, m, l, v, etc.) representam os contadores das variáveis respectivas (F, M, L, V, etc.).

O valor final foi a média das duas classificações independentes.

Análise Espectral – A análise espectral foi realizada para o canal C4-A1 do EEG, para todos os períodos em que se efectuaram acordares, tanto em REM

como em NREM. Para todos os períodos foi considerado como início o momento em que é emitido o sinal de despertar, e a análise foi feita retroactivamente para os 5 minutos precedentes.

Nos períodos seleccionados, as médias relativas a cada banda foram calculadas para épocas de 30 s.

Em cada época o sinal foi analisado através de FFT (Fast Fourier Transform – Transformadas Rápidas de Fourier) com amostras de 256 pontos sobrepostas a 50%.

Os espectros foram divididos nas bandas de frequência correspondentes a cada um dos ritmos principais do EEG: delta (0,5-3,99 Hz), teta (4-7,99 Hz), alfa (8-11,9 Hz), sigma (12-13,9 Hz), beta (14-24,9 Hz) e altas frequências (“higher”, 25-50 Hz).

A leitura foi feita em termos das percentagens de bandas em cada época, tendo como referência a potência total.

RESULTADOS

Seleção dos acordares – Foram seleccionados para análise somente os relatos correspondentes a acordares com pelo menos 5 minutos de estabilidade prévia, ou seja, aqueles em que nos 5 minutos anteriores ao acordar o voluntário se mantinha na mesma fase (S1, S2, S3, S4 ou REM) ou em fases equivalentes (S1/S2 ou S3/S4).

Destes relatos, rejeitaram-se ainda aqueles cujos acordares em fases NREM haviam sido precedidos por um período de REM até 10 minutos antes. Estes relatos são claramente influenciados pela fase REM e como tal alteram todos os valores dos acordares NREM.

Variáveis descritivas – Para cada voluntário calcularam-se as médias correspondentes aos vários parâmetros para acordares REM e acordares NREM. Estes valores apresentam-se no Quadro 2 juntamente com as suas médias (*M*) e desvios-padrão (*DP*).

Estatística – Para analisar a existência de relações entre as variáveis dos relatos oníricos, provenientes das análises gramatical e de conteúdo, e as variáveis espectrais dos registos polissonográficos, utilizou-se o Coeficiente de Correlação *r* de Pearson, rejeitando-se a hipótese nula para $p < 0,05$.

Quando se comparam as variáveis da análise gramatical com as variáveis da análise de conteúdo durante um acordar REM observam-se correlações estatisticamente significativas entre a Taxa de Actividade Visual (TAV) e a Percentagem de Substantivos (PS) ($r=0,80$; $p < 0,02$) (Quadro 3). Durante os acordares NREM verifica-se uma correlação positiva muito significativa entre a TAV e o Total de Palavras (TP) ($r=0,91$; $p < 0,01$) e uma correlação negativa entre aquela e a Percentagem de Verbos (PV) ($r=-0,85$; $p < 0,01$).

Quadro 2

Médias e desvio padrão das variáveis para acordares REM e NREM

	GRAMATICAL				CONTEÚDO					ESPECTRAL					
	TP	PV	PA	PS	TAG	TAV	TAP	TAM	TEG	Delta	Teta	Alfa	Sigma	Beta	Higher
REM															
1	187,00	23,40	0,87	11,70	3,43	0,10	0,77	1,27	10,43	26,67	15,00	10,00	8,67	18,67	18,52
2	54,50	30,00	1,00	13,70	8,10	1,00	5,05	2,55	0,00	22,00	18,50	12,50	3,50	13,50	30,50
3	70,00	25,30	0,40	18,80	2,70	0,00	0,00	2,35	0,40	30,00	17,50	13,00	4,50	13,00	21,00
4	27,00	31,80	1,10	5,45	1,10	0,00	0,00	0,00	1,10	28,50	23,00	13,00	4,00	18,50	12,50
5	17,00	17,60	0,00	29,40	5,90	5,90	0,00	5,90	0,00	22,00	14,00	7,00	3,00	19,00	35,00
6	654,00	18,50	1,50	17,00	6,10	0,60	0,00	4,00	0,60	19,00	18,00	12,00	6,00	22,00	23,00
7	136,00	16,13	5,00	20,27	7,67	1,80	0,00	2,77	0,00	27,33	17,00	9,67	4,33	18,00	24,00
8	34,50	23,35	2,90	24,25	10,65	1,90	0,00	5,85	0,00	21,00	14,50	10,00	3,00	24,00	27,00
<i>M</i>	<i>147,50</i>	<i>23,26</i>	<i>1,60</i>	<i>17,57</i>	<i>5,71</i>	<i>1,60</i>	<i>0,73</i>	<i>3,09</i>	<i>1,57</i>	<i>24,56</i>	<i>17,19</i>	<i>10,90</i>	<i>4,63</i>	<i>18,33</i>	<i>23,94</i>
<i>DP</i>	<i>212,87</i>	<i>5,71</i>	<i>1,62</i>	<i>7,46</i>	<i>3,15</i>	<i>2,05</i>	<i>1,77</i>	<i>2,08</i>	<i>3,60</i>	<i>4,03</i>	<i>2,89</i>	<i>2,10</i>	<i>1,90</i>	<i>3,74</i>	<i>7,02</i>
NREM															
1	35,00	37,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	51,00	16,00	10,00	5,00	7,00	10,00
2	15,00	27,85	0,00	15,35	8,50	0,00	8,50	0,00	0,00	36,50	21,50	9,00	4,50	12,50	15,50
3	17,67	29,87	0,00	10,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,33	16,67	11,67	4,67	9,67	25,33
4	12,40	26,14	2,36	15,42	1,06	0,00	0,00	0,00	2,36	50,60	17,00	11,60	5,00	10,20	6,40
5	22,75	35,58	0,65	10,35	5,13	0,00	3,83	0,00	0,65	27,25	15,50	11,00	5,25	16,00	25,00
6	37,64	25,52	2,54	14,94	5,20	0,53	1,95	0,27	1,37	21,91	17,64	13,27	4,82	19,18	23,55
7	75,33	10,37	2,23	27,17	5,77	1,07	0,00	0,80	5,57	24,00	13,00	10,33	6,00	18,00	32,67
8	5,00	40,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,00	13,00	10,00	4,00	13,00	25,00
<i>M</i>	<i>27,60</i>	<i>29,04</i>	<i>0,97</i>	<i>14,25</i>	<i>3,21</i>	<i>0,20</i>	<i>1,79</i>	<i>0,13</i>	<i>1,24</i>	<i>34,95</i>	<i>16,29</i>	<i>10,86</i>	<i>4,91</i>	<i>13,19</i>	<i>20,43</i>
<i>DP</i>	<i>22,22</i>	<i>9,24</i>	<i>1,19</i>	<i>7,87</i>	<i>3,33</i>	<i>0,40</i>	<i>3,05</i>	<i>0,29</i>	<i>1,95</i>	<i>11,10</i>	<i>2,72</i>	<i>1,32</i>	<i>0,58</i>	<i>4,26</i>	<i>8,91</i>

Nota. (TP) – Nº Total de Palavras; (PV) – Percentagem de Verbos; (PA) – Percentagem de Adjectivos; (PS) Percentagem de Substantivos; TAG – Taxa de Actividade Onírica Global; TAV – Taxa de Actividade Visual; TAP – Taxa de Actividade de Pensamento; TAM – Taxa de Actividade Muscular; TEG – Taxa de Emotividade Onírica Global.

Quadro 3

Conteúdo visual versus gramatical

	REM		NREM	
	PS	TAV	TP	PV
TAV	0,80 <i>p<0,02</i>		0,91 <i>p<0,01</i>	-0,85 <i>p<0,01</i>

A TAV correlaciona-se negativamente com a banda Alfa ($r=-0,84$; $p<0,01$) e positivamente com as altas frequências ($r=0,79$; $p<0,02$) (Quadro 4).

Em NREM, não se observam correlações entre a TAV e as bandas espectrais.

Quadro 4

Conteúdo Visual versus Análise Espectral

REM	ALFA	HIGHER
TAV	-0,85 $p < 0,01$	0,79 $p < 0,02$

As diferenças entre fases REM e NREM foram testadas com o Teste de Matched Pairs Signed Rank Sum de Wilcoxon (Cobb, 1998), rejeitando a hipótese nula para $p < 0.05$. Este teste é o equivalente não-paramétrico do teste t emparelhado. Calculam-se as diferenças entre os valores correspondentes aos dois estados (aparecendo diferenças positivas e outras negativas) e em seguida hierarquizam-se os valores absolutos das diferenças. Somam-se os ranks correspondentes a valores negativos e os correspondentes a valores positivos e com estes valores encontra-se o valor p na tabela apropriada. Um valor $T=0$ significa que as diferenças tiveram todas o mesmo sinal, ou seja que uma das variáveis é sempre superior à outra.

Quadro 5

Fases REM versus NREM

	TAV
REM	$T=0$ $p < 0,05$
NREM	

Como se observa no quadro 5, a TAV é claramente superior em fase REM ($T=0$; $p < 0,05$).

DISCUSSÃO

Durante a activação visual parece ser óbvia a nomeação dos objectos da visão, ou seja, uma substantivação do discurso.

Nos relatos mais descritivos dos acordares NREM, parece claro que a “actividade”, enquanto expressa pelos verbos, é baixa; aparentemente os cegos em vez de nomear as acções descrevê-las-iam, ou seja, utilizariam discursos longos justificando desse modo a forte relação com o número de palavras.

A actividade visual, tal como a substantivação, parece ser favorecida pelas altas frequências, reforçando uma ideia que já tinha sido defendida em outros estudos (Eckhorn et al., 1988; Engel et al., 1990; Freeman & Van Dijk, 1988; Gray et al., 1989; Gray et al., 1990; Gray & Singer, 1989). Considerando a relação entre os substantivos e a visualização, foram encontradas diminuições da potência do alfa, no hemisfério esquerdo, durante tarefas de procura de palavras (Butler & Glass, 1987; McKee, Humphrey, & McAdam, 1973) e igualmente aquando da exploração visual em normovisuais (sem discriminação de hemisfério) (Goldie & Green, 1960) Deste modo, os substantivos estariam relacionados com a taxa de activação visual que, por sua vez, se relaciona negativamente com o alfa.

Parece pois possível que os cegos possam produzir imagens virtuais, ou seja, que possam estar a activar o córtex visual, quando isso se reflecte ao nível do seu discurso. Esta ideia aparece reforçada pelo aumento das altas frequências durante a exploração visual. Para além dos estudos já referidos foi ainda observado o aparecimento de ritmos rápidos no córtex occipital do cão quando este prestava atenção intensa a um estímulo visual (Lopes da Silva, Van Rotterdam, Storm van Leeuwen, & Tielen, 1970); e quando o gato se imobiliza com elevado grau de concentração a observar um rato que não pode apanhar (Bouyer, Montaron, Vahnée, Albert, & Rougel, 1987; Rougeul-Buser, Bouyer, Montaron, & Buser, 1983)

A maior incidência de actividade visual em fases REM vai de encontro à ideia comum de produção onírica e parece indicar uma diferenciação entre os sonhos de fase REM e de fases NREM. As diferenças na análise gramatical (relatos REM mais longos do que os NREM) e na Taxa de Activação Global (superior em REM) confirmam a diferenciação onírica entre fases REM e NREM contrariando alguns resultados anteriores (Antrobus, 1983; Cavallero, Foulkes, & Hollifield, 1990; Foulkes, 1990).

Em conclusão recomenda-se que a amostra deverá ser alargada em trabalhos futuros, embora, os resultados obtidos sejam estatisticamente significativos. Trabalhar com voluntários em estudos de sono é sempre complexo. Esta complexidade potencia-se quando os estudos incluem várias noites, acordares sucessivos e voluntários deficientes, nomeadamente cegos, para quem qualquer alteração à rotina quotidiana é considerada um problema. Os registos prolongados em ambulatório e no domicílio do voluntário para além de inovadores provaram ser um protocolo de qualidade a utilizar. O elevado número de relatos oníricos que obtivemos e a consistência dos resultados nos diversos tipos de análise efectuados confirmam-no.

Quando ouvimos pela primeira vez os relatos oníricos dos voluntários, ficámos surpreendidos pela sua semelhança com relatos de normovisuais,

contrariamente ao indicado por alguma literatura (Hurovitz, 1999; Lavie, 1998) No nosso estudo os relatos oníricos dos cegos, congénitos ou não, eram bastante complexos possuindo conteúdos visuais que incluíam descrições de cenas e de paisagens. Lavie (1998) refere igualmente a inexistência de surtos de Movimentos Oculares Rápidos (MORs) durante o REM, em cegos congénitos; embora não tendo efectuado um estudo específico de MORs, verificámos, durante a classificação do sono, existirem surtos de MORs em grande número de indivíduos. Após a classificação dos relatos, e ainda antes da rejeição de alguns deles, por não respeitarem as regras de selecção, tornou-se claro que a activação visual era bastante disseminada, cerca de 75% dos voluntários apresentavam relatos com componentes visuais.

Em síntese, podemos dizer que os cegos possuem conteúdos visuais nos seus relatos oníricos existindo diferenças entre REM e NREM. Aliás, a maior incidência de actividade visual em REM, parece confirmar a componente imagética da actividade onírica paradoxal.

As correlações entre as componentes dos sonhos, nomeadamente o conteúdo visual, e os parâmetros espectrais do EEG de sono foram encontradas de acordo com um padrão que surge de forma consistente e com alguma robustez tal como se apresentou e discutiu anteriormente. Em termos de conteúdo visual verificou-se uma correlação positiva com os substantivos e uma correlação negativa com a banda alfa.

Pensamos ser importante realçar este facto pelo significado que poderá ter em termos do processamento visual em cegos. Parece que um discurso com componentes visuais poderá ser mais do que um simples enunciar de conceitos apreendidos, mas poderá ter, de facto, uma resposta e uma componente de activação occipital. Ou seja, poder-se-á considerar a hipótese de os cegos serem capazes de produzir imagens virtuais, e de que essa representação imagética possa ter, por exemplo, uma origem genética.

REFERÊNCIAS

- Antrobus, J. (1983). REM and NREM sleep reports: Comparison of word frequencies by cognitive classes. *Psychophysiology*, 20, 562-568.
- Berger, R.J., Olley, P., & Oswald, I. (1961). EEG and eye movements and dreams of the blind. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.*, 13, 827-833.
- Bouyer, J.J., Montaron, M.F., Vahnée, J.M., Albert, M.P., & Rougel, A. (1987). Anatomical localisation of cortical beta rhythms in cat. *Neuroscience*, 22, 863-869.
- Butler, S., & Glass, A. (1987). Individual differences in the asymmetry of alpha activation. In A. Glass (Ed.), *Individual Differences in Hemispheric Specialisation* (pp.103-120). New York: Plenum.
- Cavallero, C., Foulkes, D., & Hollifield, M. (1990). Memory sources of REM and NREM dreams. *Sleep*, 13, 449-455.
- Cobb, G.W. (1998). *Introduction to Design and Analysis of Experiments*. New York: Springer-Verlag.

Domhoff, G.W. (1996). *Finding Meaning in Dreams: A Quantitative Approach*. New York: Plenum Press.

Eckhorn, R., Bauer, R., Jordan, W., Brosch, M., Kruse, W., Munk, M., & Reitboeck, H.J. (1988). Coherent oscillations: a mechanism of feature linking in visual cortex? *Biology and Cybernetics*, 60, 121-130.

Engel, A.K., König, P., Gray, C.M., & Singer, W. (1990). Stimulus-dependent neuronal oscillations in cat visual cortex: inter-columnar interaction as determined by cross-correlation analysis. *European Journal of Neuroscience*, 2, 588-606.

Foulkes, D. (1978). *A Grammar of Dreams*. New York: Basic Books.

Foulkes, D. (1990). Dreaming and Consciousness. *European Journal of Cognitive Psychology*, 2, 39-55.

Freeman, W.J., & Van Dijk, B.W. (1988). Spatial patterns of visual cortical fast EEG during conditioned reflex in a rhesus monkey. *Brain Research*, 422, 267-276.

Goldie, L., & Green, J.M. (1960) Paradoxical blocking and arousal in the drowsy state. *Nature*, 187, 952, Londres.

Gray, C.M., Engel, A.K., König, P., & Singer, W. (1990). Stimulus-dependent neuronal oscillations in cat visual cortex: Receptive field properties and feature dependence. *European Journal of Neuroscience*, 2, 607-619.

Gray, C.M., König, P., Engel, A.K., & Singer, W. (1989). Oscillatory responses in cat visual cortex exhibit inter-columnar synchronisation which reflects global stimulus properties. *Nature*, 338, 334-337.

Gray, C.M., & Singer, W. (1989). Stimulus-specific neuronal oscillations in orientation columns of cat visual cortex. *Proceedings. National Academy of Sciences*, 86, 1698-1702.

Hong, C.C., Potkin, S.G., Antrobus, J.S., Dow, B.M., Callaghan, G.M., & Gillin, J.C. (1997). REM sleep eye movement counts correlate with visual imagery in dreaming: A pilot study. *Psychophysiology*, 34(3), 377-381.

Hurovitz, C.S., Dunn, S., Domhoff, G.W., & Fiss, H. (1999) The dreams of blind men and women: A replication and extension of previous findings. *Dreaming*, 9(2/3), 183-193.

Jouvet, M. (1992). *Le Château des Songes*. Paris: Editions Odile Jacob.

Lavie, P. (1998). *O Mundo Encantado do Sono*. Lisboa: Climepsi Editores.

Lehman, D., & Koenig, T. (1997). Spatio-temporal dynamics of alpha brain electric fields, and cognitive modes. *Int. J. Psychophysiol.*, 26(1-3), 99-112.

Lehman, D., Henggl, B., Koukkou, M., & Michel, CM. (1993). Source localization of brain electric field frequency bands during conscious, spontaneous, visual imagery and abstract thought. *Brain Res. Cogn. Brain Res.*, 1(4), 203-210.

Lopes da Silva, F.H., Van Rotterdam, A., Storm van Leeuwen, W., & Tielen, AM. (1970). Dynamic characteristics of visual evoked potentials in the dog. II. Beta frequency selectivity in evoked potentials and background activity. *Electroencephalogr. Clinical Neurophysiology*, 29, 260-268.

McKee, G., Humphrey, B., & McAdam, D.W. (1973). Scaled lateralization of alpha activity during linguistic and musical tasks. *Psychophysiology*, 10, 441-443.

Rebert, C.S., & Low, D.W. (1978). Differential hemispheric activation during complex visuomotor performance. *Electroencephalogr. Clinical Neurophysiology*, 44, 724-734.

Rechtschaffen, A., & Kales, A. (1968). *A Manual of Standardised Terminology, Techniques and Scoring System for Sleep Stages of Human Subjects*. US Government Printing Office, Washington DC.

Rougeul-Buser, A., Bouyer, J.J., Montaron, M.F., & Buser, P. (1983). Patterns of activities in the ventrobasal thalamus and somatic cortex SI during behavioural immobility in the awake cat: Focal waking rhythms. *Exp. Brain Res. (Suppl.)* 7, 69-87.

Vecchi, T. (1998). Visuo-spatial imagery in congenitally totally blind people. *Memory*, 6, 91-102.