

ANA CHRYSTINA DE SOUZA CRIPPA

**QUANTIFICAÇÃO DOS GRAFOELEMENTOS NORMAIS
DO ELETRENCEFALOGRAMA E INDICE DE
MOVIMENTOS DURANTE O SONO EM RECÉM-
NASCIDOS A TERMO**

**Tese a ser apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de doutor, em Medicina Interna,
Departamento de Clínica Médica do Setor de
Ciências da Saúde, Universidade Federal do
Paraná.**

Orientadora: *Prof. Dra. Rosana Herminia Scola*

Co-orientadora: *Prof. Dra. Regina M. F. Fernandes*

**CURITIBA
2006**

Este trabalho é dedicado:

Ao **Daniel Roberto**, meu amor, por tudo o que não fiz para que eu realizasse este trabalho.

Aos meus queridos pais, **Ana Maria** e **José**, pela vida, por abrirem mão do próprio conforto em prol dos estudos dos filhos, pelo eterno incentivo à ciência e ao amor incondicional. Sabem que são exemplos de pais e educadores.

Ao meu maninho, **Prof. Dr. José Alexandre**, mais novo na cronologia e mais velho na vida acadêmica. Passou a perna em mim! A sua vontade de saber contamina todos a sua volta.

Amo muito todos vocês!!!

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, a nossa gênese, princípio e fim.

A todas as pessoas que colaboraram, de forma direta ou indireta, na concretização deste projeto, o meu "muito obrigada!". Para que todos se sintam prestigiados com a mesma intensidade, sem ordem de importância, farei os agradecimentos em ordem alfabética.

Aos meus queridos amigos **Ale, Ana Raquel, Aninha, Chico e Paty**, colegas das aulas de pós-graduação, que dividiram as angústias de concluir uma tese e estiveram presentes em todas as fases deste estudo.

Ao **Prof. Dr. Carlos Eduardo Silvado**, professor, colega e amigo, que nesta pesquisa colaborou com sugestões preciosas.

Ao **Cesar**, meu cunhado, pelas correções ortográficas e pelos sobrinhos maravilhosos, **Bruno e Fernanda**, que me dão tantas alegrias.

Ao **CNPq** (1999-2000), pela concessão de uma bolsa de estudo para nosso suporte financeiro.

À família **De Paola**, cujo trabalho dedicado ao serviço de eletrencefalografia do Hospital de Clínicas da UFPr. fez-se conhecido em todo o país e o mantém através de sua geração. Embora não tenha o sangue desta família, permito-me fazer parte dela, pois considero o clã De Paola os meus "pais" em eletrencefalografia. Vocês me inspiraram nesta especialidade.

Aos professores do **Departamento de Clínica Médica** da Universidade Federal do Paraná, pelos ensinamentos no decorrer do curso de pós-graduação.

Aos meus sogros **Edilmári e Daniel**, aos meus cunhados **Cristiana, Danielle, Dico e Roberta**, e à **Sofia** pelo apoio e incentivo constante.

Ao **Prof. Dr. Isac Bruck**, professor, modelo a ser seguido, eterno incentivador para a carreira universitária.

À família **Graeml**, meus amigos, além das dicas de computação, recebo um presente: **Guto**, o afilhado fofo, nos dois sentidos!

Às secretárias **Lara, Lea, Lúcia e Valéria**, sempre dispostas a ajudar.

Ao **Prof. Dr. Lineu César Werneck**, professor conhecido e respeitado na neurologia nacional que atravessa fronteira. Tenho a oportunidade de sugar os seus conhecimentos e crescer como pesquisadora.

Ao pequeno, grande **Lucas**, sobrinho e afilhado, guerreiro... Luta todos os dias sorrindo para a vida. Ele é Feliz !!!

À **Profª Drª. Monica Cat**, pelo contrato vitalício pelo qual me auxilia nas dúvidas estatísticas. Aprendi muito com você. Mais em estatística do que em neonatologia!

À **Profª. Drª. Regina Maria Fernandes**, grande pessoa, que me acolheu em seu laboratório e em sua casa desde o início. Exemplo de talento e entusiasmo, está sempre disponível para esclarecer e ensinar. É o meu melhor exemplo de ser humano. Sabe ser amiga e professora ao mesmo tempo. Tem a rigidez do professor sem a ditadura do professor da década de 60, resultando no respeito de seus alunos. Foi responsável pela minha formação em neurofisiologia do princípio ao fim.

Aos coordenadores do curso de pós-graduação durante os anos de 1999 a 2004, **Prof. Dr. Rogério Andrade Mulinari** e **Prof. Dr. José Gastão Rocha de Carvalho**, pela paciência e compreensão desta aluna de pós-graduação.

À **Profª. Drª. Rosana Herminia Scola**, minha orientadora, que soube exigir quando necessário e soube entender quando precisei de apoio. Desde o início acreditou em mim, com sua orientação incessante e trazendo oportunidades para melhorar nosso currículo. Teve paciência e disponibilidade para elaborarmos este trabalho.

Aos pequenos **Recém-Nascidos**, que com menos de dois dias já estavam contribuindo para a ciência.

Ao Departamento de Pediatria do Hospital de Clínicas da UFPr, na qualidade do **Serviço de Neonatologia**, que nos permitiu o livre acesso ao alojamento conjunto.

A todas as **Técnicas de Eletroencefalografia** que, com paciência e dedicação, compreenderam a importância deste trabalho.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1	Histórico.....	15
2.1.1	Histórico do eletrencefalograma	15
2.1.2	Histórico do eletrencefalograma neonatal	16
2.1.3	Histórico do estudo do sono	19
2.2	Ontogenia	21
2.3	Poligrafia Neonatal	22
2.3.1	Elementos Eletrencefalográficos Característicos do Período Neonatal.....	28
2.3.2	Maturidade da Poligrafia Neonatal.....	33
2.3.3	Prognóstico na Poligrafia Neonatal.....	35
2.4	Estados do Sono e Vigília nos Recém-Nascidos.....	36
2.5	Movimentos Corporais do Recém-Nascido	43
3	OBJETIVOS	46
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	47
4.1	Casuística.....	47
4.2	Traçado polissonográfico.....	51
4.2.1	Determinação dos estados no ciclo sono-vigília	54
4.2.2	Dados apurados no traçado	65
4.3	Evolução clínica e eletrográfica dos recém-nascidos	82
4.4	Análise estatística dos resultados.....	84
5	RESULTADOS	86
5.1	Arquitetura do Sono.....	86
5.1.1	Estado do Ciclo Sono-Vigília	86
5.1.2	Número de Fases do Ciclo Sono-Vigília	87
5.1.3	Estado do Sono e Número de Fases do Sono	88
5.2	Análise dos Grafoelementos.....	92
5.2.1	Onda Aguda Frontal	92
5.2.2	Disritmia Lenta Anterior	95
5.2.3	Onda Aguda Frontal associada à Disritmia Lenta Anterior	97
5.2.4	Fusos Delta	98
5.2.5	Elementos Transientes Agudos (ETA).....	99
5.3	Índice Motor (IM).....	102
5.3.1	Avaliação dos Movimentos e os Estágios de Sono	103
5.3.2	Movimentos e o Número de Fases do Sono.....	105
5.4	Grafoelementos e Idade Gestacional	110
6	DISCUSSÃO	112
6.1	Ciclo do Sono-Vigília	112
6.2	Grafoelementos	115
6.2.1	Ondas Agudas Frontais e Disritmia Lenta Anterior.....	115
6.2.2	Fusos Delta	118
6.2.3	Elementos Transientes Agudos	119
6.3	Índice Motor	122
6.4	Índice Motor e Ciclo do Sono-Vigília.....	123
7	CONCLUSÕES.....	125
8	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	127

9 ANEXOS..... 140

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número total de fusos delta durante 5 minutos do sono estagiado quieto e ativo, na região parassagital em recém-nascidos normais.	32
Tabela 2 - Características demográficas das gestantes, dos partos e dos recém-nascidos.	51
Tabela 3 - Evolução clínica e eletrográfica dos recém-nascidos.	83
Tabela 4 - Tempo de registro das poligrafias neonatais em cada caso.	86
Tabela 5 - Tempo em cada estado do ciclo sono-vigília para cada exame.	87
Tabela 6 - Número de fases no estado do ciclo sono-vigília distribuídas por caso.	88
Tabela 7 - Mediana e números mínimo e máximo das ondas agudas frontais distribuídas nas fases do ciclo de sono-vigília.	93
Tabela 8 - Características dos grafoelementos encontrados distribuídos em cada fase do ciclo de sono-vigília, no tempo total dos exames.	101
Tabela 9 - Média, mediana, números mínimo e máximo de fases, relação do número de fases e o número de movimentos por exame.	108
Tabela 10 - Comparação dos tipos de movimentos e as fases do ciclo sono-vigília.	109
Tabela 11 - Características dos movimentos e número de fases do ciclo sono-vigília. ..	110

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização dos eletrodos no escalpo do recém-nascido.	24
Figura 2 - Localização e derivações no escalpo do recém-nascido.	53
Figura 3 - Sono ativo.	58
Figura 4 - Sono quieto.	59
Figura 5 - Sono quieto - padrão de ondas lentas com alta voltagem (QHVS).	60
Figura 6 - Sono quieto - padrão traçado alternante.	61
Figura 7 - Sono transicional.	63
Figura 8 - Vigília.	64
Figura 9 - Fusos delta.	68
Figura 10 - Elementos transientes agudos.	69
Figura 11 - Onda aguda frontal.	70
Figura 12 - Onda aguda frontal bilateral.	71
Figura 13 - Onda aguda frontal unilateral.	72
Figura 14 - Movimento ocular e ondas agudas frontais.	73
Figura 15 - Movimento ocular.	74
Figura 16 - Movimento ocular mimetizando a onda aguda frontal.	75
Figura 17 - Disritmia lenta anterior.	76
Figura 18 - Onda aguda frontal associada à disritmia lenta anterior.	77
Figura 19 - Movimento tipo 0.	79
Figura 20 - Movimento tipo 1.	80
Figura 21 - Movimento tipo 2.	81
Figura 22 - Correlação entre o número de sono quieto e o número de fases do ciclo sono-vigília.	89
Figura 23 - Correlação entre o número de sono transicional e o número de fases do ciclo sono-vigília.	90
Figura 24 - Correlação entre o número de vigílias e o número de fases do ciclo sono-vigília.	90
Figura 25 - Correlação entre o número de sono ativo e o número de fases do ciclo sono-vigília.	91
Figura 26 - Correlação quase perfeita entre número de fases e número de vigílias e sono transicional.	91
Figura 27 - Média das ondas agudas frontais nas fases do ciclo sono-vigília.	94
Figura 28 - Representação das medianas e percentis das ondas agudas frontais em cada fases do ciclo sono-vigília.	94
Figura 29 - Média das disritmias lentas anteriores nas fases do ciclo sono-vigília.	96
Figura 30 - Representação das medianas e percentis das disritmias lentas anteriores em cada fase do ciclo sono-vigília.	96
Figura 31 - Média das ondas agudas frontais associadas à disritmia lenta anterior nas fases do ciclo sono-vigília.	97
Figura 32 - Representação das medianas e percentis das ondas agudas frontais associados às disritmias lentas anteriores em cada fases do ciclo sono-vigília.	98
Figura 33 - Média dos fusos delta nas fases do ciclo sono-vigília.	99
Figura 34 - Média dos transientes nas fases do ciclo sono-vigília.	100
Figura 35 - Movimento 0 nas fases do ciclo de sono-vigília.	103
Figura 36 - Movimento 1 em cada fase do ciclo sono-vigília.	104

Figura 37 - Movimento 2 em cada fase do ciclo sono-vigília.	104
Figura 38 - Movimento tipo 1 acrescido do movimento tipo 2 em cada fase do ciclo do sono-vigília.	105
Figura 39 - Correlação positiva entre M2 e o número de fases do ciclo sono-vigília.....	106
Figura 40 - Correlação negativa entre M1 e o número de fases do ciclo do sono-vigília.	106
Figura 41 - Correlação positiva entre M1+M2 e o número de fases do ciclo-sono-vigília.	107
Figura 42 - Correlação negativa entre M0 e o número de fases do ciclo sono-vigília.	107
Figura 43 - Correlação negativa entre M2 e o número de fases do ciclo sono-vigília.	108
Figura 44 - Representação das medianas e percentis dos movimentos cada fases do ciclo sono-vigília.	109
Figura 45 - Número de elementos transientes agudos em cada idade gestacional.	111

LISTA DE ABREVIATURAS

A	Ativo
ALVI	<i>Active low voltage irregular</i>
CST	Cesariana
D	Direita
DLA	Disritmia lenta anterior
DP	Desvio padrão
DPM	Desenvolvimento psicomotor
DUM	Data da última menstruação
E	Esquerda
ECG	Eletrocardiograma
EEG	Eletrencefalograma
EMG	Eletromiograma
EOG	Eletrooculograma
ETA	Elementos transientes agudos
FD	Fusos delta
HC-UFPR	Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná
HVS	<i>High voltage slow</i>
IC	Idade concepcional ou pós-concepcional
IG	Idade gestacional
IL	Idade legal
IM	Índice motor
LACG	Líquido amniótico com grumos
M	Movimento (tipo1, tipo2, tipo3)
NREM	<i>Non rapid eye movement</i>
OAF	Onda aguda frontal
OAF DLA	Onda aguda frontal associada à disritmia lenta anterior
PK	Parkin
PSG	Polissonografia
Q	Quieto
QHVS	Sono quieto <i>high voltage slow</i>
QTA	Sono quieto traçado alternante
REM	<i>Rapid eye movement</i>
RMN	Ressonância nuclear magnética
RN	Recém-nascido
SI	Sistema internacional
SMS	Síndrome da morte súbita
SNC	Sistema nervoso central
SRAA	Sistema reticular ativador ascendente
T	Transicional
TA	Traçado alternante
TAC	Tomografia axial computadorizada
USM	Ultra-sonografia materna
V	Vigília

RESUMO

Os padrões eletrencefalográficos, normais e anormais, dos recém-nascidos pré-termo e a termo estão sendo estabelecidos. Muitos grafoelementos específicos para esta faixa etária ainda não foram denominados e alguns têm contradição em seus conceitos. O comportamento dos neonatos no sono desperta interesse dos pesquisadores por estarem estudando um cérebro em desenvolvimento. Com o propósito de contribuir para o processo de pesquisa da poligrafia neonatal, foram quantificados os grafoelementos fisiológicos de recém-nascidos a termo normais. Também foram observados e quantificados os comportamentos dos neonatos nos estados de sono e vigília. Foram selecionados 32 recém-nascidos a termo normais, com até dois dias de vida, oriundos do alojamento conjunto do HC-HFPR. As poligrafias foram realizadas em aparelho *Nihon-Koden* com 21 canais, constando de 16 derivações de EEG, EOG, EMG submentoniano, monitorização da respiração através da cinta pneumática no abdome e ECG. Foram registrados os canais de acordo com as montagens propostas para o período neonatal. Em cada exame foram quantificadas as fases do sono. Uma fase foi consolidada quando esta se mantinha por um período mínimo de 40 segundos, ou seja, 2 épocas. Para cada estado de sono, foram contadas as ondas agudas frontais, as disritmias lentas anteriores e a associação das ondas agudas frontais com as disritmias lentas. Estes elementos foram avaliados quando ocorrendo à esquerda, à direita ou bilaterais e síncronos. Igualmente, foram aferidos, os elementos transientes agudos e os fusos deltas. Com um critério próprio, o comportamento foi quantificado e comparado com as fases de sono. Nesta nova metodologia, os movimentos foram quantificados em cada época de acordo com os movimentos, estabelecendo um índice motor (IM). Quando não ocorriam movimentos em determinada época chamamos de movimentos nulos ou M0; movimentos de 1 a 10 segundos M1 e movimentos por mais de 10 segundos M2. Os dados foram obtidos através de anotações no traçado de movimentos dos pés, das mãos, da cabeça, da boca, de sucção e movimentos globais, entre outros. Nesta quantificação, o eletromiograma auxiliou, demonstrando um aumento na amplitude ou tornando-se irregular e o eletrencefalograma contribuiu com os artefatos musculares e/ou de movimentos. Este comportamento foi aferido em cada fase do ciclo do sono-vigília. O tempo total de exame foi de 1.838,33 minutos sendo que em sono foram 1.569,33 minutos. A médias do tempo de exame foi de 57,45 minutos. Para cada 5 minutos de sono encontramos 0,42 fusos delta, enquanto que para cada minuto de sono temos 0,1 elementos transientes agudos. Os dados mostraram uma tendência dos grafoelementos fisiológicos ocorrerem com maior frequência à esquerda. Houve uma correlação significativa entre a concordância, avaliada segundo o índice motor, e os estágios do sono, encontrando-se maiores índices no sono ativo. Considerando-se os estágios de sono, o número de fases do sono quieto mostrou correlação significativa com o número de mudanças de estágio. Os recém-nascidos com mais movimentos são aqueles que tiveram maior número de mudanças de fases. Concluímos que existem elementos regulares do EEG neonatal que podem ser utilizados para determinar o grau de normalidade para esta faixa etária, como as ondas agudas frontais, as disritmias lentas anteriores, fusos delta e os elementos transientes agudos. Foram alcançados valores para determinar o limite entre a normalidade e o patológico. A quantidade de sono quieto influi no número de fases de sono. Crianças que têm mais movimentos mostram maior instabilidade do sono. Crianças normais podem ter sono com muitas mudanças de fase.

ABSTRACT

The normal and abnormal patterns of electroencephalogram in premature and full-term newborns are not well described in the literature. Many specific graphoelements of this age have not been described and there are contradictions in their concepts. The compartmental aspects of the sleep in neonatal infants have been raising interest in research since the development of the brain can be studied. Thus, the purpose of this study was to investigate the processes involved in a polygraphic neonatal normalization. The normal graphoelements were detected and quantified in healthy neonatal full-terms. Neonate behavior was also observed and quantified in each sleep state. We included 32 neonates, selected from the nursery of the "Hospital de Clínicas" of Universidade Federal do Paraná. Five newborns were excluded due to lack of outcome. The polygraphics were acquired on a 21 channel system *Nihon-Koden* (Japan), consisting of 16 channels of electroencephalogram, 2 channels of EEG, and one of EOG, EMG, ECG. The sleep phases were recorded and analyzed in each exam. In each sleep phase we verified: the number of frontal sharp waves, the delta frontal rhythmic activity, and the association between frontal sharp and slow dysrhythm. These elements were assessed in the left and right side or bilaterally and synchronous. Moreover, sharp wave transients and delta brush patterns were evaluated. Using a local standardized criterion, the movement was quantified and compared with the diverse stages of sleep. It was obtained by annotations on the pattern, such as movements features of feet, hands, head, mouth, suction and generalized movements, apart others. The additional electromyographic channel aided in registering the increase in the amplitude or the irregularity of registry, when the electroencephalogram was obscured by muscular and/or movement artifacts. All of these variables were quantified in each different phase. The results of this study indicated that the physiologic graphoelements were more common in the left side. The quantification of concordance and the phases of sleep showed to be significant, with most movements in the active sleep. Considering the sleep stages, the number of phases in the quiet sleep was the one that had most influence on the number of changes of sleep stage. The newborns with more movements were those with more number of changes. In conclusion, there are regular elements in the neonatal EEG that can be used to estimate the normality in this age, such as frontal sharp waves, delta frontal rhythmic activity, delta brush and the sharp transient waves. Values were established to draw the limit between normally and pathology. Also, the amount of quiet sleep seems to have an influence on the number of sleep stages. Finally, normal children may have unstable sleep.

1 INTRODUÇÃO

Ao considerarmos o sono em recém-nascidos (RN) devemos abordar, pelo menos, quatro aspectos: a maturação neurológica e, conseqüentemente, a evolução do ciclo sono-vigília em recém-nascidos prematuros e a termo (ontogenia); a obtenção do registro polissonográfico em RN prematuro e a termo; as características bioelétricas e comportamentais peculiares do sono e do neonato em desenvolvimento; e a importância da monitorização do sono na detecção e prognóstico da doença neonatal.

O avanço nos cuidados intensivos neonatais tem permitido que crianças de alto risco sobrevivam. Concomitantemente, aumenta o risco destas crianças terem problemas no desenvolvimento neurológico. Os estudos mostram que entre 10 a 50 % destas crianças têm manifestações variáveis como perda de audição em 3%, perda visual em 5% e atraso no desenvolvimento neuropsicomotor (DPM) em 50% dos sobreviventes (Coolman, 1985; Lefebvre, 1988). Muitas destas crianças não apresentam manifestações clínicas durante o período neonatal, porém evoluem com atraso no DPM, retardo mental, paralisia cerebral, e/ou crises recorrentes (Stoelhorst, 2003). Portanto, deve haver técnicas diagnósticas em neurologia neonatal, suficientemente claras, para determinar diagnósticos, prognósticos e tratamentos. No período neonatal, é importante que os métodos diagnósticos sejam os mais sensíveis e menos invasivos, não se esquecendo de avaliar o neonato de forma dinâmica e evolutiva.

A neurologia neonatal tem evoluído em seus exames complementares. Os exames de imagem como a Tomografia Axial Computadorizada (TAC) e a Ressonância Nuclear Magnética (RMN) de crânio têm contribuído para os diagnósticos, embora exponha os recém-nascidos a riscos; pela ausência de uma sala de exames apropriada a

qual o mantenha hemodinamicamente estável. Já a ultra-sonografia cerebral pode substituir os exames anteriores e, apesar de menos sensível, pode ser realizada à beira do leito. Estes são estudos estáticos que podem nos auxiliar nas etiologias, nos prognósticos e no tratamento das doenças neurológicas neonatais. A eletroencefalografia é um estudo inócuo, que analisa a atividade elétrica cerebral, traduzindo as condições funcionais do Sistema Nervoso Central (SNC).

Para a análise da função encefálica e do ciclo vigília-sono, é fundamental a caracterização de cada estado do ciclo vigília-sono e uma avaliação das proporções de cada tipo de sono durante o tempo de registro, nas diversas faixas de idade gestacional e pós concepcional. No período neonatal, o registro da função cerebral, exclusivamente pelo eletroencefalograma (EEG) não nos permite uma avaliação adequada do sono. O ideal é realizar a polissonografia, que, além do EEG, inclui o registro de outras funções fisiológicas, tais como dos movimentos oculares, da respiração, da frequência cardíaca e do tônus muscular (Mittler, 1995; Chokroverty, 1995).

Através de registros poligráficos, uma vez que o EEG sofre profundas variações, de acordo com os diferentes estados do ciclo e idades gestacionais, pode-se demonstrar comportamentos e grafoelementos fisiológicos específicos, em quantidades e localizações, para cada faixa de idade gestacional. A quantificação destes elementos, em cada fase do sono, é útil na distinção entre neonatos normais e anormais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Histórico

2.1.1 Histórico do eletrencefalograma

Hans Berger (1873-1941), neuropsiquiatra alemão, foi o primeiro a registrar a atividade elétrica cerebral em humanos. Entre 1902 e 1910, ele estudou a atividade elétrica em animais de várias espécies, sobretudo cães, com resultados decepcionantes. Em 1920, Berger tentou registrar oscilações de potencial elétrico do sistema nervoso central humano usando um dos primeiros registradores eletrônicos construído pela Siemens. O primeiro indivíduo escolhido para isso foi um jovem de 17 anos com tumor cerebral, submetido à cirurgia. Por um ano, Berger (1924) registrou os eletroscilogramas desse paciente por meio de eletrodos aplicados sobre o córtex através da abertura óssea na caixa craniana resultante de dois procedimentos cirúrgicos. O dia 6 de julho de 1924 ficou marcado na história como o início da eletroencefalografia em humanos. Por volta de 1924 existiam muitos pacientes com falha óssea na caixa craniana, resultado da primeira guerra mundial na Alemanha. Um ano após, soube-se que esta alteração óssea no crânio não era necessária para se obter o registro gráfico de ondas cerebrais. O primeiro registro no papel foi em 1929 e este teve duração entre 1 a 3 minutos. Entre 1929 e 1930, Berger relatou padrões normativos para as frequências “alfa” e “beta”, sua variabilidade a partir de determinadas situações ambientais, baseado na análise de 1133 registros, obtidos em 76 indivíduos. Seu legado incluiu noções sobre o efeito do crânio na voltagem do EEG, o desenvolvimento de diferentes tipos de eletrodos, valores normativos para os registros eletrencefalográficos, distribuição topográfica dos ritmos do eletrencefalograma (EEG), registros invasivos e de escalpo, registro de movimentos e conseqüentemente artefatos,

atividade cerebral durante crises focais em pacientes epiléticos, entre outras contribuições (Collura, 1993; Goldensohn, 1997; Niedermeyer, 1999).

2.1.2 Histórico do eletrencefalograma neonatal

Em 1932, Berger fez a primeira tentativa de registro da atividade elétrica cerebral em recém-nascidos, porém não obteve registro de atividade elétrica cerebral em crianças com idade de até 35 dias. Chegou a acreditar que durante o período neonatal o córtex cerebral não geraria potenciais elétricos capazes de serem registrados pelo eletrencefalograma. No avanço da ciência, esta ausência de captação da atividade elétrica cerebral, foi interpretada como decorrente das condições técnicas usadas por Berger, que consistiam em dois eletrodos de grande diâmetro, colocados nas regiões frontal e occipital e aderidos ao couro cabeludo com flanela embebida em solução salina fisiológica, portanto com a resistência dos eletrodos muito superior à desejada (Gloor, 1969; Fernandes, 1995).

Os registros eletrencefalográficos de crianças com menos de três meses de idade, incluindo recém-nascidos, foram obtidos em 1938 por Lindsley & Smith. Foram descritos ritmos em todas as faixas de frequência, com maior incidência na faixa de frequência alfa e depressão da voltagem durante a vigília. No famoso Atlas de Gibbs e Gibbs, publicado em 1941, foram inicialmente feitas descrições mais detalhadas da atividade elétrica cerebral em neonatos de dois, seis e nove dias de idade (Tharp, 1990).

Na Universidade do Tennessee, em Memphis, nos Estados Unidos, em 1948 e 1949, Hughes e cols. publicaram uma série de artigos descrevendo o EEG normal em recém-nascidos a termo, em sono e em vigília. Três anos mais tarde, estes autores descreveram o EEG anormal em crianças a termo e pré-termo com peso inferior a 2200 gramas. Foi quando os autores descreveram períodos de virtual ausência de atividade

elétrica, com duração de até 10 segundos, sendo provavelmente, a primeira descrição do que foi mais tarde denominado *tracé discontinu*, na literatura francesa (Tharp, 1990; Fernandes, 1995).

Em paralelo, vários autores franceses passaram a publicar descrições mais detalhadas do EEG neonatal, ao longo da década de 50. Foram descritos dois padrões básicos que caracterizavam o EEG neonatal. O primeiro de baixas voltagens, entre 25 a 50 microvolts, compostos por ritmos nas faixas teta e beta, e o segundo de ondas com frequência delta e alta amplitude, comparado pelo autor às cadeias de montanha, e intercalados por trechos do primeiro padrão. Este último padrão corresponderia à primeira descrição do traçado alternante, característico do sono quieto dos recém-nascidos a termo (Pichot, 1953; Dreyfus-Brisac, 1955a; 1955b; Tharp, 1990).

A descrição de padrões contínuos, irregulares e disrítmicos, tanto de baixa voltagem, com predomínio de ritmos rápidos; quanto de alta voltagem, prevalecendo o ritmo de frequência delta, foi em 1953. Estes padrões parecem corresponder à atividade de base de recém-nascidos a termo, respectivamente em sono ativo e em sono quieto, designado posteriormente como ALVI (*Active Low Voltage Irregular*) e QHVS (*Quiet High Voltage Slow*), este último predominando entre a 44^a e a 46^a semana de idade pós concepcional (Tharp, 1990; Lamblin, 1999).

Em 1962, foi descrita a organização temporal, a organização espacial, as diferenças entre sono e vigília e a reatividade do sono por Dreyfus-Brisac (Tharp, 1990; Lamblin, 1999).

O acompanhamento do aspecto eletrográfico de 26 crianças prematuras, com baixo risco para doenças cerebrais, e em uma análise visual, determinou características do amadurecimento no EEG. Com o aumento progressivo na idade concepcional,

aumentava a atividade rítmica e diminuía a descontinuidade, descrevendo assim, o padrão descontínuo dos recém nascidos pré-termos e o contínuo dos recém-nascidos mais maduros (Nolte, 1978).

Foi desenvolvida uma escala de quantificação dos parâmetros elétricos cerebrais e comportamentais, caracterizando de forma objetiva padrões normais e anormais segundo a idade concepcional e o estado de sono-vigília no recém-nascido. Em 1979, foram descritos e quantificados os fusos delta em cada fase de sono, a sincronia inter-hemisférica e a concordância entre o comportamento e as fases do sono. Desde então, têm sido descrito a ontogenia e os grafoelementos fisiológicos dos recém-nascidos. Entre estes, as ondas agudas temporais e frontais; os intervalos intersurtos; a arquitetura do sono e a atividade fásica. Transientes agudos centrais e ritmos tetas agudizados nas regiões parassagitais e do vértex tem sido visualizados sem uma exata definição na terminologia e na tradução clínica. Atividades rítmicas nas regiões centrais aparecem na literatura como fusos do sono rudimentares. Porém, o seu significado ainda é incerto (Lombroso, 1975; 1979; Hayakawa, 1987; Hughes, 1989; Hahn, 1989; Scher, 1992; 1998).

A atividade “teta temporal” do prematuro foi comparada com ondas agudas positivas nas áreas temporais. Observou que estes grafoelementos podem ser normais e são mais abundantes em recém-nascidos pré-termos com idade pós concepcional a termo (Hughes, 1987; Scher, 1994a).

Os pioneiros na poligrafia neonatal utilizavam-na para fins de pesquisa. Desenvolveram estudos sobre o amadurecimento encefálico do recém-nascido pré-termo e a termo. Estudaram aspectos diversos da fisiologia do sono, com descrição do seu ciclo e sobre a evolução deste durante os primeiros dois anos de vida. O ciclo do sono foi estudado em intervalos curtos e longos de até 24 horas, fornecendo informações sobre as

proporções entre os diversos estados de sono ao longo do período neonatal. As metodologias empregadas variaram desde a clássica poligrafia até a pura análise visual do comportamento, através de filmagem de 24 horas, estratégias estas que apresentaram suas respectivas vantagens e desvantagens. As primeiras permitiam maior precisão na definição dos estados, enquanto as últimas favoreciam a observação do ciclo do sono em situações ambientais mais fisiológicas, inclusive no ambiente familiar. Posteriormente as publicações passaram a envolver crianças pré-termo e a termo, normais e anormais e neurologicamente afetadas, permitindo comparação entre os diferentes grupos e inferências sobre os valores diagnósticos e prognósticos da análise dos desvios da fisiologia do sono (Theorell, 1973; 1974; Lombroso, 1975; 1979; Tharp, 1981; 1989; Hayakawa, 1987; Blume, 1982; Clancy, 1984; 1996; Aso, 1989; Hughes, 1989; Hahn, 1989; Scher, 1987, 1988a, 1988b, 1992; 1998; Biagioni, 1994; Fernandes, 1995; Feber, 1996; Nunes, 1997; 2000; McGraw K, 1999; Pressler, 2001; Zeinstra, 2001; Maruyama, 2002; Menach, 2002; Bach, 2002).

2.1.3 Histórico do estudo do sono

A Bíblia contém algumas alusões ao sono e aos sonhos, porém com uma natureza mística. Aristóteles escreveu o famoso livro sobre o sono, conhecido pelo nome latino, *De Somno*. Uma falha de seu pensamento foi acreditar que as crianças não sonham (Aristotle, 1991; Calvo, 1996; Tufik, 2000).

Alfred Maury, médico francês, fez as primeiras tentativas para explicar as causas do conteúdo mental dos sonhos (1862). Ele propôs que os sonhos aparecem como atos reflexos a estímulos sensoriais a sua volta e descreveu o aparecimento de fenômenos perceptuais no início do sono, que denominou de alucinações hipnagógicas, e distinguiu-as dos sonhos por sua brevidade e conteúdo pouco elaborado (Calvo, 1996).

A imobilidade durante o sono chama atenção dos pesquisadores desde a antigüidade. Entretanto, enquanto dormimos nos movemos periodicamente para aliviar a pressão do peso do corpo sobre a parte deste, que fica por baixo, e menos periodicamente quando sonhamos. Aristóteles acreditava que os peixes imóveis na água estavam dormindo, uma vez que se movimentavam após uma estimulação mecânica intensa (Tufik, 2000).

Vários neurologistas e fisiologistas propuseram que o sono era secundário à retração dos dendritos dos neurônios corticais. Ao mesmo tempo, os estudos da histologia do sistema nervoso central se desenvolveram e, posteriormente, esta tese foi abolida, pois segundo esta teoria, os animais sem córtex cerebral não poderiam dormir (Tufik, 2000).

A invenção do eletrencefalograma mudou a abordagem experimental das manifestações e dos mecanismos do sono, permitiu estabelecer uma relação direta entre estados de consciência e atividade elétrica cerebral. Entre os anos de 1937 e 1939 os fisiologistas americanos Loomis, Harvey e Hobart realizaram o primeiro estudo sistemático dos padrões eletrencefalográficos durante o sono humano, descrevendo as fases do que chamamos sono sincronizado ou sono de ondas lentas (Calvo, 1996; Tufik, 2000).

Em 1953, Aserinsky e Kleitman encontraram que o sono de ondas lentas é interrompido periodicamente por episódios de atividade rápida no eletrencefalograma, e que este período é acompanhado de movimentos oculares rápidos. Então esta fase de sono foi denominada sono REM (*Rapid Eye Movements*). Em 1957, Dement e Kleitman descobriram que os movimentos rápidos dos olhos coincidem com o aparecimento dos sonhos e estes são ligados a um estado fisiológico cerebral (Calvo, 1996; Tufik, 2000).

2.2 Ontogenia

O recém-nascido prematuro e o recém-nascido a termo são seres com alto potencial evolutivo. Notadamente seu sistema nervoso central desenvolve-se constantemente, e o ciclo sono-vigília depende da evolução do circuito neuronal cortico-subcortical. Portanto, a maioria das respostas neurocomportamentais do RN depende da função e da maturação das estruturas neuroanatômicas cortico-subcorticais (Aicardi, 1992).

O desenvolvimento do sistema nervoso central nos RN dependerá da mielinização e da arborização dendrítica. A mielinização inicia-se próximo ao final do primeiro trimestre de gestação nas estruturas do tronco cerebral, mas seu maior desenvolvimento ocorre no primeiro mês após o nascimento. Alterações anatômicas também acompanham este processo, havendo aumento no número e na complexidade dos sulcos corticais. As alterações neuroquímicas ocorrem com a maturação cerebral, havendo correspondente aumento na concentração de proteínas totais, ácidos nucleicos, lipídios, nucleotídeos e neurotransmissores. A mielinização do sistema nervoso periférico antecede a mielinização do sistema nervoso central. O processo de maturação das paredes dos ventrículos cerebrais e áreas corticais ocorre em três zonas. A zona mediana, zona paramediana e zona supralímbica ou dorso lateral. A zona mediana possui um ciclo lento, a paramediana tem ciclo mais curto, e em geral harmonizado com a mielinização do trato piramidal na cápsula interna, enquanto a zona supralímbica tem um ciclo longo (Volpe, 1995a; 1995b; Costa, 1996; Scher, 1998; Machado, 2002).

A arborização dendrítica do sistema nervoso central é o processo mais importante na bioeletrogênese. Em gatos, a arborização dendrítica dos mononeurônios medulares constitui-se em feixes que percorrem o eixo medular rostro caudal. Com o desenvolvimento há, além da arborização dendrítica, aumento do número de contatos

sinápticos. Ao lado da arborização dendrítica há o processo de formação de espinhas dendríticas sésseis e pedunculares. No RN, as espinhas dendríticas tendem a ser mais longas que nos adultos. Os processos de evolução neuro-anátomo-histológicos são acompanhados de modificações bioquímicas, tais como desenvolvimento da síntese protéica e de DNA/RNA, como também da síntese de neurotransmissores e das enzimas responsáveis pela sua síntese e degradação (Aicardi, 1992; Costa, 1996). Todo este processo neuroevolutivo resultará em modificações comportamentais e bioelétricas e, portanto, influenciará decisivamente no ciclo sono-vigília.

2.3 Poligrafia Neonatal

O registro da atividade elétrica cerebral do recém-nascido pelo EEG é de extrema importância na avaliação de RN com distúrbios neurológicos ou de alto risco. Sendo um exame não invasivo, é utilizado, por exemplo, no diagnóstico de crises neonatais e no estabelecimento de prognóstico de algumas patologias neonatais (Monod, 1969a; 1969b; 1972; Tharp, 1981; Lombroso, 1985b; Scher, 1988b, 1999; Klinger, 2001; Pressler, 2001; Zeinstra, 2001; Maruyama, 2002; Menach, 2002).

A polissonografia neonatal é o exame de eleição para o registro da atividade elétrica cerebral e para determinar o ciclo de sono-vigília dos recém-nascidos. O EEG do recém-nascido contém forma de ondas as quais não são vistas em nenhum outro tempo da vida humana. Tanto as ondas como o ciclo do sono mostram, nesta etapa, uma rápida e variável mudança. Finalmente, as características do EEG normal são dependentes do estágio de desenvolvimento do cérebro e da maturação, com mudanças observadas no EEG neonatal devido à rápida maturação depois do nascimento (Watt, 1985; Curzi-Dascalova, 1988; Scher, 1987; 1999).

O primeiro item a ser verificado para a interpretação da polissonografia neonatal é a idade concepcional (IC), definida como a idade gestacional (IG) somada à idade cronológica ou idade legal (IL) após o nascimento. Ou seja, $IC = IG + IL$. O EEG desenvolve-se de forma semelhante estando o feto em vida intrauterina ou no período quando do nascimento prematuro (Mizrahi, 1986; Montenegro, 2001). Por exemplo, um RN prematuro com 34 semanas de idade gestacional ao nascimento e 28 dias (4 semanas) de idade legal terá um EEG semelhante a um RN que acabou de nascer com 38 semanas de idade gestacional.

Aspectos técnicos para o registro da polissonografia envolvem a colocação de eletrodos, número de eletrodos, montagem, tempo de registro e monitorização de funções fisiológicas. Este exame complementar é composto pela avaliação do eletrencefalograma acrescido a parâmetros adicionais que auxiliam na determinação da fase de sono em que se encontra o recém-nascido (Dreyfus-Brisac, 1955a; Prechtl, 1968; Mizrahi, 1986; Costa, 1996).

Na maioria das vezes é possível utilizar 21 eletrodos, porém, quando necessário, a montagem recomendada no período neonatal pela *American EEG Society* (1994) utiliza um número reduzido de eletrodos. Frequentemente têm sido utilizadas nove posições do escalpe (Fp1, Fp2, C3, C4, Cz, T3, T4, O1 e O2). A montagem empregada é baseada nas características da maturação eletrográfica e na localização dos grafoelementos encontrados no período neonatal (figura 1). Em alguns laboratórios os eletrodos são fixados com colódio e em outros com pasta. A velocidade do papel de 15mm/seg facilita a verificação dos ritmos de origem cerebral, do estado do sono e a sincronia. O tempo mínimo de registro é de 40 minutos (Prechtl, 1968; Mizrahi, 1986; Stockard-Pope, 1992a).

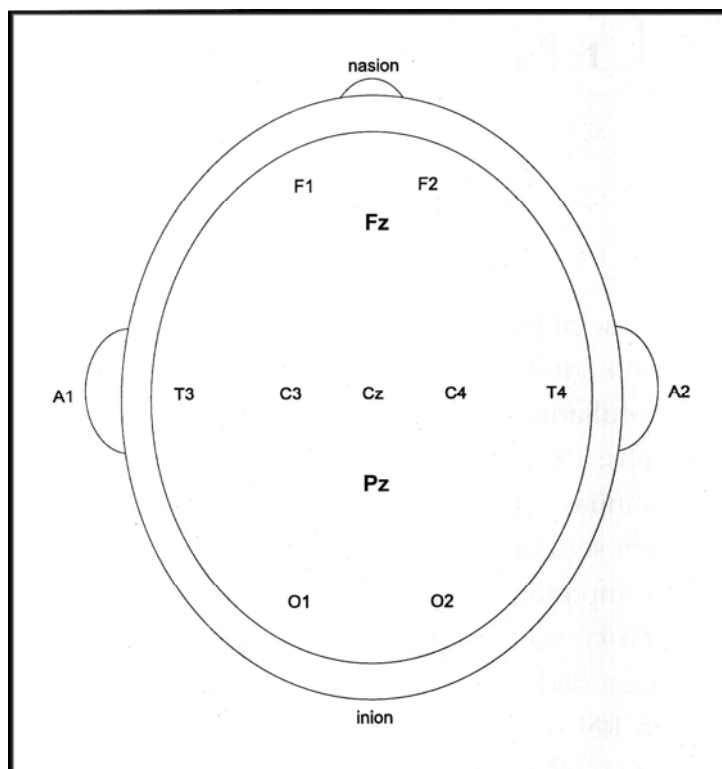


Figura 1 - Localização dos eletrodos no escalpo do recém-nascido.

Para a avaliação adequada do sono no recém-nascido, o ideal é realizar a polissonografia, que, além do eletrencefalograma, inclui o registro de outras funções fisiológicas, tais como dos movimentos oculares, da respiração, da frequência cardíaca e do tônus muscular. Portanto, os parâmetros fisiológicos registrados na poligrafia neonatal requerem avaliação simultânea do eletroencefalograma (EEG), do eletromiograma (EMG), dos movimentos oculares ou eletrooculograma (EOG), do padrão respiratório e do eletrocardiograma (ECG). Tais parâmetros são essenciais para analisar a função encefálica e o ciclo vigília-sono, os quais exibem variações dinâmicas em curto período de tempo nos recém-nascidos. Para a interpretação do EEG neonatal é fundamental a caracterização de cada estado do ciclo vigília-sono através de registros poligráficos, uma vez que o EEG sofre profundas variações, de acordo com os diferentes estados do ciclo. Ainda, uma avaliação das proporções de cada tipo de sono durante o tempo de registro,

nas diversas faixas de idade gestacional e pós concepcional é útil na distinção entre neonatos normais e anormais (Prechtl, 1968; Mizrahi, 1986; Curzi-Dascalova, 1888; Costa, 1996).

A **atividade muscular** é registrada através do eletromiograma submentoniano. Palpa-se o músculo digástrico e ali são fixados dois eletrodos com uma distância de 0,5 cm entre eles. Outros eletrodos podem ser colocados sobre os membros para a identificação dos movimentos apendiculares. É utilizada a constante de tempo 0,015 a 0,15 segundos, o filtro de 70 a 140 Hz e amplitude variável de 7 microvolts/mm (Prechtl, 1968; Mizrahi, 1986; Costa, 1996).

Eletrooculograma. Para monitorar os movimentos oculares é usado o eletrooculograma. Para avaliar esta variável fisiológica são colocados dois eletrodos próximos aos cantos de cada olho. Um eletrodo é colocado no canto superior do olho direito e o outro no canto inferior do olho esquerdo. Pode haver um único canal com o eletrodo do olho esquerdo com diferença de potencial com eletrodo do olho direito, ou um eletrodo de referência em cada orelha contralateral. Os movimentos devem ser anotados no eletrencefalograma. A constante de tempo utilizada é de 0,15 a 0,3 segundos, o filtro de 70 Hz e a amplitude variável de 5 microvolts/mm (Prechtl, 1968; Mizrahi, 1986; Costa, 1996).

A **respiração** é marcada pelo fluxo de ar nasal e através dos movimentos respiratórios do abdome e do tórax. O fluxo nasal é aferido através de um termistor nasal ou oral, utilizando uma constante de tempo de 0,16 a 2, filtro de 10 Hz e amplitude variável de 5 microvolts/mm. O registro dos movimentos respiratórios é aferido através de cintas transdutoras pneumoelétricas colocadas na circunferência do abdome e/ou do tórax. As constantes de tempo são de 0,3 a 0,6 segundos, o filtro de 10 Hz e amplitude variável de 50 microvolts/mm (Prechtl, 1968; Mizrahi, 1986; Costa, 1996).

Os estados de **comportamento ou comportamental** (sono e vigília) do recém-nascido refere-se a diversas variáveis fisiológicas e comportamentais que se repetem clinicamente e se mantêm estáveis através dos tempos (Anders, 1971; Lombroso, 1994; Prechtl, 1974). O reconhecimento do estado é baseado em mais de uma variável e em um intervalo de tempo superior a 1 minuto, sendo o ideal 3 a 4 minutos.

O técnico responsável pela realização do exame deverá observar e anotar todos os movimentos, a saber: movimentos oculares, movimentos da boca, vocalizações, movimentos do corpo, abalos musculares, apnéias, disfunções respiratórias e mudanças na cor da pele. São anotados aspectos do comportamento como sorrisos, sucções e suspiros.

Os **movimentos corporais** detectados traduzem a atividade motora, tanto quantitativa como qualitativa, e permite o reconhecimento de artefatos sobre os outros canais da poligrafia, principalmente sobre o EEG e movimentos oculares. Diversas técnicas podem ser utilizadas para a detecção destes movimentos: a observação visual com anotação no papel ou pelo vídeo, um modelo leve de actímetro, transdutores piezo-elétricos, colchão especial sensível a movimentos e múltiplos registros de EMG. Os artefatos detectados sobre o EEG podem também ser utilizados para avaliação da atividade motora (Curzi-Dascalova, 2001).

O **eletrencefalograma** é o parâmetro que mais contribui para a caracterização dos aspectos normais ou anormais na poligrafia neonatal (Monod, 1967; Roitman 1996; Lamblin, 1999). As demais variáveis fisiológicas registradas, além de orientarem a definição de cada estado de sono ou da vigília, assumem relevância em eventualidades como as apnéias neonatais e as crises epiléticas. Dados semiológicos podem ser graficamente

registrados, como crises com manifestações do tipo bradicardia ou taquicardia, taquipnéia, hipopnéia ou apnéia, e, ainda, com movimentos oculares nistagmóides ou movimentação localizada no segmento bucal (crises de protrusão de língua, sucção, mastigação, clonias do mento). Ainda assim, o EEG é de fundamental importância na caracterização da natureza do evento, especialmente quando se trata da discriminação entre fenômenos epiléticos e não epiléticos, ou das repercussões de distúrbios sistêmicos sobre a atividade eletroencefalográfica de base (por exemplo, sépsis neonatal, distúrbios hidroeletrólíticos, hiperbilirrubinemia, ou a própria apnéia da prematuridade). Portanto, a análise e a interpretação da poligrafia neonatal estão intimamente vinculadas à compreensão do EEG do recém-nascido em todas as suas etapas de amadurecimento, dentro do contexto atual de viabilidade dos fetos humanos, em geral, a partir de 24 semanas de idade pós-concepcional (Scher, 1999).

Pode-se discriminar seis faixas de amadurecimento do EEG de acordo com a idade pós-concepcional: 24 a 28 semanas, 29 a 31 semanas, 32 a 34 semanas, 35 a 37 semanas e 38 a 42 semanas. Uma sexta faixa de 42 a 46 semanas, poderia ainda ser considerada característica no que se refere ao amadurecimento do EEG ao longo da vida neonatal pós-termo (Stockard-Pope, 1992b; Lombroso, 1994; Hrachovy, 1997; Scher, 1998).

A descrição e a quantificação de grafoelementos característicos da prematuridade, como os *delta brushes* (fusos-deltas) e o teta temporal do pré-termo, permitiram, em associação com os dados sobre descontinuidade e sincronia, a caracterização precisa da faixa etária concepcional e, assim, o melhor reconhecimento de atrasos no processo de amadurecimento da atividade elétrica, denominada dismaturidade (Stockard-Pope, 1992b; Lombroso, 1994; Hrachovy, 1997; Scher, 1998).

2.3.1 Elementos Eletrencefalográficos Característicos do Período Neonatal

Grau de continuidade do EEG e a sua relação com o estado do sono do RN constituem o primeiro passo da análise visual. A atividade descontínua se refere a qualquer traçado onde existam distintas mudanças na voltagem e frequência em um determinado tempo. Na prática, muitos EEG com descontinuidade são normais e outros são anormais, na dependência da IC do recém-nascido, nível de consciência e medicações em uso. Se um estímulo vigoroso não conseguir mudar o padrão descontínuo, isto pode significar que o RN tem uma idade menor do que 30 semanas, ou, com idade gestacional maior, a descontinuidade pode indicar uma significativa disfunção cerebral. Há dois padrões de descontinuidade fisiológicos: o traçado descontínuo e o traçado alternante os quais estão descritos abaixo. Estes padrões de descontinuidade são normais na dependência da IC do recém-nascido. Os termos periódicos, paroxísticos ou surto-supressão, apesar de serem descontínuos, indicam anormalidade. Existe alguma contradição entre estas definições, não é infreqüente o uso do termo surto-supressão como sinônimo do traçado descontínuo devido às morfologias similares. Entretanto, sabe-se que um é normal e o outro implica doença (Stockard-Pope, 1992b; Lombroso, 1994; Hrachovy, 1997; Scher, 1998).

Traçado descontínuo ou *tracé discontinu*, termo da escola francesa, consiste em surtos de alta voltagem separados por períodos de baixa atividade elétrica. Os surtos são síncronos entre os hemisférios, com atividade elétrica cerebral de frequências mistas (frequência de 0,5 a 14 Hz e amplitude de 50 a 300 microvolts), além de grafoelementos como os fusos delta e o teta temporal, os quais podem durar de 5 segundos até alguns minutos. Os intervalos intersurto têm amplitude menor que 30 microvolts, períodos de quiescência, e a sua duração varia com a IC. O traçado descontínuo exhibe a clara

diferença entre os estados do sono. Ocorre durante a prematuridade, desaparecendo por volta da 32^a a 34^a semana de idade pós-concepcional (IC) mas podem persistir até 34 ou 36 semanas de IC (Tharp, 1999).

A média de duração do intervalo intersurto diminui com o aumento da idade gestacional. No recém-nascido pré-termo entre 27 e 29 semanas de IC tem duração de aproximadamente 6 segundos, enquanto no recém-nascido de 30 a 34 semanas a duração é de 4 a 5 segundos. O intervalo intersurto não excede a 30 segundos, em qualquer idade concepcional além de 27 semanas. Com aproximadamente 30 semanas de IC há atividade contínua durante o sono quieto. Na 32^a semana, o grau de descontinuidade diminui para 45% do traçado (Anderson, 1985). Foi encontraram uma atividade alternada em 24% do traçado de recém-nascidos com 32 a 34 semanas de idade concepcional (IC) (Dreyfus-Brisac, 1970a). Aproximadamente com 34 semanas de IC nota-se o EEG contínuo também na vigília (Stockard-Pope, 1992b; Lombroso, 1994; Hrachovy, 1997; Scher, 1998).

Traçado alternante ou *tracé alternant* é um traçado descontínuo característico do sono quieto de crianças a termo. Com o aumento da IC, os períodos de relativa inatividade eletrocerebral no sono quieto se tornam curtos na sua duração e os intervalos intersurtos exibem atenuação generalizada de sua voltagem, em vez de quiescência. O traçado alternante consiste de surtos de 3 a 6 segundos, contendo freqüências delta e teta, variando entre 1 a 6 Hz, e alta amplitude de 50 a 100 microvolts e até 200 microvolts, misturadas com atividades nas freqüências beta e teta de baixa voltagem, com intervalos de 3 a 6 segundos. Os surtos também contém transientes agudos, difusos e isolados. Os intervalos intersurtos são contínuos e contém atividade rítmica, de freqüência entre 4 a 12 Hz, prevalecendo às ondas tetas, e de amplitude moderada, variando entre 25 e 50

microvolts. Este traçado descontínuo é encontrado durante o sono quieto de recém-nascidos a termo normais, mostrando boa simetria inter-hemisférica entre os surtos (Stockard-Pope, 1992b; Lombroso, 1994; Costa, 1996; Hrachovy, 1997; Scher, 1998).

Teta agudizado occipital do prematuro (STOP - *Sharp Theta on Occipital of Prematures*) caracteriza-se por uma atividade agudizada, com freqüência de 5 a 6 Hz, pode ser unilateral ou bilateral, nas regiões occipitais, com duração de aproximadamente 0,5 segundo. Aparece após 22 semanas de IC, e junto com o traçado descontínuo, é um dos primeiros elementos observados nos recém-nascidos prematuros. Não deve ser encontrado no eletrencefalograma de RN a termo (Hughes, 1994).

Teta temporal do prematuro está presente no traçado de recém-nascidos prematuros, principalmente na 29ª a 30ª semana de IC. Caracteriza-se por atividade teta agudizada, rítmica, com freqüência de 4 a 7 Hz e amplitude de 100 a 250 microvolts, sendo bilateral e máxima nas regiões temporais. Não deve ser encontrado no EEG de RN a termo (Anderson, 1985; Hughes, 1987).

Transientes agudos frontais (*encoches frontales*) são ondas agudas, em geral bifásicas, podendo ser monofásicas, com o componente inicial negativo breve e de baixa amplitude, seguido de uma fase positiva de maior amplitude e duração, podendo ou não ser seguida de uma onda lenta, com máxima amplitude nas regiões pré-frontais (Monod, 1960; Dreyfus-Brisac, 1970a; Arfel, 1977; Lombroso, 1994). Ocorrem primariamente durante o sono, particularmente durante a transição entre o período inicial do sono ativo para o sono quieto, podendo aparecer em seqüências. A sua amplitude típica é de 50 a 150 microvolts, e a duração da fase negativa é de 200 milisegundos. O usual é que as ondas agudas frontais sejam bilaterais e síncronas, mas podem ser assimétricas na sua amplitude. Algumas vezes são unilaterais, mudando de um lado para outro durante o

curso do exame. A literatura descreve seu início na 35ª semana de IC aumentando sua frequência até a IC igual a termo, podendo ser vista até algumas semanas após o termo (Stockard-Pope, 1992b; Lombroso, 1994; Costa, 1996; Hrachovy, 1997; Scher, 1998).

Atividade delta rítmica frontal (disritmia lenta anterior) consiste em surtos de atividade delta monomórfica e, eventualmente, polimórfica, com frequência variando de 1,5 a 4 Hz e amplitude de 50 a 200 microvolts, em geral, inferior a 75 microvolts, estando freqüentemente associada às ondas agudas frontais. Ocorre em trens, de curta duração, com amplitude máxima nas áreas frontais. Como as ondas agudas frontais, a disritmia lenta anterior é mais proeminente durante o sono transicional. Esta atividade aparece por volta da 37ª semana de IC e pode ser registrada até aproximadamente 6 semanas após a IC de a termo. Esta atividade mostra ser distinta dos surtos delta frontais, monorítmicos e prolongados, que persistem em todos os estados de sono, com significado anormal (Lombroso, 1994, Stockard-Pope, 1992b).

Fusos Delta ou *Delta brush*, descrito por Monod e Dreyfus-Brisac na década de 60, consistem numa atividade rápida, de aspecto fusiforme, de 8 Hz a 22 Hz e amplitude baixa a moderada, raramente excedendo 60 a 75 microvolts, associada a uma onda randômica, com ritmo delta (0,8 a 1,5 Hz) e amplitude variando de 50 a 255 microvolts (Hrachovy, 1997). Identificam a prematuridade, são observados a partir da 24ª a 30ª semana de IC e praticamente desaparecem no termo. Tipicamente são assíncronos e assimétricos na voltagem. Os complexos aparecem com cerca de 26 semanas de IC nas regiões média e central. Até a 31ª semana de IC sua incidência aumenta e com concomitante aumento do componente rápido (Monod, 1960; Stockard-Pope, 1992b; Lombroso, 1994; Hrachovy, 1997; Scher, 1998). Sua distribuição espacial muda, atingindo as regiões temporais e occipitais (Werner, 1977). Antes da 32ª semana de IC é mais freqüente no sono ativo; a

partir da 32ª semana de IC predomina no sono quieto (Hrachovy, 1997; Lombroso, 1994; Scher, 1999). Deve desaparecer após 40 semanas de IC, podendo estar presente até a 42ª semana de IC (Hughes, 1994; Anderson, 1985; Lombroso, 1985a).

Na literatura este elemento gráfico foi quantificado por Lombroso (1979), que acompanhou semanalmente os aspectos gráficos da maturação de 10 recém-nascidos pré-termos. Dentre outros, quantificou os fusos delta, de acordo com a idade gestacional do recém-nascido, durante 5 minutos contínuos, nas fases de sono ativo e quieto, na região parassagital (tabela 1).

Historicamente, vários termos têm sido aplicados para estes complexos, como fusos delta *burst*, *brushes*, *spindle-like fast wave* e *ripples of prematurity*.

Tabela 1 - Número total de fusos delta durante 5 minutos do sono estagiado quieto e ativo, na região parassagital em recém-nascidos normais.

IC (semanas)	Nº de crianças	Quietos (variação)	média	Ativos (variação)	média
42 - 43	16	0-2	0,1		
40 - 41	14	0-4	0,8	0 - 1	0,1
39	12	2-6	3,5	0 - 1	0,2
37 - 38	12	10-21	15	1 - 3	2
35 - 36	11	17-37	27	2 - 10	6,5
33 - 34	12	18-40	29	14 - 30	22
31 - 32	10	19-49	34	30 - 57	43

IC = idade concepcional, N^o = número

Elementos Transientes Agudos e Pontigudos (ETA) (*sharp and spiky transients*) é uma atividade aguda observada entre a 30ª semana de IC até o segundo mês de idade pós-concepcional. É esporádica, não tem localização proeminente e só

deve ser considerado patológico quando aparecer repetidamente em uma única região, sugerindo focalidade (Hughes, 1994).

O significado clínico dos ETA na população neonatal a termo assintomática também gera controvérsias. Muitos grupos não têm adequado seguimento ou são realizados numa população com problemas clínicos, não permitindo afirmar um valor normal (Scher, 1994b; 1998; Biagioni, 1996).

Os trabalhos sobre incidência de ETA no EEG do recém-nascido têm focado principalmente as crianças com crises epiléticas, na busca de limites que sugiram risco de tais eventos no período neonatal. Isto resulta em tentativas de estabelecer valores normais com base na incidência de ETA registrada em neonatos ausentes de crises neonatais (Karowski, 1980; Lombroso, 1994; Scher, 1994b; 1998; Biagioni, 1996).

2.3.2 Maturidade da Poligrafia Neonatal

As características do EEG neonatal refletem a idade concepcional do recém-nascido e não a idade de nascimento. A idade concepcional é a soma da idade gestacional com a idade após o nascimento. A maturidade elétrica cerebral muda a cada semana atingindo maior estabilidade quando chega ao termo. Pode-se, assim, descrever algumas características para cada faixa de idade concepcional (Stockard-Pope, 1992b; Lombroso, 1994; Costa, 1996; Hrachovy, 1997; Scher, 1998).

Entre 24 e 27 semanas o sono mostra um estado indiferenciado com características do sono ativo e do sono quieto. O EEG é muito lento (0,3 a 1 Hz), com ondas de alta voltagem, em surtos de 3 a 20 segundos e atividade difusa com predomínio occipital. Há também curtos surtos de atividade rítmica de 8 a 14 Hz sobre a região rolândica (moderada voltagem). Pode ocorrer atividade de 4 a 5 Hz superposta às ondas

deltas. O padrão é altamente descontínuo e pode alterar com períodos de silêncio elétrico de 2 a 3 minutos. Surtos de atividade geralmente ocorrem simultaneamente nos hemisférios cerebrais (Stockard-Pope, 1992b; Lombroso, 1994; Costa, 1996; Hrachovy, 1997; Scher, 1998).

Da 28^a a 31^a semana o eletrencefalograma permanece descontínuo e nenhuma diferenciação entre os estados de vigília e sono pode ser feita e tampouco entre sono ativo e o quieto. A atividade delta é freqüentemente sobreposta por surtos de atividade rápida (16 Hz), de baixa voltagem, os *brushes*. Com 31 semanas os surtos podem ser misturados com ondas *sharp*, com predomínio temporal. Os períodos de quiescência ocorrem em todos os bebês prematuros com idade de 32 semanas. O teta temporal é máximo entre 29 e 31 semanas e desaparece próximo ao termo. O teta occipital (STOP – *Sharp Theta rhythm on the Occipital areas of Premature*) é máximo com 24 semanas de IC e diminui progressivamente (Stockard-Pope, 1992b; Lombroso, 1994; Costa, 1996; Hrachovy, 1997; Scher, 1998).

Entre a 32^a e a 35^a semanas há o começo da diferenciação entre sono ativo, sono quieto e a vigília. Há uma atividade lenta sobreposta por ritmo de 16 Hz com predominância occipital (quase síncrona). No sono quieto são comuns períodos de atividade alternante e descontínua com longas porções de achatamento. Atividade lenta contínua difusa irregular é mais comum ser vista no sono ativo. Elementos transientes epileptiformes podem ser proeminentes, mas não constituem uma anormalidade categórica (Stockard-Pope, 1992b; Lombroso, 1994; Costa, 1996; Hrachovy, 1997; Scher, 1998).

Entre 36 e 41 semanas padrões lentos difusos, de baixa voltagem, com ondas de 10 a 14 Hz são comuns; os fusos delta declinam e desaparecem. No sono quieto temos características descontínuas, traçado alternante, os surtos são constituídos por uma

mistura de freqüências com atividades de voltagem moderada a elevada e duram de 1 a 10 segundos; os períodos de baixa voltagem mostram uma marcada depressão de voltagem com freqüências mistas, com 6 a 10 segundos. O despertar ocorre no sono ativo. Em quase 1/3 dos RN, a termo e saudáveis, a atividade *sharp* rítmica é notada sobre a linha média frontal e sobre o vértex (Stockard-Pope, 1992b; Lombroso, 1994; Costa, 1996; Hrachovy, 1997; Scher, 1998).

2.3.3 Prognóstico na Poligrafia Neonatal

O estabelecimento do prognóstico com base no EEG neonatal mostra concordância sobre o valor prognóstico de EEG “normais” e “acentuadamente anormais”, especialmente quando registrados de forma seqüencial ao longo do período neonatal. Há, porém, carência na literatura de uma melhor definição do que são e o que significam os graus intermediários de anormalidade de atividade de base no EEG do recém-nascido (Pichot, 1953; Scher, 1988b; Clancy, 1996; Biagioni, 1996).

Várias séries de estudos clínicos e poligráficos, alguns com correlações anatomopatológicas, levam à definição de padrões eletrencefalográficos sugestivos de mau prognóstico quanto à evolução neurológica a médio e longo prazo (Monod, 1969a; 1969b; 1972; Tharp, 1981; Lombroso, 1985b; Scher, 1988b; Klinger, 2001; Pressler, 2001; Zeinstra, 2001; Maruyama, 2002; Menach, 2002).

Há unanimidade quanto ao reconhecimento de quatro padrões de EEG neonatal que denunciam alta probabilidade de seqüelas graves na evolução ou óbito neonatal. Tais padrões correspondem ao traçado de baixa voltagem em todos os estados de sono (persistência de menos de 20 microvolts de amplitude), ao padrão delta difuso, ao padrão de surto-supressão (ou traçado paroxístico) e ao traçado isoeletrico (persistência de menos de 5 microvolts de amplitude), associado ou não a descargas críticas,

eletroclínicas ou eletrográficas, do tipo pseudodelta, teta, alfa ou beta (Lombroso, 1985a; Scher, 1999; Menache, 2002).

Não se observa uma definição escrita dos graus de anormalidade da atividade de base do EEG neonatal entre os autores, havendo, contudo, o valor prognóstico de anormalidades menos exuberantes, em graus discretos a moderados, é proposto em alguns trabalhos, porém a definição do grau de anormalidade não é homogênea entre os autores. Alguns autores tentam definir um padrão da normalidade, como ocorre com as descargas rítmicas breves, porém a literatura parece não chegar a uma conclusão (Nunes, 2000; Oliveira, 2000; Hoppenbrouwers, 2005).

Após reconhecer a idade específica do recém-nascido pelo padrão do eletrencefalograma/polissonografia, permite um melhor entendimento quanto à evolução do recém-nascido, bem como pode ser útil como exame preditivo das seqüelas neurológicas. A poligrafia neonatal tem valor prognóstico em crianças, prematuras ou a termo, com risco de desenvolver a paralisia cerebral, na asfixia aguda, nas meningites bacterianas, na encefalopatia hipoxêmica isquêmica e nas suspeitas de crises e encefalopatias inter ictais (Klinger, 2001; Pressler, 2001; Zeinstra, 2001; Maruyama, 2002).

2.4 Estados do Sono e Vigília nos Recém-Nascidos

O sono é gerado funcionalmente em diferentes regiões do SNC que atuam de forma conjunta. O córtex cerebral está envolvido na manutenção do estado de vigília, estimulando o sistema reticular ativador ascendente (SRAA). Estudos em animais e a observação de RN com anencefalia e holoprosencefalia mostram que pode ocorrer ciclagem sono-vigília na sua ausência. O tálamo é o local onde tem origem os fusos do sono. Parece existir um marca-passo talâmico que dirige os neurônios corticais durante o sono não REM. O hipotálamo é fundamental na manutenção da vigília, pois parte do

SRAA situa-se nele. A estimulação da porção anterior do hipotálamo (região pré-óptica e núcleo supraquiasmático) e da porção basal do lobo frontal dão início ao sono, pois existem nestas estruturas centros promotores do sono, lesões nestas áreas causam insônia. Todas estas estruturas não são bem desenvolvidas nos recém-nascidos, mas o cérebro dos neonatos é capaz de gerar e manter o ciclo de sono-vigília (Grabowski, 2002).

A relação entre certas constantes fisiológicas, o eletrencefalograma e as mudanças de comportamento são a base para as subdivisões dos estados de sono. Deve-se ter cuidado na identificação destas variáveis fisiológicas evitando possíveis erros de interpretação (Kuks, 1988; Anders, 1995; Costa, 1996).

Embora bem definidos no recém-nascido a termo, os estágios do sono não o são no prematuro. Os recém-nascidos prematuros extremos (24 a 27 semanas) apresentam um estado de sono atípico, tendo características tanto de sono ativo como de sono quieto. Há poucos movimentos oculares e a frequência cardíaca é regular. Em torno da 30^a semana os estados de sono começam a se definir e na 37^a semana a organização é quase igual à do recém-nascido a termo. O desenvolvimento dos estágios do sono não é um processo linear. O sono ativo emerge por volta da 32^a semana de idade concepcional, quando passa a existir atividade elétrica contínua, caracterizada por ondas lentas (1Hz) misturadas à atividade rápida (8 a 30 Hz), com amplitude de 40 a 100 microvolts. O sono quieto se organiza a partir da 34^a semana e caracteriza-se por atividade lenta de alta voltagem, entre 50 a 150 microvolts (Stockard-Pope, 1992b; Lombroso, 1994; Scher, 1999).

No recém-nascido a termo as características do EEG incluem desaparecimento gradual dos fusos delta no sono ativo e na vigília e a obtenção de 100% de sincronia. Surgem outros grafoelementos fisiológicos, como as ondas agudas frontais e as disritmias

lentas anteriores. Nesta idade pós-concepcional, a estrutura do sono, o ciclo circadiano e ultradiano, é bem definida (Anders, 1995; Scher, 1998).

Comportamento Os estados comportamentais (sono e vigília) são compostos por variáveis fisiológicas e comportamentais que variam entre os recém-nascidos, repetem e mantêm-se estáveis. O reconhecimento do estado não deve ser feito baseado em uma única variável ou em intervalo de tempo com duração inferior a 1 minuto, sendo recomendado de 3 a 4 minutos. No recém-nascido e lactente com idade inferior a seis meses é possível reconhecer e distinguir a vigília, calma ou agitada, e os estágios do sono: quieto, ativo, indeterminado ou transicional (Prechtl, 1974; Anders, 1995).

A análise de concordância entre aspectos eletrencefalográficos e a os movimentos oculares permite diferenciar os dois estados de sono, o quieto e o ativo. As frequências cardíacas e respiratórias e o tonus muscular ajudam a diferenciar os dois estados. Os períodos que apresentam características de ambas as fases de sono, ativo e quieto, são codificados como indeterminado ou transicional (Anders, 1995; Crowell, 1982; Carroll, 1999).

É recomendada a utilização de unidade de tempo de no mínimo um minuto para a codificação ou reconhecimento dos diversos estados durante o registro. Se um dos estados é interrompido por pelo menos 1 minuto e depois de reiniciado, na contagem final é contabilizado todo o tempo, como se não tivesse havido uma interrupção. Nos recém-nascidos com idade concepcional acima de 37 semanas, esta duração arbitrária tem pouca importância, pois cada estado principal, em média, dura mais de três minutos. Entretanto nos recém-nascidos pré-termos esta duração mínima é utilizada, pois períodos mais curtos podem ser codificados incorretamente. A transição entre sono ativo-quieto e

quieto-ativo é um processo progressivo, onde a duração varia entre os parâmetros considerados para a definição dos estágios; esta transição que apresenta discordância entre as características dos dois principais estágios, pode durar menos de 1 minuto, principalmente em recém-nascidos próximos do termo (Curzi-Dascalova, 2001).

O reconhecimento dos estágios do sono e da vigília é um aspecto favorável que atesta em favor da normalidade do desenvolvimento. Apesar das diferenças interindivíduo, a diferenciação dos estados dentro dos primeiros dias de vida pode ser considerada como um elemento prognóstico do desenvolvimento neurológico. É importante o registro das duas fases do sono, pois diversos aspectos patológicos podem ocorrer exclusivamente em um dos estados (Hoppenbrouwers, 1988; Ferber, 1996). O sono quieto é o mais afetado quando há alterações cerebrais menores (Monod, 1967). A diminuição do tempo total do sono quieto pode ser encontrada nas anormalidades metabólicas, como hipocalcemia (Watanabe, 1982), em alterações causadas pelo uso de barbitúricos (Dinges, 1980) e em exposição, durante a gestação, ao álcool e à maconha (Scher, 1988b). E o sono ativo é mais afetado quando ocorrem as alterações respiratórias. No sono ativo, a atividade tônica dos músculos respiratórios é mais abolida. O tônus dos músculos intercostais é o responsável pelas alterações respiratórias no tórax. A inalação de CO₂ aumenta durante os sonos, ativo e quieto, nos recém-nascidos. A resposta durante a inspiração de CO₂ é menor no sono ativo (Anders, 1995).

O **sono quieto** pode ser distinguido em dois padrões. Um denominado de ondas lentas contínuas de alta voltagem (QHVS, da literatura americana, *quiet high voltage slow*) e com tendência à formação de gradiente antero posterior, consiste em uma atividade de 0,5 a 1,5 Hz e amplitude de 50 a 200 microvolts, contínua em todas as regiões da cabeça, e com tendência à formação de gradiente antero-posterior. Ondas tetas de baixa voltagem

e atividade de frequência rápida são sobrepostas a esta atividade delta. (Anders et al., 1971; Lombroso, 1994). O outro padrão é denominado traçado alternante; é um padrão descontínuo caracterizado por surtos com duração de 4 a 5 segundos de ondas nas faixas de frequência entre 1 a 6 Hz e amplitude de 50 a 200 microvolts, misturadas a ocasionais ondas agudas, com período inter surto de baixa amplitude. Este traçado descontínuo, o traçado alternante, é diferenciado do traçado descontínuo. O segundo é visto em crianças prematuras e é formado por um silêncio elétrico virtual entre os surtos de atividade do EEG. As variáveis fisiológicas do sono quieto são: as frequências respiratória e cardíaca são regulares, o tônus muscular é mantido; e o recém-nascido encontra-se quieto, podendo apresentar algum movimento.

No **sono ativo**, do ponto de vista eletrencefalográfico, são reconhecidos dois padrões. O primeiro é o ALVI (da literatura americana - *Active Low Voltage Irregular*), que ocorre no início do sono, mostra uma atividade difusa, contínua e rítmica, com frequência dominante na banda teta e, em menor incidência, delta, com amplitude entre 50 a 150 microvolts. Com frequência dominante na banda teta, e algumas deltas, com amplitude entre 50 a 150 microvolts. O segundo padrão, denominado ativo misto, ocorre após o sono quieto e consiste em uma mistura de atividade nas faixas de frequência teta e delta, interposta por uma atividade rápida, distribuída difusamente e com amplitude de 20 a 60 microvolts (Anders, 1971; Lombroso, 1985a). Os parâmetros fisiológicos apresentam atividade motora fásica, hipotonia muscular, respiração irregular com períodos de pausas ou apnéias e alterações no ritmo cardíaco (Anders, 1971; Lombroso, 1994).

O **sono transicional** ou indeterminado apresenta períodos de transição entre o sono ativo e quieto, quando elementos característicos das duas fases podem estar presentes de forma simultânea. Há o “choque de parâmetros”, onde as variáveis

fisiológicas não são concordantes com o estágio de sono do ponto de vista eletrencefalográfico (Scher, 1999).

Em **vigília** o traçado eletrencefalográfico é caracterizado por ser contínuo, com atividades de baixa voltagem com polifreqüências, uma mistura de atividade alfa, beta, teta e delta. Pode lembrar o sono ativo, porém as variáveis fisiológicas os distinguem. O comportamento mostra excesso de movimentos do corpo, os olhos movimentam-se em maior freqüência e o tônus muscular está aumentado. O despertar normalmente é espontâneo (Schulz, 1985; Hughes, 1994; Scher, 1999).

O ciclo de sono-vigília descrito no recém-nascido do durante o primeiro ano de vida permitiu a utilização, na prática clínica, de estudos poligráficos como método satisfatório para avaliar o amadurecimento e a organização do sistema nervoso central. Assim, podemos avaliar o ciclo vigília-sono como um parâmetro da evolução do amadurecimento e da organização do sistema nervoso central no neonato (Scher, 1988a).

Há uma mudança, dependendo da idade da criança, tanto em relação com o tempo total do sono como na distribuição dos estágios do sono. Em média, um recém-nascido dorme 17,5 horas nas 24 horas do dia e o ciclo de sono-vigília é muito curto, sendo em média de 60 minutos, variando de 30 a 70 minutos (Kleitman, 1963; Kahn, 1996; Feber, 1996).

O sono ativo é proeminente na criança prematura, mas com a maturação a percentagem de sono quieto aumenta. No prematuro de 34 semanas a porcentagem de sono ativo é de 63%, no sono quieto é de 21% e 16% de sono transicional. Após duas semanas o sono ativo representa 59% do tempo total de sono, o quieto, 13% e o

transicional 28%. No recém-nascido a termo o sono ativo passa a representar 58% do sono total e o sono quieto 39% (Dreyfus-Brisac, 1970a).

Os recém-nascidos a termo iniciam o ciclo de sono-vigília no sono ativo, seguido por sono quieto de ondas lentas contínuas (QHVS), após o sono quieto descontínuo (traçado alternante) retornando ao sono ativo (misto). Entre estas fases de sono ocorrem despertares, espontâneos ou evocados, e o sono transicional (Stockard-Pope, 1992b).

Alterações aparentes na organização deste ciclo, levando as inferências diagnósticas e prognósticas sobre quadros neurológicos, mostram algumas controvérsias. O amadurecimento do sono quieto, com aumento de suas proporções ao longo da vida neonatal diferenciaria, segundo alguns autores, crianças com evolução neurológica normal da anormal (Watanabe, 1974; Anders, 1985a; 1985b; Colombo, 1989; Yokochi, 1989; Scher, 1996a). Também vemos descrições de maior proporção de sono transicional, em avaliações seqüenciais no período neonatal e ao longo do primeiro ano, nas crianças nascidas prematuramente, quando comparadas a crianças da mesma idade pós-concepcional, porém, nascidos a termo (Anders, 1985a; 1985b; Yokochi, 1989; Scher, 1996b).

Na literatura alguns estudos tentam relacionar a qualidade de sono com o desenvolvimento cognitivo da criança (Beckwith, 1986; Gertner, 2002). A organização do ciclo de sono-vigília de 34 prematuros considerados normais, nas primeiras 72 horas de vida, foi observada. Após 6 meses, correlacionou estes achados com o desenvolvimento cognitivo das crianças estudadas através da escala cognitiva de Bayley. Seus resultados sugeriram que fatores biológicos podem ser preditivos no desenvolvimento cognitivo, porém a interferência do meio ambiente não foi avaliada (Gertner, 2002).

Designar os estados de sono em um recém-nascido requer a consideração de fatores externos como luz, som e temperatura, os quais têm profundos efeitos na fisiologia dos recém-nascidos (Parmeggiani, 1970). Sabe-se que há uma grande variabilidade entre os indivíduos quanto à organização do ciclo do sono-vigília e das múltiplas influências ambientais sobre o mesmo. Assim, torna-se questionável a ênfase dada à arquitetura do ciclo do sono-vigília como parâmetro de diferenciação entre crianças normais e acometidas por afecções neurológicas diversas, ou como parâmetro de prognóstico a médio e longo prazo (Theorell, 1974; Tharp, 1989; Biagioni, 1994; Feber, 1996; McGraw K, 1999; Bach, 2002).

Sobre estudos da evolução do sono em função da idade, os dados mais valiosos extraídos da poligrafia, com vistas a aplicações clínicas imediatas, situam-se no âmbito da análise do EEG, do registro do padrão respiratório, da frequência cardíaca, dos movimentos oculares, do tônus muscular basal, além da observação do comportamento do neonato durante um único ciclo completo de sono. Para uma adequada avaliação entre as diferenças de estados do sono e da vigília no recém-nascido, é necessária a observação adequada do comportamento desta criança. A literatura descreve o desenvolvimento do ciclo sono-vigília de acordo com a idade pós-concepcional e difere entre normais e anormais (Ellingson; 1980; Crowell, 1982; Curzi-Dascaova, 1988; Tharp, 1990; Stockard-Pope, 1992b; Husain, 2005).

2.5 Movimentos Corporais do Recém-Nascido

Durante o sono a maior mudança da atividade motora depende de seu estágio (sono quieto, ativo ou transicional). Os movimentos corporais são uma das variáveis do comportamento do neonato.

A avaliação dos movimentos corporais do recém-nascido provou ser um ótimo parâmetro de normalidade neonatal e de desenvolvimento neuropsicomotor. As primeiras descrições sobre os movimentos durante o sono de recém-nascido encontradas na literatura citam movimentos que ocorrem síncronos com os movimentos oculares, em exames de pré-termos, e estes desaparecem com a idade concepcional de termo (Dreyfus-Brisac, 1964).

Os movimentos do corpo são o primeiro parâmetro de confiança para indicar o estado de sono. A mudança na localização dos movimentos entre as idades concepcional de 32 semanas a 41 semanas. Movimentos faciais aumentaram de 48% para 60% do número total de movimentos registrados, movimentos dos membros inferiores diminuíram de 31% para 11%, e os movimentos dos membros superiores se mantiveram entre 12% e 18%. Movimentos bruscos localizados ocorreram mais freqüentemente entre 35 e 37 semanas e aumentaram após esta idade, embora a freqüência dos movimentos difusos e os movimentos bruscos não tenham mudado com a idade. Elevação lenta dos membros inferiores foi proeminente entre 35 e 37 semanas, mas desapareceram com a idade. A análise polissonográfica consiste na avaliação comportamental e bioelétrica. O técnico responsável pela realização do exame deverá observar e anotar todos os movimentos, a saber: movimentos oculares, movimentos da boca, vocalizações, movimentos do corpo, abalos musculares, apnéias, disfunções respiratórias e mudanças na cor da pele. São anotados aspectos do comportamento como sorrisos, sucções e suspiros. Recentemente tem sido utilizada a vídeo polissonografia, que permite obter na tela do monitor a imagem do RN concomitante ao registro polissonográfico (Prechtl, 1968; Dreyfus-Brisac, 1970b; Mizrahi, 1986; Costa, 1996; Murray, 2006a, 2006b).

Lesões cerebrais e a imaturidade do sistema nervoso central foram descritas como tendo modificado funcionalmente os padrões geradores da movimentação espontânea, alterando a quantidade dos movimentos. Três anos após, o mesmo autor publicou um novo estudo sobre os movimentos de 26 recém-nascidos de termo com encefalopatia hipóxico isquêmica de graus leve a grave. Analisou vários movimentos, exames clínicos e exames de imagem, como ultra-sonografia cerebral, TAC de crânio e RMN de crânio, com um segmento de 18 meses, e os movimentos globais trouxeram o melhor valor preditivo. O comprometimento mais grave do sistema nervoso central acarretou em uma redução dos movimentos globais pouco elaborados, nos primeiros dias de vida dos neonatos. Segundo esse autor, anormalidades cerebrais devido a hipóxia seriam responsáveis por alterações motoras (Prechtl, 1990; 1993).

3 OBJETIVOS

1. Verificar a incidência dos grafoelementos normais do EEG de recém-nascidos a termo em cada estágio do sono.
2. Determinar o padrão do ciclo de sono-vigília em recém-nascidos, a termo, normais, nas primeiras 48 horas de vida, usando metodologia de estadiamento similar à usada em polissonografia.
3. Verificar a quantidade de movimento no tempo total de EEG e em cada estado de sono, durante o tempo total de exame útil, através de um índice de atividade motora estabelecido para o presente estudo.
4. Obter parâmetros objetivos com a quantificação dos movimentos para descrever o comportamento de crianças com sono fragmentado ou com muitas mudanças de fase.
5. Averiguar a possibilidade de ocorrência de instabilidade do sono, sem significado patológico, em neonatos a termo, nas primeiras 48 horas de vida.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Casuística

Foram realizadas poligrafias neonatais em 32 recém-nascidos normais, com idade gestacional maior que 37 semanas ao nascimento, ocorrido na maternidade do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR), selecionados de forma aleatória, entre aqueles internados na Unidade Neonatal do alojamento conjunto do período de dezembro de 1999 a fevereiro de 2002.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas da UFPR (CEP/HC 570.1519/2002-11) (anexo 1) e os sujeitos, representados pelo familiar responsável (no caso a mãe), assinaram um termo de consentimento informado por escrito (anexo 2) de participação, após serem informados do planejamento experimental.

Critérios de inclusão das gestantes

As gestantes deveriam ter cumprido adequado pré-natal. No primeiro trimestre foram solicitados hemograma, parcial de urina, glicemia, exame parasitológico de fezes, a ultra-sonografia (USM) intra-útero do feto e sorologias (para rubéola, toxoplasmose [IgG e IgM], sífilis [*Venereal Disease Research Laboratory* - VDRL] e anti HIV [*Human Immunodeficiency Virus*]). No segundo trimestre, realizado entre a 24^a semana e 28^a semana, foi solicitado teste de tolerância à glicose. Durante o terceiro trimestre são repetidos o hemograma, ultra-sonografia fetal e as sorologias. As gestantes não poderiam ter feito uso de medicamentos durante a gestação que pudessem prejudicar o desenvolvimento fetal.

Critérios de inclusão do recém-nascido

Os recém-nascidos incluídos no estudo foram escolhidos de acordo com a Idade Gestacional (IG) entre 37 e 42 semanas.

A determinação da idade gestacional (IG) foi baseada no exame físico, calculada pelo neonatologista que prestou o primeiro atendimento ao RN, com base no exame físico, usando o método de Parkin (Parkin, 1976) (anexo 3) ou Dubowitz (Dubowitz, 1970) (anexo 4), e/ou na ultra-sonografia (USM) intra-útero do feto, e/ou nas informações referentes à data da última menstruação (DUM). Caso os três índices fossem fornecidos, e não havendo discrepância de duas semanas entre os mesmos, a IG aceita resultaria da média aritmética das três idades. Quando um dos índices fosse discrepante e dois concordantes, a IG considerada foi a média entre os dois últimos. Caso todos os índices fossem discrepantes entre si, a IG considerada seria aquela determinada pelo método Parkin ou Dubowitz. Se a IG sugerida pelo EEG concordasse com um dos métodos descartados, a IG considerada passaria a ser esta última coincidente com os dados eletrencefalográficos.

A idade pós-natal ou cronológica do recém-nascido variou de vinte a quarenta e oito horas de vida.

O escore do Apgar (anexo 5) é um preditivo para avaliar a condição da criança ao nascimento. Quando abaixo de 7, no quinto minuto, tem relação com lesão hipóxico-isquêmica e acidose com $Ph \leq 7,10$ (artéria umbilical). A relação entre apgar baixo e asfixia neonatal tem se confirmado na literatura (Silverman, 1985; Nelson, 1987; Dijkhoorn, 1987; Ellenberg, 1988; Freeman, 1988; Goodwin, 1992; Golden, 1998). Foram incluídos apenas recém-

nascidos com escore de Apgar no quinto minuto superior a 7. O peso foi adequado para a idade gestacional (Lubchenco, 1963), conforme a tabela 2.

Critérios de inclusão da poligrafia neonatal

Apenas entrariam no estudo as poligrafias neonatais com traçado eletrográfico compatível com idade gestacional acima de 37 semanas. A idade gestacional do recém-nascido foi interpretada de acordo com o número de fusos delta, o grau de sincronia inter-hemisférica, e a concordância entre atividade eletrencefalográfica e comportamental (Lombroso, 1979).

Critérios de exclusão

Foram excluídos recém-nascidos com doenças pré-natal, perinatal ou pós-natal, crianças pequenas ou grandes para a idade gestacional, com desordem no Sistema Nervoso, hipóxia neonatal, doenças respiratórias, hiperbilirrubinemia, infecção e outras doenças neonatais não descritas acima.

Existem parâmetros eletrencefalográficos para determinar a idade gestacional como, grafoelementos, grau de descontinuidade entre outros. Foram excluídos os pacientes quando o traçado eletrencefalográfico não era concordante com a Idade Gestacional clínica, ecográfica ou referente à data da última menstruação. O exame foi interpretado como “dismaturidade” ou erro no cálculo da idade gestacional pelo neonatologista. Ou seja, recém-nascidos com parâmetros polissonográficos relativos à idade pós concepcional inferior a 37 semanas foram eliminados do estudo.

Caso a criança tenha recebido medicação indutora do sono este exame, bem como o recém-nascido, foram retirados da amostra.

Características demográficas

No período compreendido entre dezembro de 1999 e fevereiro de 2002 no Hospital de Clínicas da UFPR foram selecionados recém-nascidos a termo normais. Depois de aplicados os critérios de inclusão e exclusão a amostra foi formada por um n de 32 recém-nascidos e suas poligrafias neonatais.

O peso dos recém-nascidos selecionados variou de 2590 gramas a 3855 gramas, com média de 3206,56 gramas. Das 32 crianças, três eram pardas e 29 da raça branca. Quanto ao sexo, 14 femininas e 18 masculinas. A idade gestacional através do método Parkin variou de 38 semanas e meia a 41 semanas e meia, com uma média de $39,7 \pm 0,9$ semanas. O primeiro minuto do Apgar não foi um critério de exclusão e este variou de 3 a 10, com um único caso abaixo de 7. O Apgar variou entre 8 e 10, com média de 9,5.

Dados como a idade da mãe, tipo de parto, indicação para parto cesáreo, analgesia, drogas usadas no parto, utilização ou não de fórceps e peso da placenta são vistos na tabela 2.

Tabela 2 - Características demográficas das gestantes, dos partos e dos recém-nascidos.

Nº	Idade mãe (anos)	Tipo de Parto	Indicação	Analgesia	Drogas no Parto	Fórceps	Líquido amniótico	Peso Placenta (gramas)	Peso Nascimento (gramas)
1	17	vaginal	-	raqui	N marcaina	S	LACG	550	3.245
2	19	CST	isoimunização	raqui	S marcaina + fentanil	N	LACG	680	3.315
3	20	vaginal	-	local	N -	N	LACG	760	3.075
4	21	vaginal	-	local	N -	N	LACG	500	3.030
5	28	vaginal	-	local	N -	S	LACG	700	3.855
6	26	vaginal	-	local	N -	N	LACG	550	2.950
7	27	vaginal	-	local	N -	N	LACG	500	2.890
8	22	CST	DHEG	raqui	S marcaina + flutanyl	N	LACG	480	2.665
9	31	vaginal	-	local	N -	N	LACG	400	2.950
10	22	vaginal	-	local	N -	N	LACG	760	3.560
11	16	vaginal	-	local	S marcaina + fentanil	S	LACG	670	3.075
12	18	CST	-	raqui	S fental + bupevacaina	S	LACG	640	3.155
13	30	vaginal	-	local	N -	N	LACG	640	3.085
14	32	vaginal	-	local	N -	N	LACG	630	3.155
15	29	CST	eletiva	raqui	S marcaina + fentanil	N	LACG	480	2.900
16	35	CST	pélvico	raqui	- -	N	LACG	500	3.065
17	15	CST	Liq. Mec. + SFA	raqui	S marcaina + fentanil	N	Meconial	530	3.350
18	19	vaginal	-	local	S marcaina + fentanil	S	LACG	610	3.390
19	21	vaginal	-	local	N -	N	LACG	990	3.550
20	19	CST	pélvico	raqui	S marciana + fentanil	N	LACG	650	3.400
21	22	vaginal	-	local	N -	N	LACG	630	3.185
22	17	vaginal	-	local	N -	N	LACG	620	2.590
23	20	CST	DCP	raqui	S marcaina + fentanil	N	LACG	610	3.360
24	21	vaginal	-	raqui	S marcaina	S	LACG	660	3.605
25	21	vaginal	-	peri	- -	N	LACG	440	2.900
26	23	CST	?	raqui	S marcaina	S	LACG	620	3.025
27	31	CST	DCP	raqui	S marciana + fentanil	N	LACG	660	3.520
28	30	vaginal	-	local	- -	N	LACG	590	3.175
29	27	CST	-	raqui	S marcaina + fentanil	N	LACG	860	3.675
30	19	vaginal	-	local	S ocitocina	S	LACG	540	3.080
31	17	vaginal	-	peri	S marcaina	S	LACG	720	3.710
32	38	vaginal	-	local	- -	N	LACG	670	3.125

Nº = número do caso; DHEG = doença hipertensiva específica da gravidez; CST = cesariana; raqui = raquidiana; peri = peridural; N = não; S = sim; LACG = líquido amniótico com grumos.

4.2 Traçado polissonográfico

Uma técnica experiente em poligrafia neonatal foi treinada para realizar os exames. Previamente a realização do estudo, testamos em dez exames a metodologia aplicada.

As polissonografias foram realizadas no laboratório de eletrencefalografia do Hospital de Clínicas da UFPR, no dia da seleção. Os recém-nascidos foram transportados

do alojamento conjunto, envolvidos em um cobertor, sempre acompanhados por uma auxiliar de enfermagem e, quando possível, de sua genitora.

Preparo do recém-nascido

O recém-nascido era previamente alimentado, limpo e seco, com suas fraldas trocadas e com o mínimo de estímulo externo. Toda a pesquisa foi realizada no período da manhã. As crianças permaneceram na posição supina. O laboratório foi mantido aquecido para manter uma temperatura ideal para a criança. Não foram usadas drogas para sedação dos recém-nascidos durante o registro do EEG neonatal.

Registro da poligrafia neonatal

Os registros poligráficos foram feitos em aparelho analógico com 21 canais, marca Nihon-Kohden (Japão), consistindo de 16 canais de EEG e os demais para registro das variáveis fisiológicas. Foram usados dois canais para o eletrooculograma (EOG), um registrando o olho direito e outro o olho esquerdo. O tono muscular submentoniano (EMG: eletromiografia), a respiração e o eletrocardiograma (ECG) foram registrados nos canais restantes, sendo agrupados em montagens internacionalmente propostas para o período neonatal (Stockart-Pope, 1992a), (anexo 6) com inclusão dos eletrodos em Fz, Cz e Pz (anexo 7). A velocidade do papel foi de 15mm/s e, para o EEG, foi usada uma constante de tempo de 0,3 s, sensibilidade de 10 microvolts/mm e filtro de alta frequência de 70 Hz (anexo 8).

Foram usados para o registro do EEG, EOG, EMG e do ECG eletrodos de cloreto de prata, tipo disco convexo, com orifício central, sendo sua colocação no escalpo feita de acordo com o sistema internacional (SI) 10-20 modificado para recém-nascidos (*American EEG Society Guidelines*, 1985) (figura 2). A colagem dos eletrodos, após o preparo do couro

cabeludo, através de fricção com algodão embebido em álcool ou com líquido redutor de impedância, foi feita com pasta condutora ou pasta adesiva da marca “Elefix” da Nihon-Kohden.

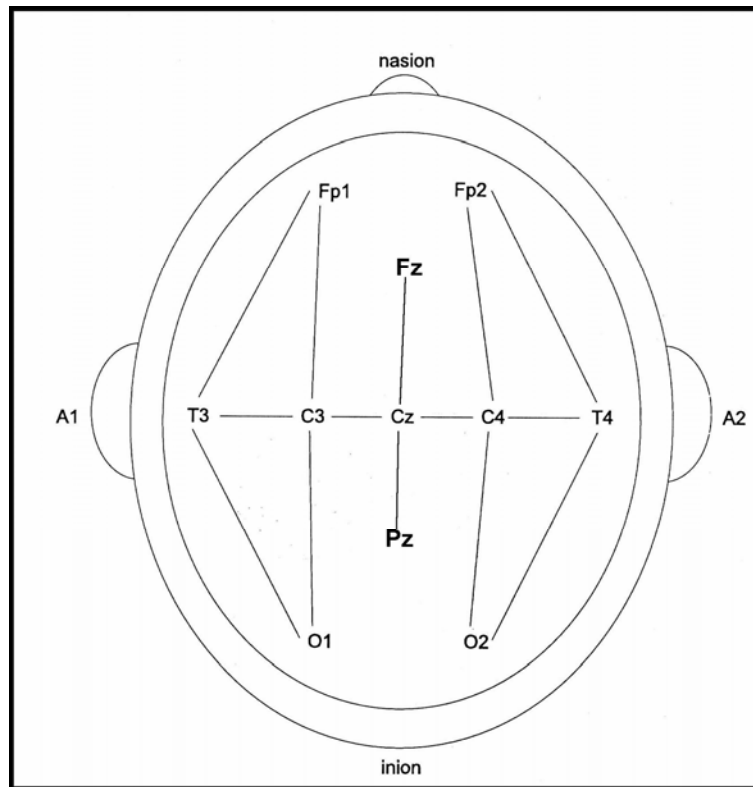


Figura 2 - Localização e derivações no escalpo do recém-nascido.

As constantes eletrônicas e as variáveis referentes a tempo e local de exame estão descritas no anexo 8.

Eletrooculograma (EOG): Os eletrodos para registro do EOG foram aderidos com esparadrapo microporoso, colocados a 0,5 cm, respectivamente, acima e abaixo dos epicantos lateral direito e esquerdo. O EOG foi registrado em dois canais, tendo os eletrodos dos olhos como primeira entrada e a referencial auricular como segunda entrada.

Eletromiograma (EMG): Dois eletrodos para EMG, distanciados de 1,0 a 1,5 centímetros na direção horizontal, foram colocados na região submentoniana, fixados com pasta e esparadrapo microporoso e comparados em derivação bipolar.

Eletrocardiograma (ECG): O par de eletrodos para registro do ECG foi colocado na direção aproximada do eixo cardíaco, à distância de 1,0 a 2,0 cm entre si, situando-se o eletrodo mais cranial na região do foco aórtico, sendo aderidos da mesma forma que os pares do EMG e comparados em derivação bipolar.

Respirômetro: A respiração foi monitorizada em um canal através de uma cinta transdutora pneumoelétrica, colocada sobre o abdome, a qual registrou os movimentos abdominais.

Comportamento: O estado do recém-nascido e todos os movimentos de corpo e membros, sorrisos, sucção, abertura ou fechamento ocular e outras alterações comportamentais, que ocorreram durante o exame, foram monitorizadas pela funcionária técnica em eletrencefalograma e anotadas no papel de registro no decorrer do estudo.

Determinação do tempo de exame: Foram incluídas as poligrafias com um ciclo completo de sono, contendo sono quieto e sono ativo, e não necessariamente o sono transicional e/ou a vigília. O tempo mínimo de traçado foi estabelecido em 40 minutos.

4.2.1 Determinação dos estados no ciclo sono-vigília

Todas as variáveis eletrencefalográficas foram analisadas por dois neurofisiologistas clínicos e os casos de dúvida foram relatados durante a metodologia.

Um mínimo de quatro variáveis fisiológicas, além do estado comportamental (PrechtI, 1973), foi exigido para a caracterização de um estado de sono. O

eletrencefalograma (EEG) foi a variável de maior valor para o critério de escore do estado. A amostra mínima de registro para a classificação de cada estado foi de 20 segundos (uma página), de acordo com critérios estabelecidos para o histograma do sono no período neonatal (Anders, 1971). Para a definição da mudança de estado foi usado um critério próprio descrito abaixo. Visando detectar o maior número de mudanças dos estados de sono, abandonamos o critério de um minuto de manutenção de um novo estado sugerido na literatura (Theorel, 1973 e Yokochi, 1989).

Para configurar um novo estado do ciclo sono-vigília deve ser registrado duas épocas da nova fase, ou seja, 40 segundos ou duas páginas. Caso houvesse a presença de apenas uma época, esta era acrescida ao estado anterior. A mudança de estado ficava na dependência da manutenção do novo padrão. Surgindo dois diferentes estados (20 segundos de duas outras fases do ciclo), retornando a fase inicial, estas páginas foram contabilizadas ao estado de sono anterior. Por exemplo, estando o exame no sono quieto e surgindo uma época em sono transicional, com retorno ao sono quieto na próxima página, o momento de sono transicional é englobado no escore de sono quieto. Em uma outra situação, quando a seqüência de épocas de sono estava em sono quieto e era interposta por uma época de sono transicional, seguida de uma época em sono ativo, com retorno ao sono quieto, estas duas épocas (uma de sono transicional e outra no sono ativo) eram consideradas como sono quieto. Lembramos que a mudança de estado não foi consistente por não manter a nova fase de sono pelo período estabelecido de 40 segundos.

Sono Ativo: Definimos sono ativo quando o RN estava dormindo e apresentava atividade motora fásica, movimentos oculares rápidos e sucções, componentes afetivos (choros, sorriso, caretas), hipotonia muscular, respiração irregular com períodos de

pausas respiratórias, podendo ocorrer alterações no ritmo cardíaco. Quando o EEG era mais próximo do transicional, contendo movimento ocular e/ou movimento corporal abundante e/ou muita irregularidade respiratória, a época era designada sono ativo. Quanto à respiração foram contadas as variações quantitativas (padrão regular versus irregular) e não qualitativas (figura 3).

Sono Quietos: O sono quieto foi reconhecido quando o RN estava dormindo imóvel, podendo apresentar algum movimento, como tremor, ou sucção ocasional, a respiração regular e o tono muscular mantido. Foram reconhecidos dois padrões. Um denominado traçado alternante, caracterizado por surtos com duração de 4 a 5 segundos de ondas nas faixas de frequência entre 1 a 6 Hz e amplitude de 50 a 200 microvolts, misturadas a ocasionais ondas agudas, com período inter surto de baixa amplitude. O outro padrão é denominado de ondas lentas contínuas e com tendência a formação de gradiente antero posterior (Anders, 1971; Lombroso, 1994). Caracterizamos sono quieto quando o EEG mostrava um destes dois padrões, podendo conter, no máximo, um dos parâmetros (respiração irregular ou movimentos) de sono ativo. Após determinarmos o estado de sono como quieto (figura 4), separamos as épocas de sono de ondas lentas (QHVS) (figura 5) das épocas de traçado alternante (QTA) (figura 6). Dentro do nosso critério para estabelecer a fase de sono, pode-se observar momentos em que a página ou época, embora pertença ao sono quieto, não contenha características de tal estado. Por exemplo, estando na fase de sono quieto, surge uma única página de sono transicional e o sono retorna ao sono quieto. No nosso método, o sono se manteve no estágio quieto. Esta época de sono transicional, intrusa no sono quieto, foi chamada de quieto inclassificado. Como esta época não teve tempo para a manutenção de um novo padrão,

necessários à caracterização da referida mudança, no critério próprio usado, sendo incluída como sono quieto.

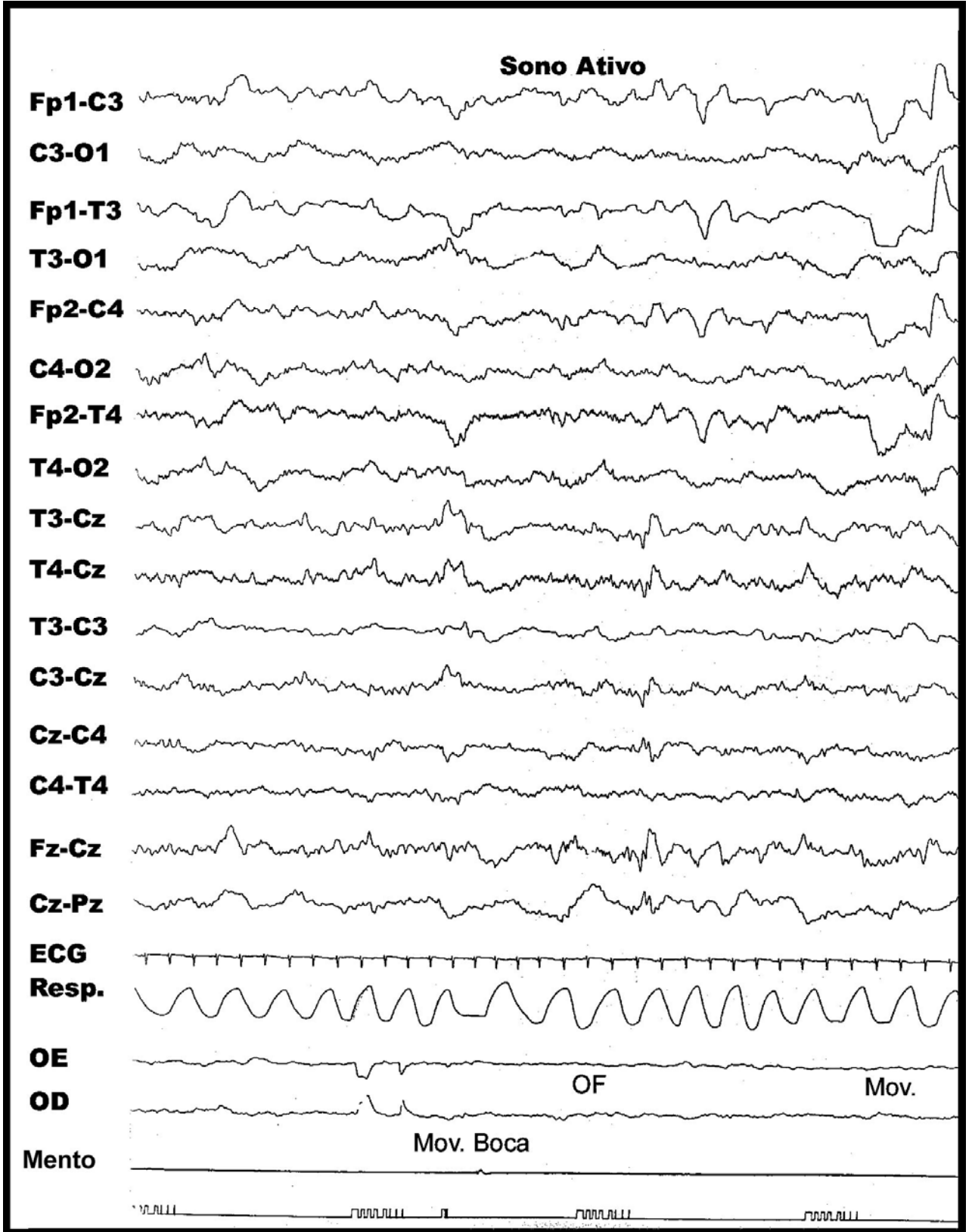


Figura 3 - Sono ativo.

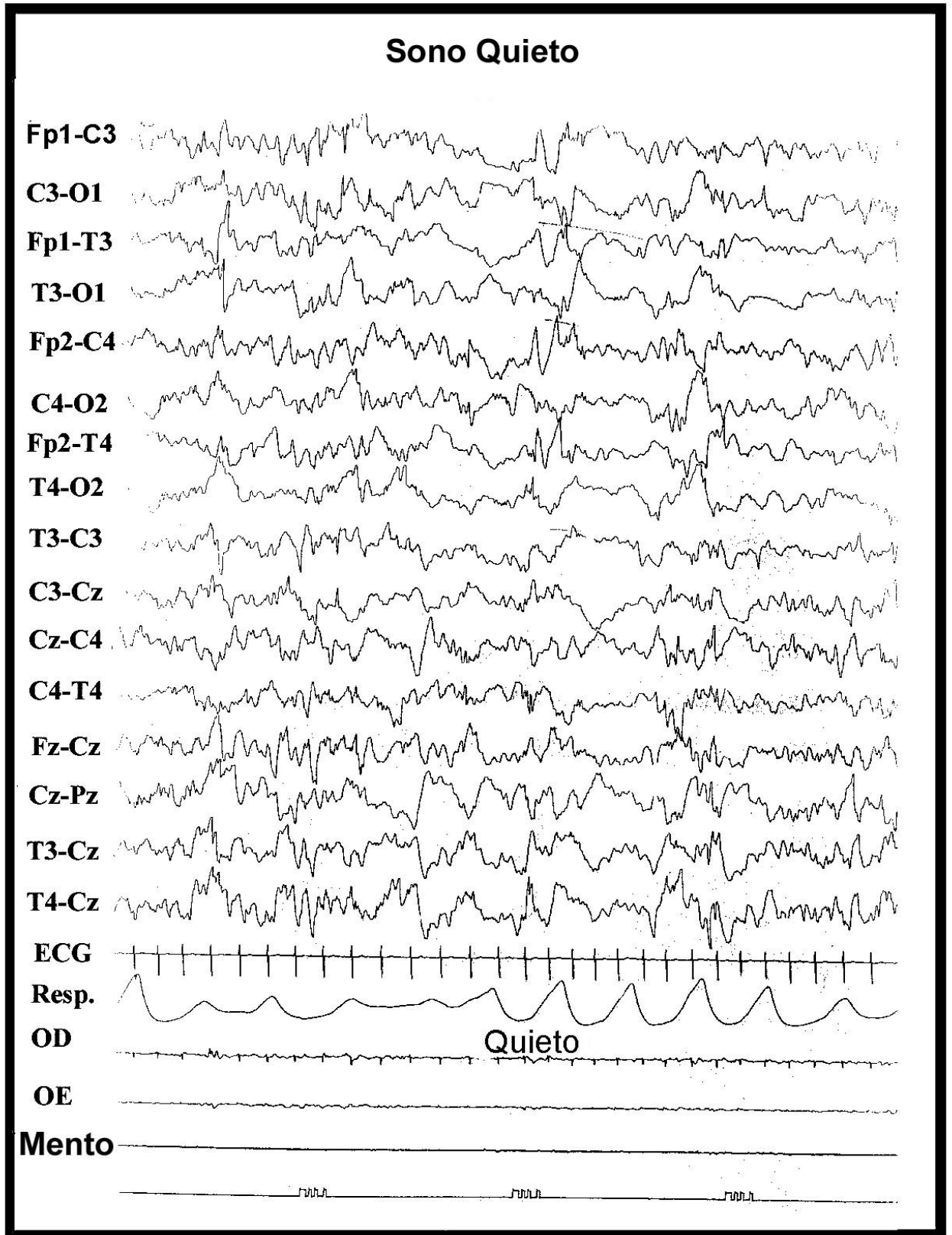


Figura 4 - Sono quieto.

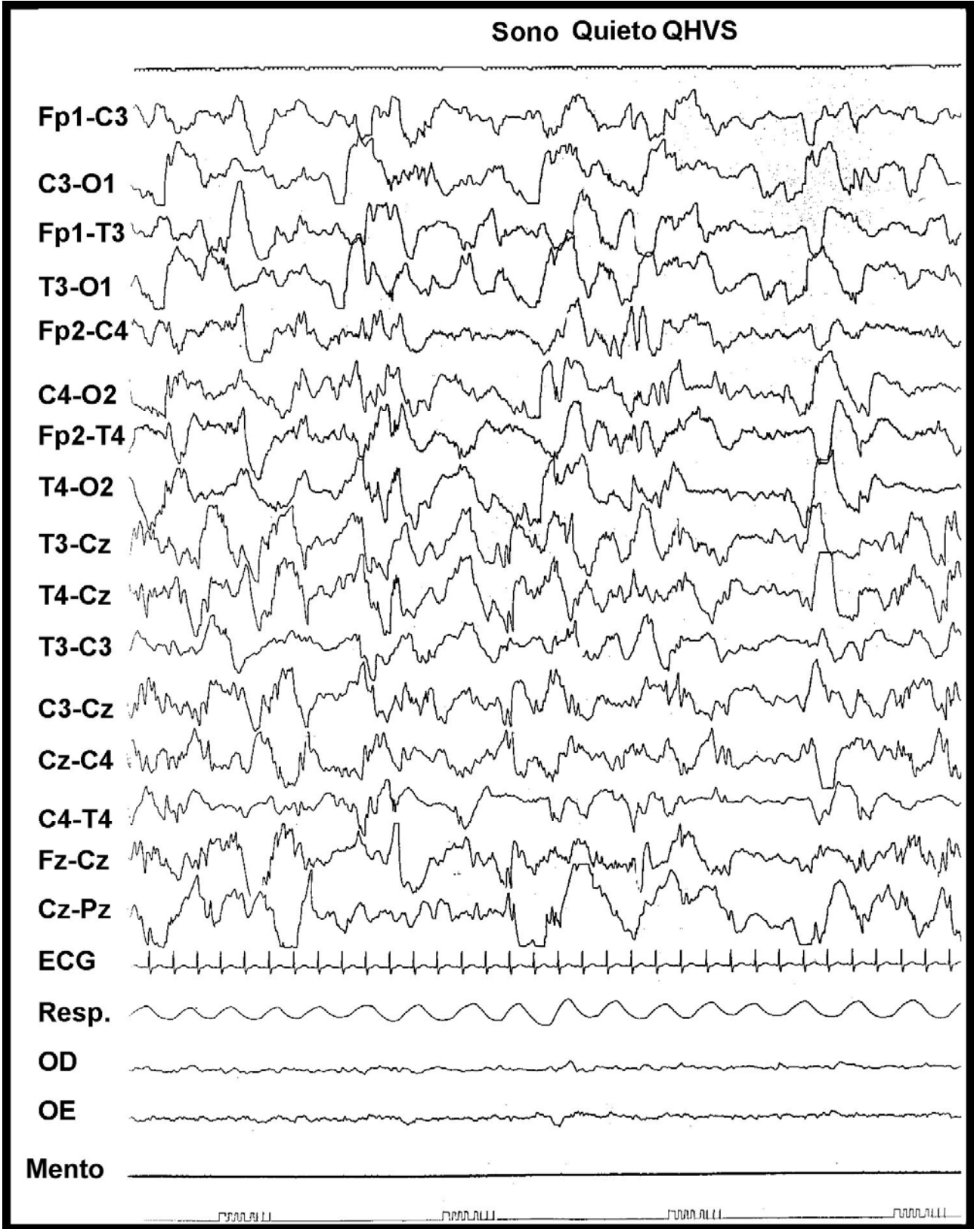


Figura 5 - Sono quieto - padrão de ondas lentas com alta voltagem (QHVS).

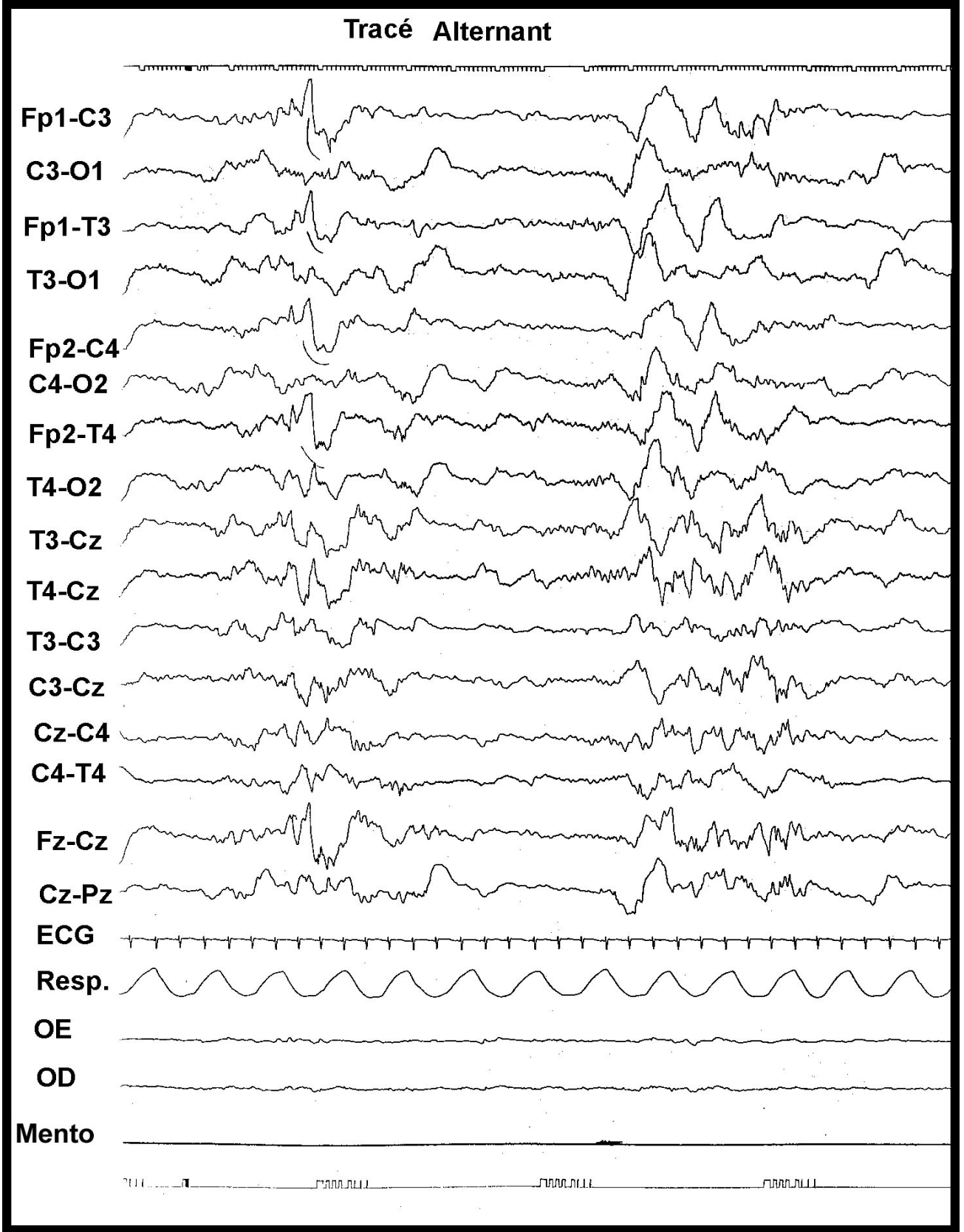


Figura 6 - Sono quieto - padrão traçado alternante.

Sono transicional: Ou sono indiferenciado é aquele que está em período de transição entre o sono ativo ou quieto, quando elementos característicos das duas fases podem estar presentes de forma simultânea, não sendo possível caracterizar um padrão de sono quieto ou ativo. Apresenta voltagem intermediária, mais lento que o sono ativo, contínuo ou descontínuo. Foi considerado sono transicional quando o EEG de sono quieto ocorria com movimentos, exceto sucção, e respiração irregular, ou o EEG de transição e todos os demais parâmetros de sono quieto. Não foi considerado quando aparece entre a atividade teta rítmica central (figura 7).

Vigília: A vigília nos recém-nascidos a termo está bem organizada e caracteriza-se por atividade teta de baixa frequência. A respiração é irregular, o eletromiograma mostra presença de tono aumentado em relação ao sono, os olhos estão abertos durante a maior parte do tempo e há movimentos dos membros (figura 8).

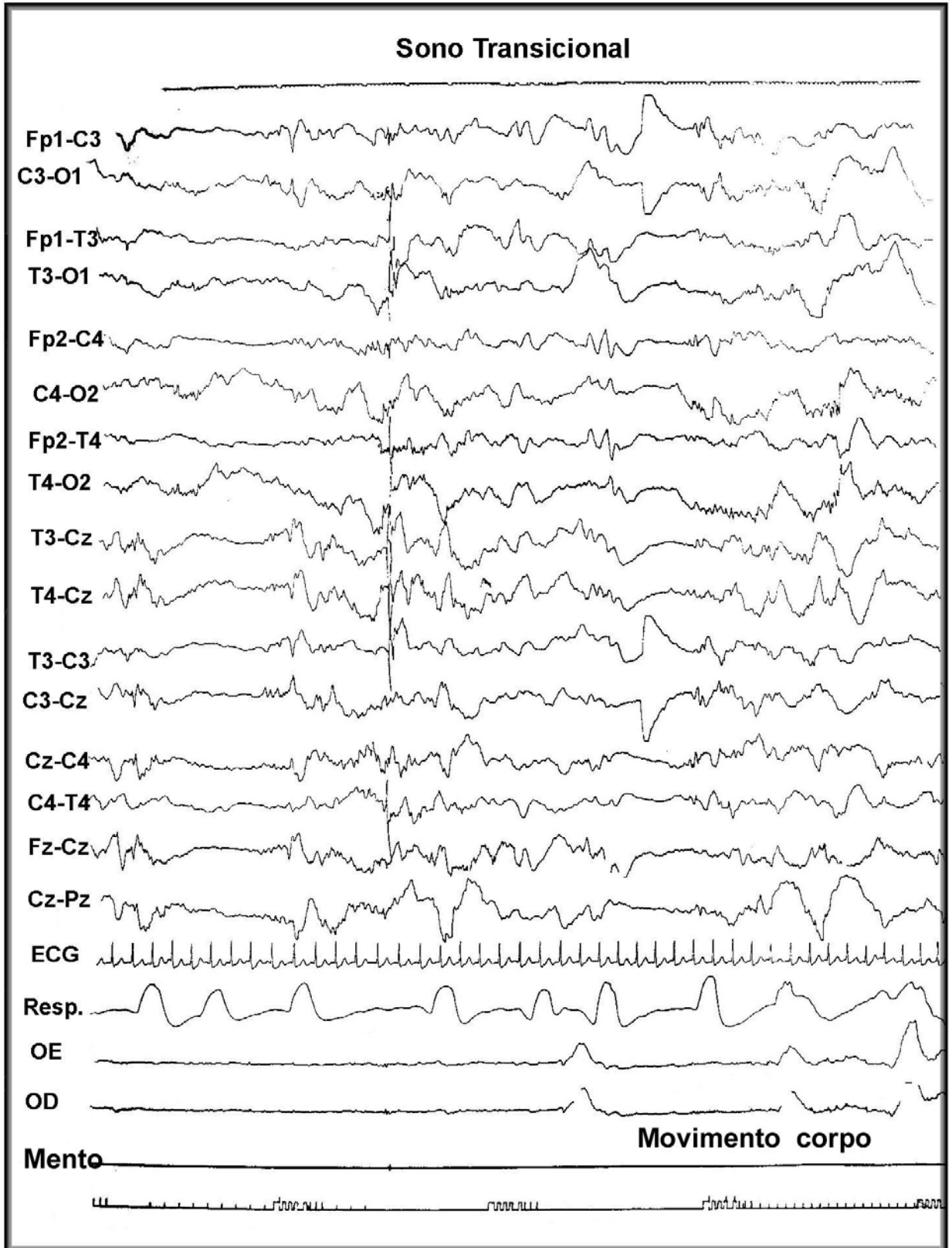


Figura 7 - Sono transicional.

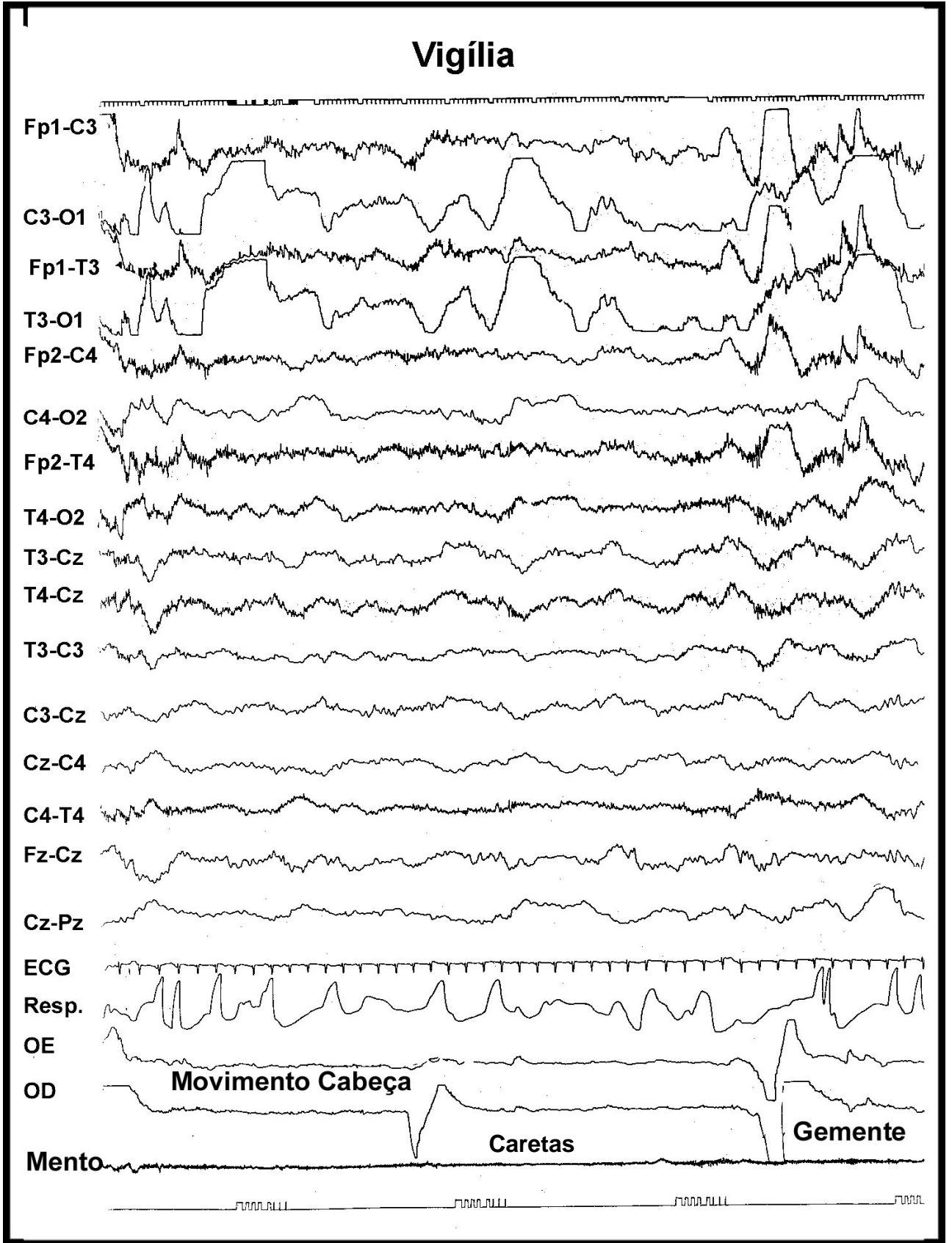


Figura 8 - Vigília.

4.2.2 Dados apurados no traçado

O número total de transientes agudos frontais, a presença de disritmia lenta anterior, esta associada aos transientes agudos frontais, os fusos delta, os elementos transientes agudos e a concordância entre o comportamento do traçado do sono e EEG foram quantificados a cada período de vigília, sono ativo, sono quieto e sono transicional.

Fusos delta: Quando presente foi quantificado nos diversos estados do ciclo de sono-vigília e na derivação onde ocorreu (figura 9). Como nossa população é de recém-nascidos a termo, e estes têm um menor número de fusos delta, nós optamos por quantificá-los em todas as derivações. A projeção deste elemento em uma região adjacente foi quantificada no local com maior voltagem ou quando iguais quantificadas como um só elemento.

Elementos transientes agudos: verificada a presença destes elementos isolados em cada região do encéfalo e quantificados em cada época do sono em número por minuto. Na região frontal, foram considerados nesta categoria somente os elementos incluídos na definição de “ponta”, com base durando até um milímetro na velocidade do papel de 15 mm/seg, ou 66 milisegundos. Acima deste valor, os elementos eram incluídos na categoria de onda aguda, compondo ondas agudas frontais. (Hughes, 1987; Stockard-Pope, 1992b) (figura 10).

Ondas agudas frontais (*encoches frontales*): A distribuição das ondas agudas frontais (figura 11) foi considerada bilateral síncrona (figura 12) ou, quanto à lateralidade, direita ou esquerda (figura 13). O elemento síncrono bilateral é considerado como uma unidade de grafoelemento.

Caso a onda aguda frontal surgisse em apenas um dos lados, em dois canais, foi confirmado como OAF unilateral quando apareceu simultaneamente em Fz. Mesmo aparecendo em um único canal, tendo morfologia bem definida e aparecendo em Fz, foi considerado. Quando monofásico, unilateral, não envolvendo Fz, não foi contado. Portanto, Fz foi determinado para confirmara onda aguda frontal duvidosa, quando lateralizado, evitando contar movimentos oculares como ondas agudas frontais (figura 14). No sono ativo com movimentos oculares (figura 15), tendo-se dúvida, o grafoelemento não foi chamado de encoche. Quando em grande captação de movimento nos canais fronto-polares, as deflexões semelhantes de encoches não foram contadas (figura 15). Ficando clara a diferença entre os movimentos oculares e as ondas agudas frontais (figura16).

Atividade delta rítmica frontal (disritmia lenta anterior): foram quantificados quanto a sua lateralidade, direita ou esquerda, ou bilateral síncrono; sendo quantificados de acordo com o mesmo critério usado na contagem de ondas agudas frontais (figura 17).

Quando unilateral em dois canais foi confirmado em Fz. Mesmo aparecendo em um único canal, tendo morfologia bem definida e aparecendo em Fz, foi considerado. Quando monofásico, unilateral, não envolvendo Fz, não foi contado. Sendo assim, Fz também foi decisivo para confirmar os elementos duvidosos, quando unilateral (figura 16).

Outra variável analisada foi à **disritmia lenta anterior associada às ondas agudas frontais** (figura 18), que, da mesma forma, foi distribuída quanto à lateralidade, direita ou esquerda, ou bilateralidade síncrona. Então, foi considerado como um único grafoelemento quando a onda aguda frontal veio acompanhada de disritmia lenta anterior, seja ele síncrono ou lateralizado.

Na situação em que num hemisfério há uma onda aguda frontal associada à disritmia lenta anterior (DLA) e no outro lado há apenas a onda aguda frontal, síncrona com o primeiro, foi optado por contarmos a DLA unilateral e o OAF como bilateral. Neste caso não fizemos a contagem de OAF + DLA como um tipo de grafoelemento. Consideramos que, em um dos hemisférios, houve a intrusão da DLA no meio do OAF e, do outro lado, o mesmo não ocorreu. Não aceitamos contar OAF do lado em que ocorreram com a DLA, como um grafoelemento à parte, já que foram síncronos. Porém, se os OAF não fossem síncronos, seria quantificado OAF + DLA em um lado e OAF unilateral do outro.

Surgindo apenas no canal de Fz um grafoelemento com morfologia bem definida de OAF ou OAF + DLA, este seria considerado válido, pois pode ser que tenha sido mais bem captado pelo eletrodo sagital, sem campo nos outros eletrodos frontais.

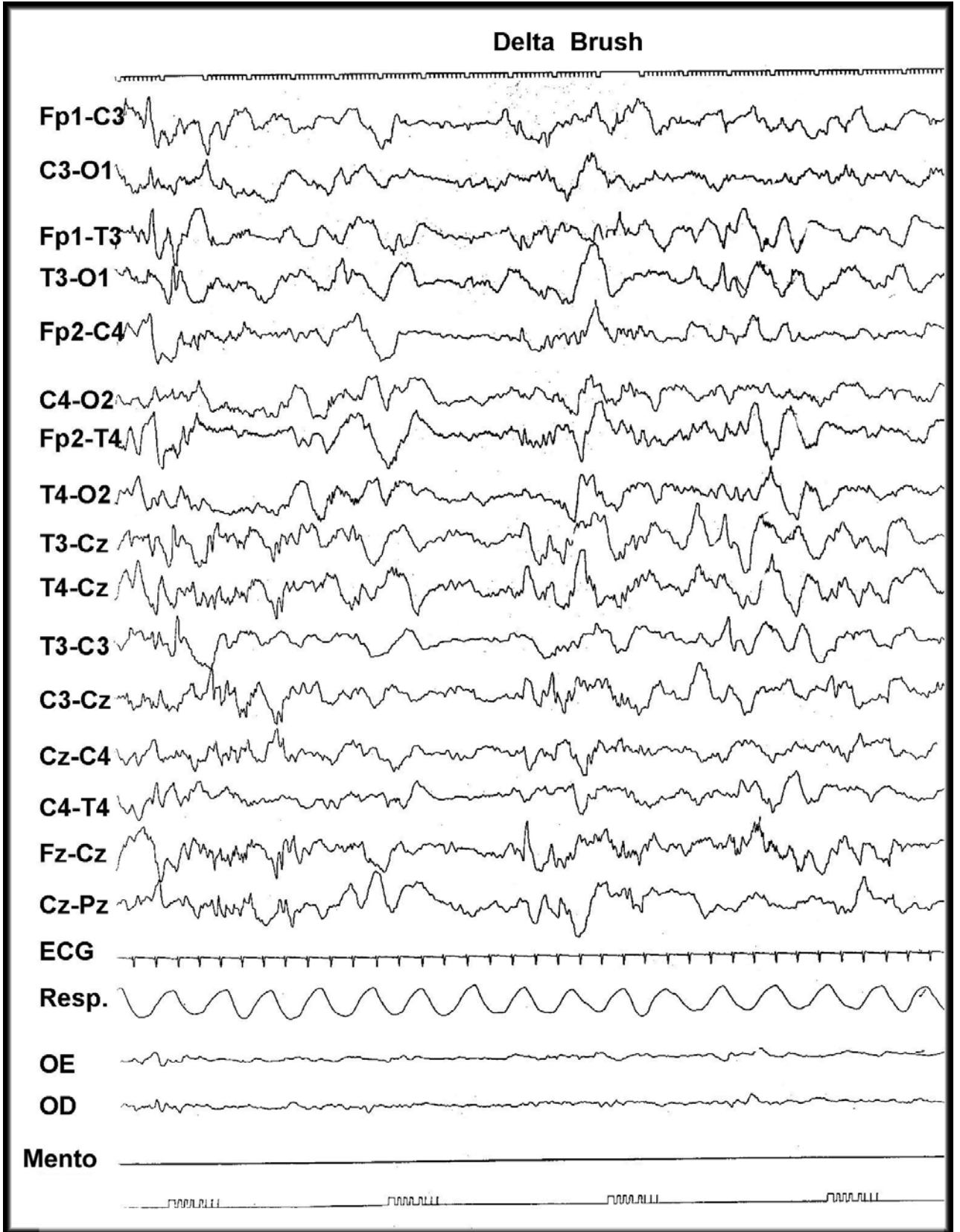


Figura 9 - Fusos delta.

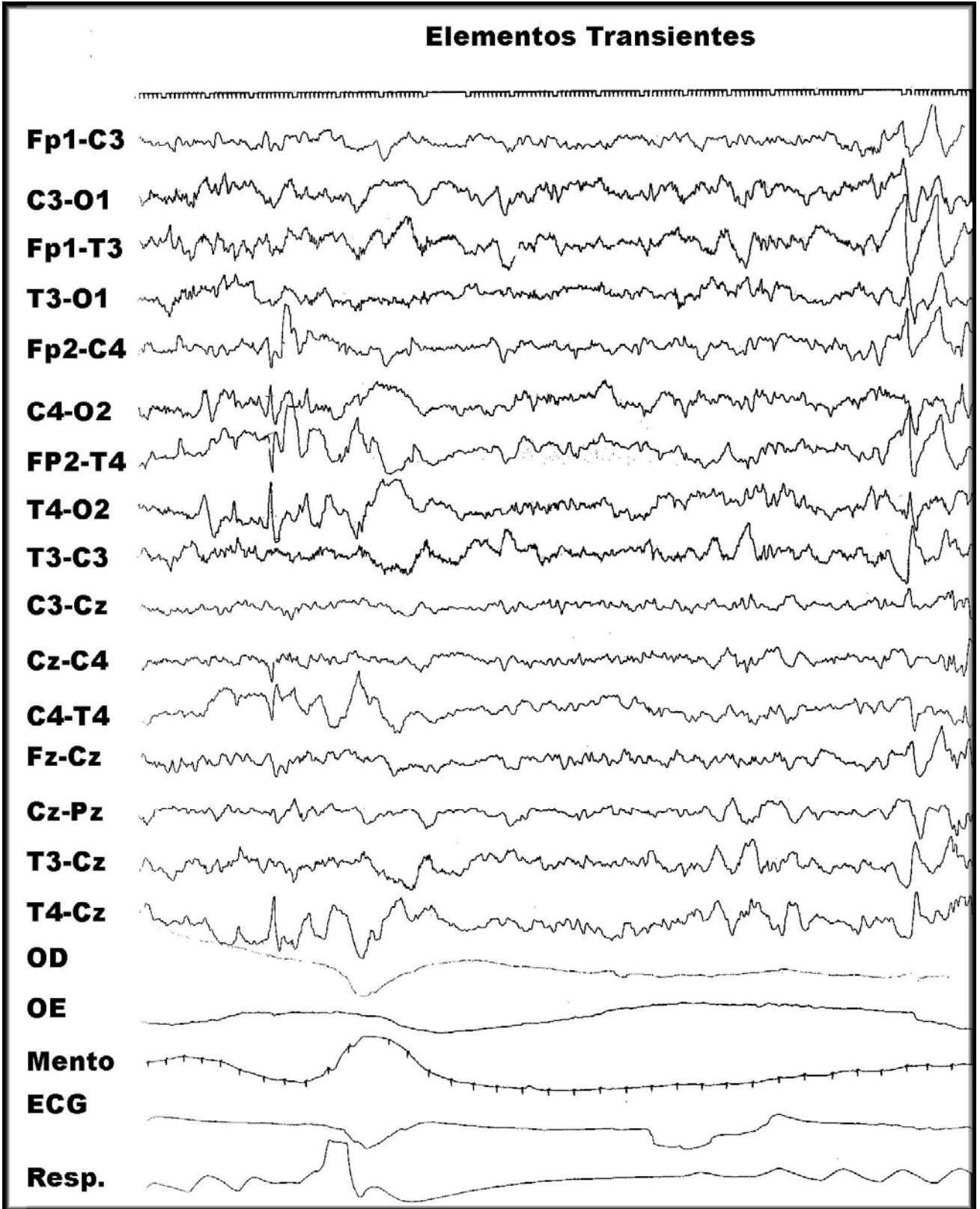


Figura 10 - Elementos transientes agudos.

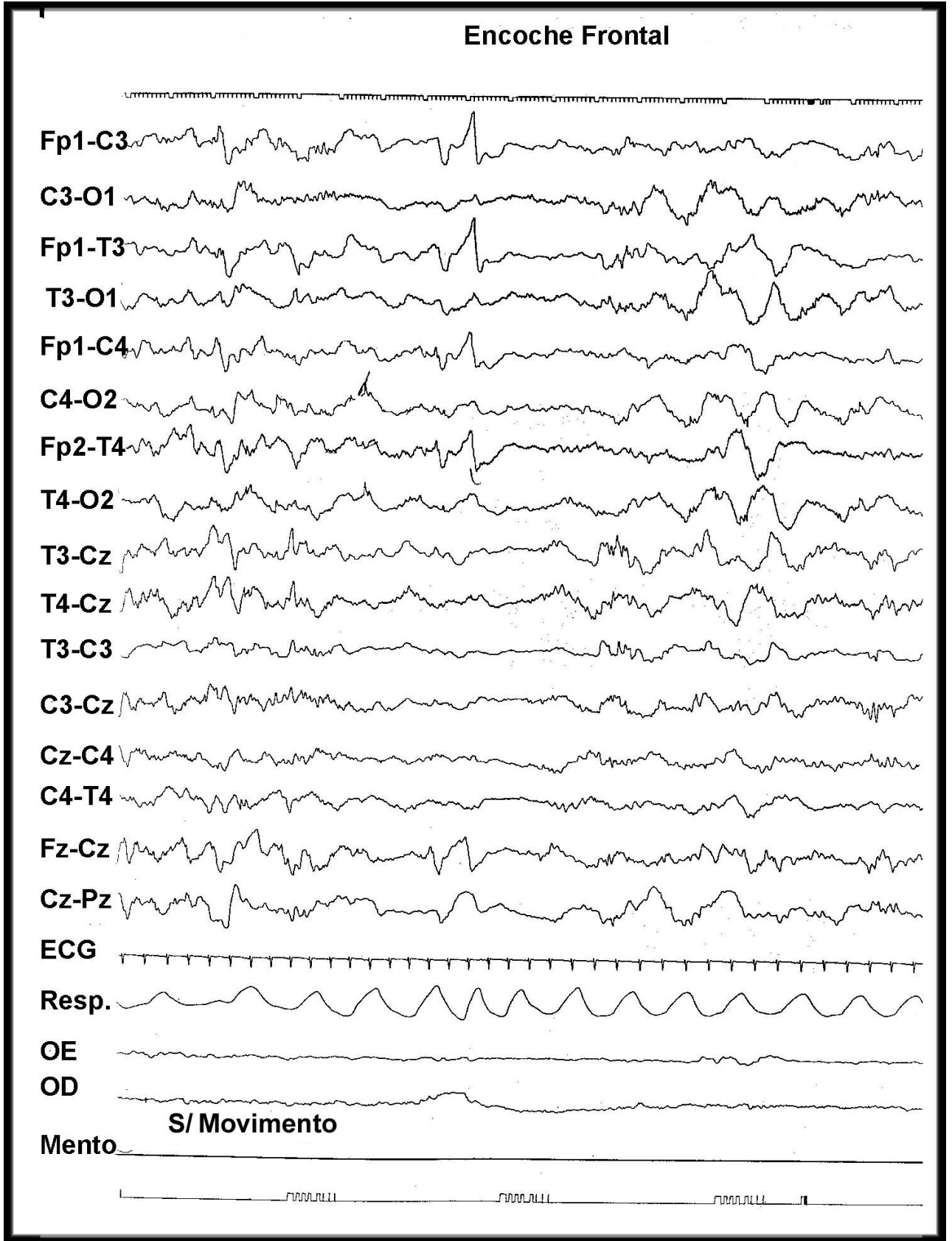


Figura 11 - Onda aguda frontal.

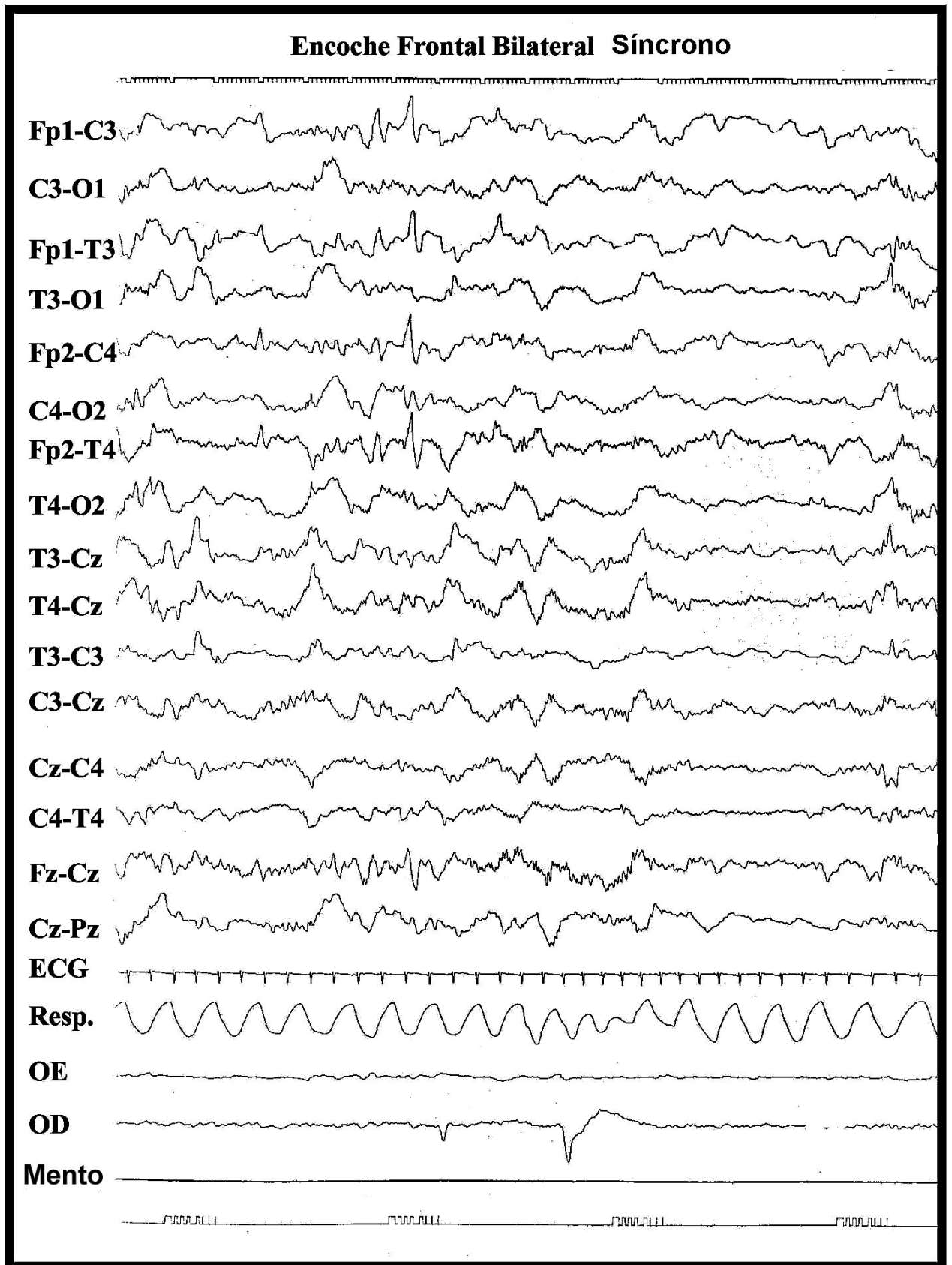


Figura 12 - Onda aguda frontal bilateral.

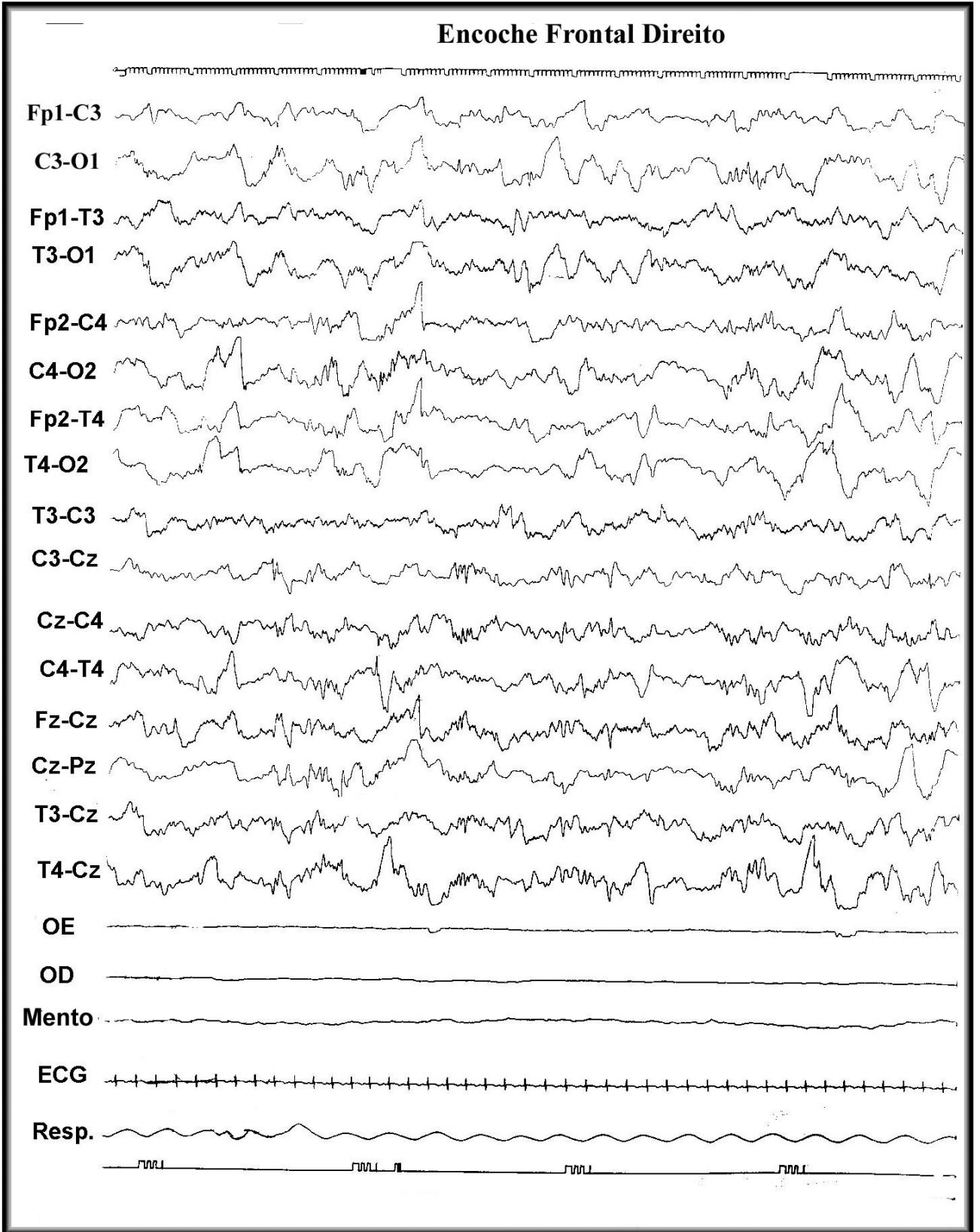


Figura 13 - Onda aguda frontal unilateral.

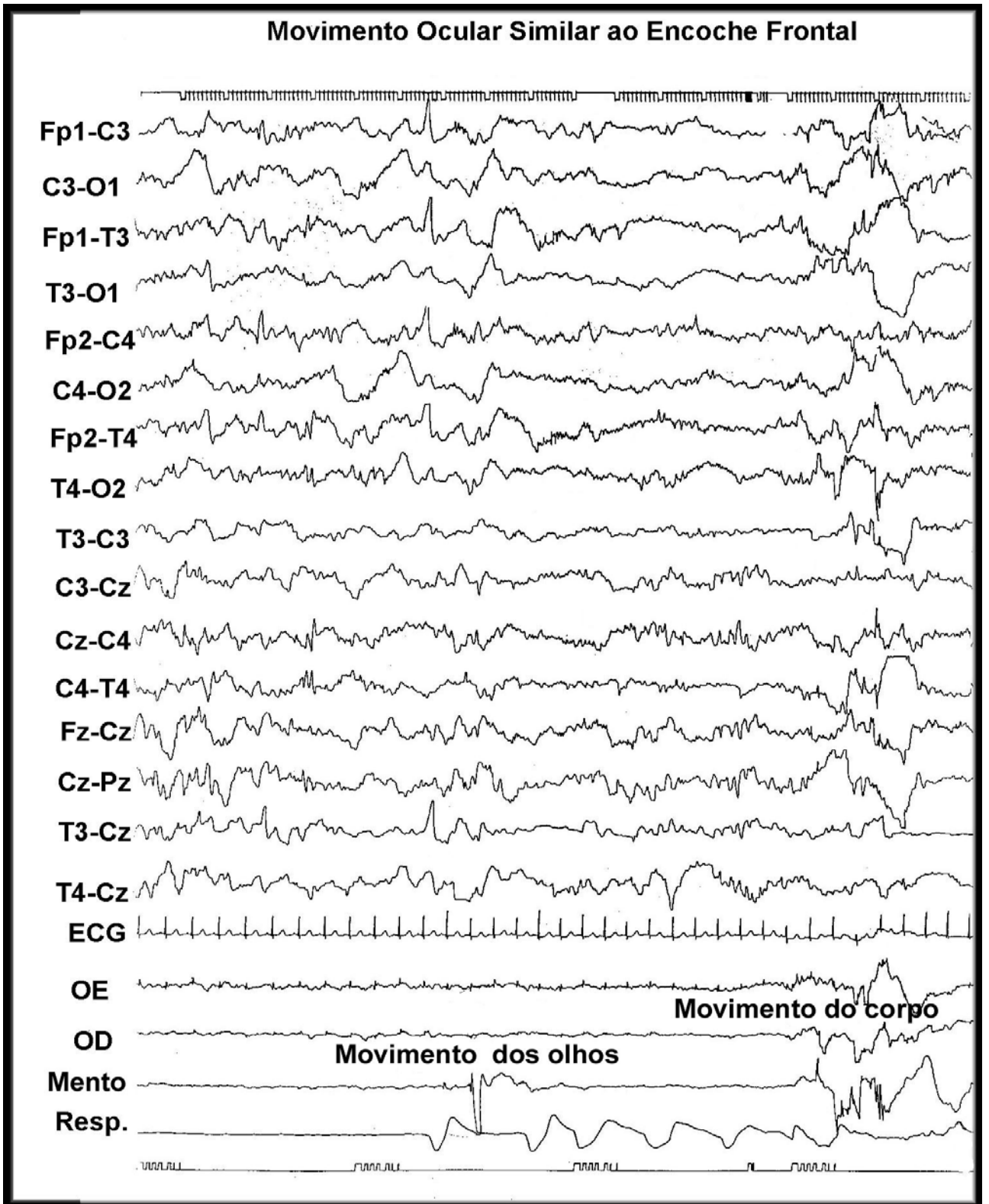


Figura 14 - Movimento ocular e ondas agudas frontais.

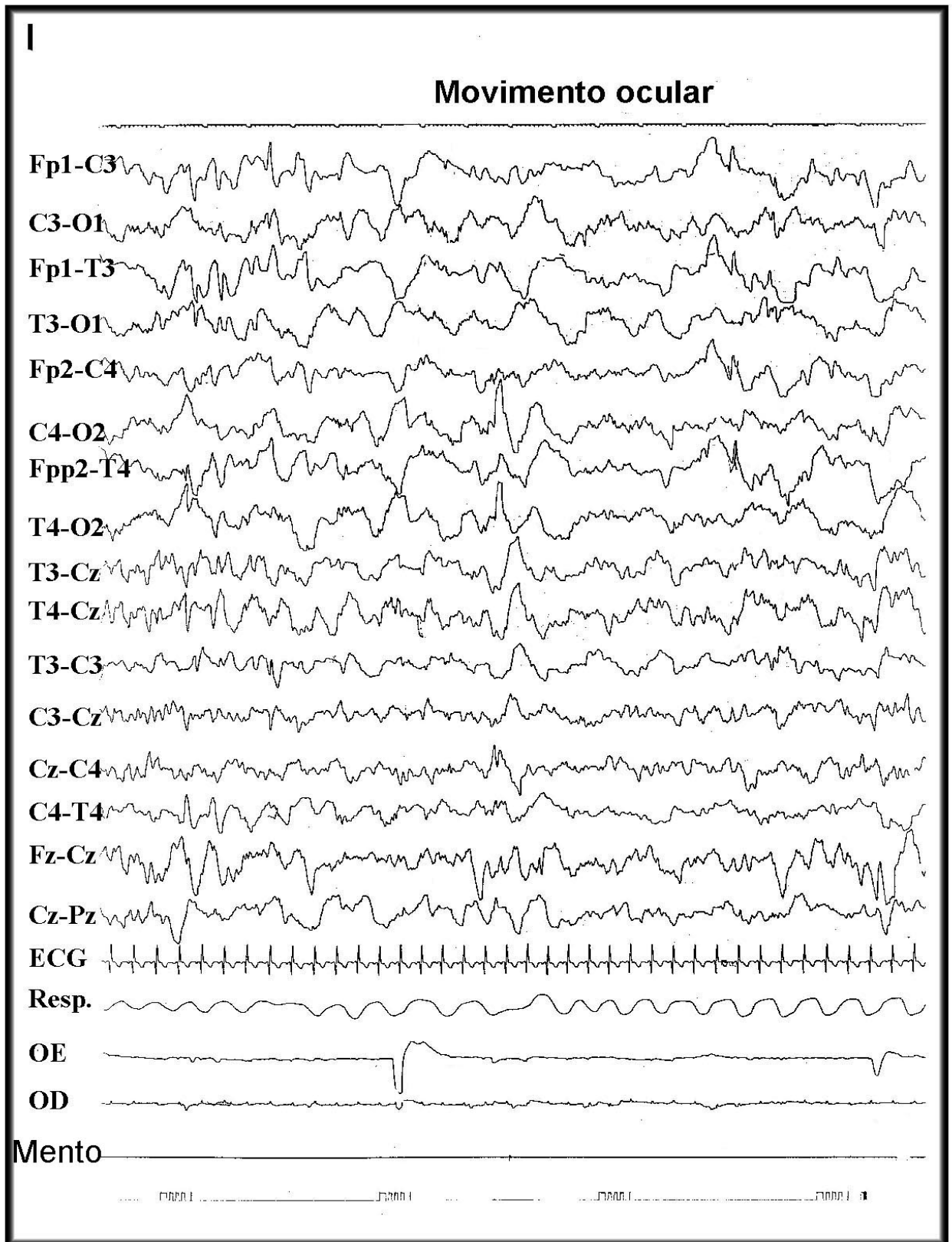


Figura 15 - Movimento ocular.

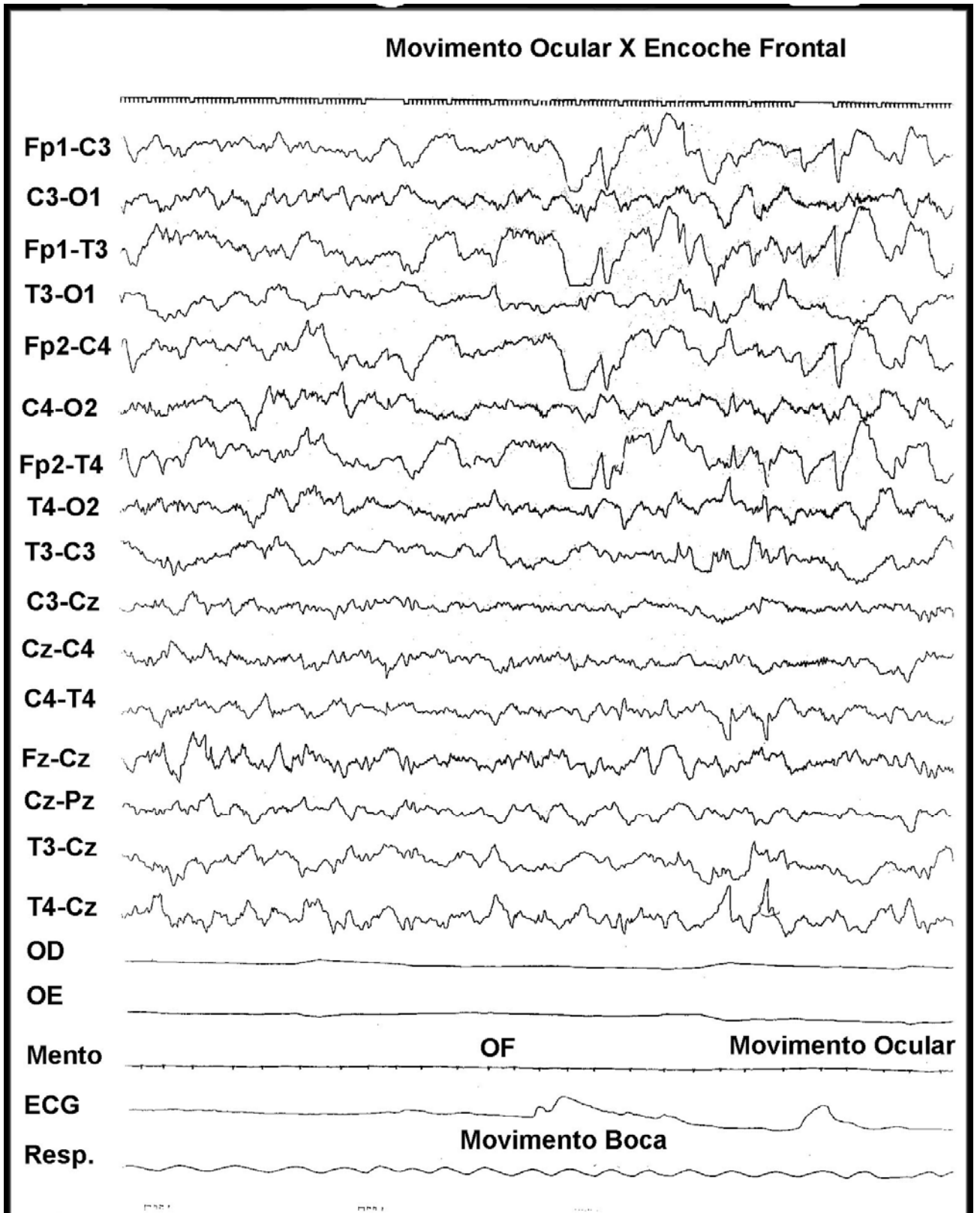


Figura 16 - Movimento ocular mimetizando a onda aguda frontal.

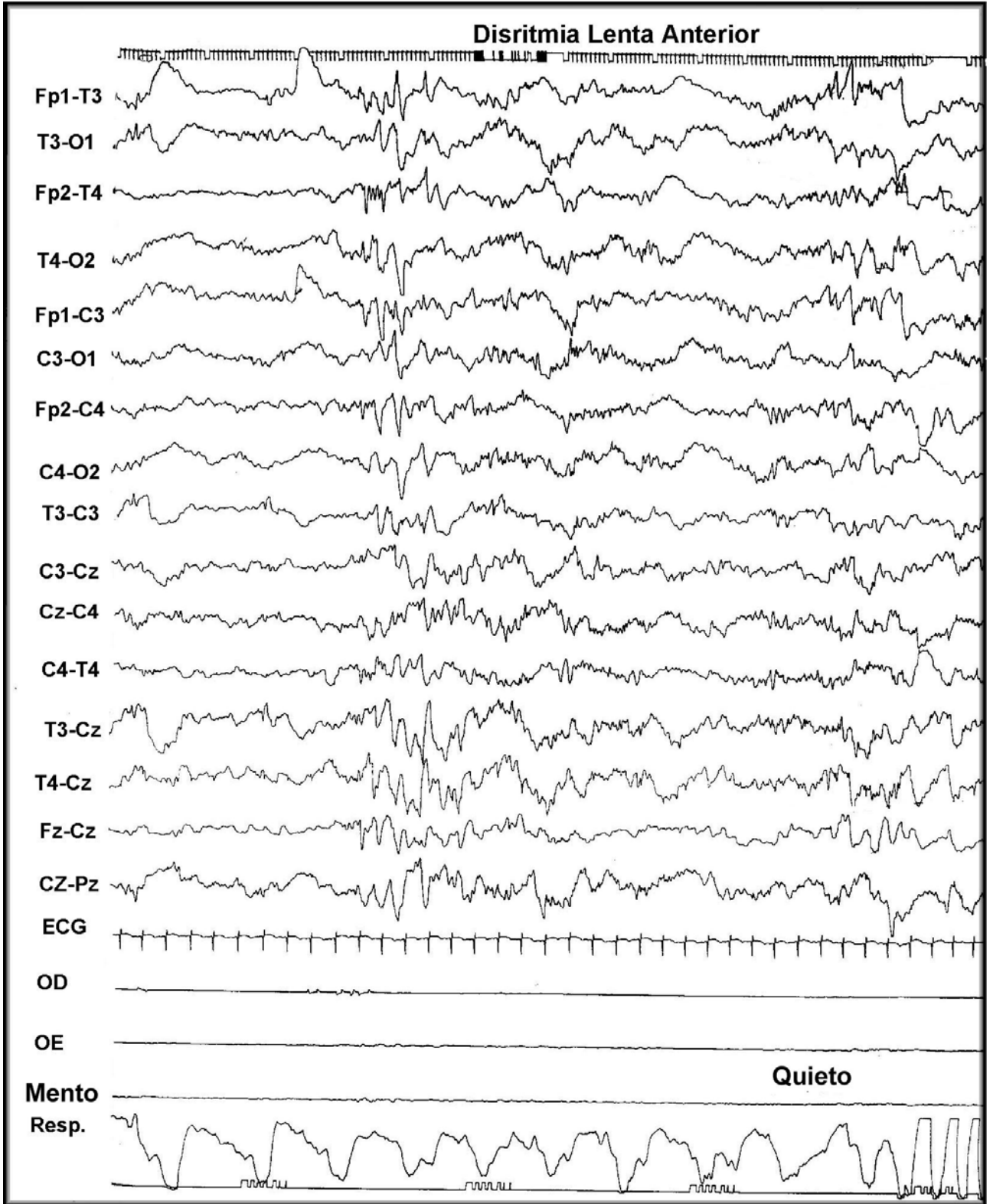


Figura 17 - Disritmia lenta anterior.

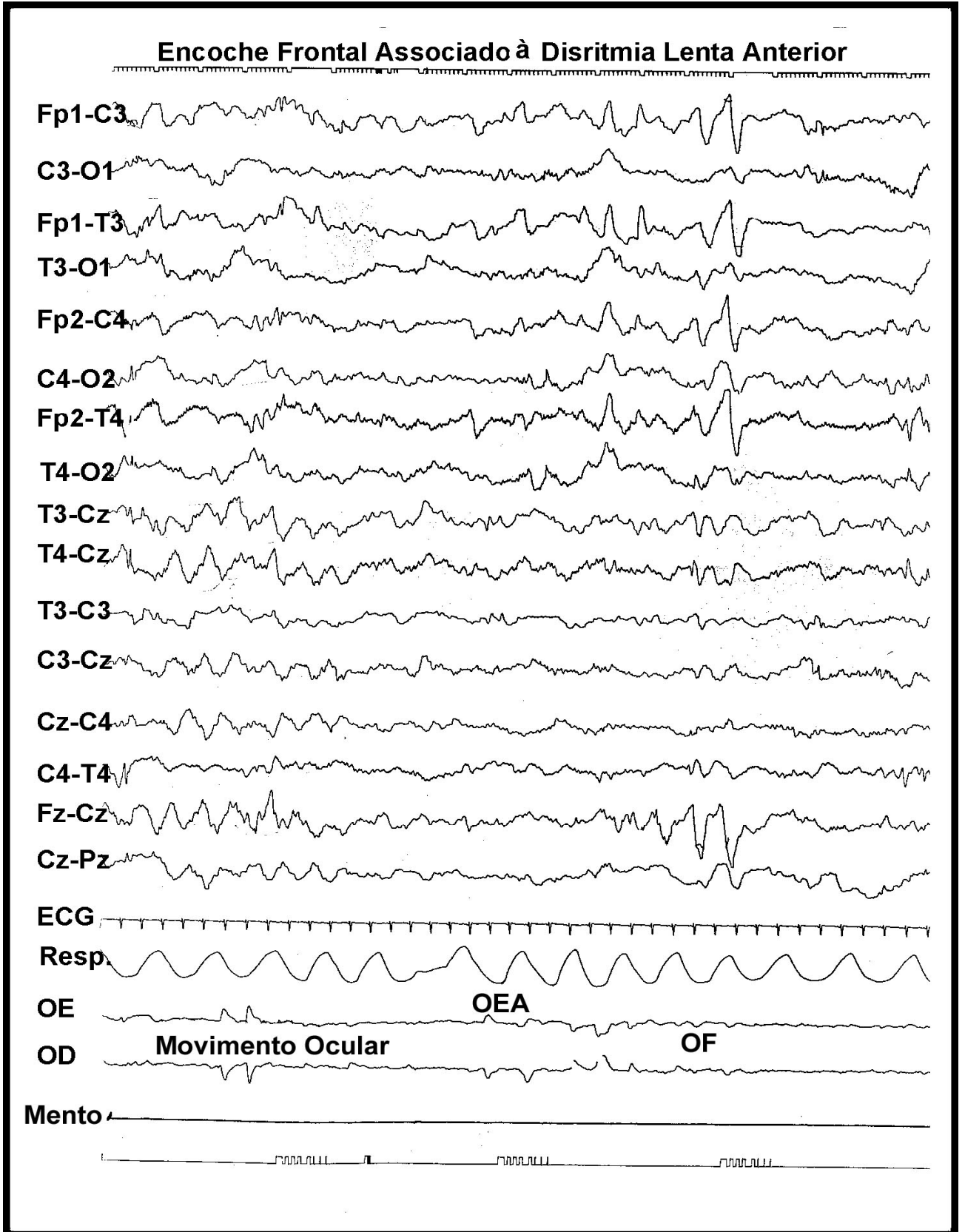


Figura 18 - Onda aguda frontal associada à disritmia lenta anterior.

Índice Motor (M) Os dados dos movimentos foram obtidos através de anotações no traçado de movimentos dos pés, das mãos, da cabeça, de boca, de sucção, movimentos globais, entre outros. O eletromiograma auxiliou nesta avaliação, demonstrando um aumento na amplitude ou tornando-se irregular, podendo o eletrencefalograma ser impregnado por artefatos musculares e/ou de movimentos. Com estas informações, aplicamos um Índice Motor (IM). Elaboramos esta relação atribuindo como Índice Motor zero (M0) quando nenhum movimento foi observado em uma época (figura 19). O IM número 1 (M1), quando há movimentos de 1 a 10 segundos em uma época, ocupando menos de 50 % da mesma (figura 20). E Índice motor número 2 (M2), quando há indícios de movimento com duração superior a 10 segundos de uma época, portanto em mais de 50% desta (figura 21). As épocas em que houve movimentação da criança provocada por interferência ambiental (ruído, ajuste do eletrodo) foram excluídas da contagem do índice motor. Estes comportamentos foram aferidos em cada fase do ciclo do sono-vigília. Os índices motores foram comparados com cada fase do sono e relacionados com o número de mudanças de fases.

Todos os grafoelementos estudados, ondas agudas frontais, disritmias lentas anteriores, ondas agudas frontais associadas a disritmias lentas anteriores, fusos delta e elementos transientes agudos, e o índice motor foram comparados com as faixas de idade gestacional. De acordo com a idade gestacional estabelecida pelo neonatologista, baseada no método Parkin, os recém-nascidos foram distribuídos em quatro grupos. O primeiro grupo G1 são as crianças com IG de 38,5 semanas, o G2 as de 39,5 semanas, o G3 são os neonatos de 40 semanas e o G4 as com IG maior de 40 semanas. As variáveis estudadas foram distribuídas entre os grupos e conferidas pela análise estatística apropriada.

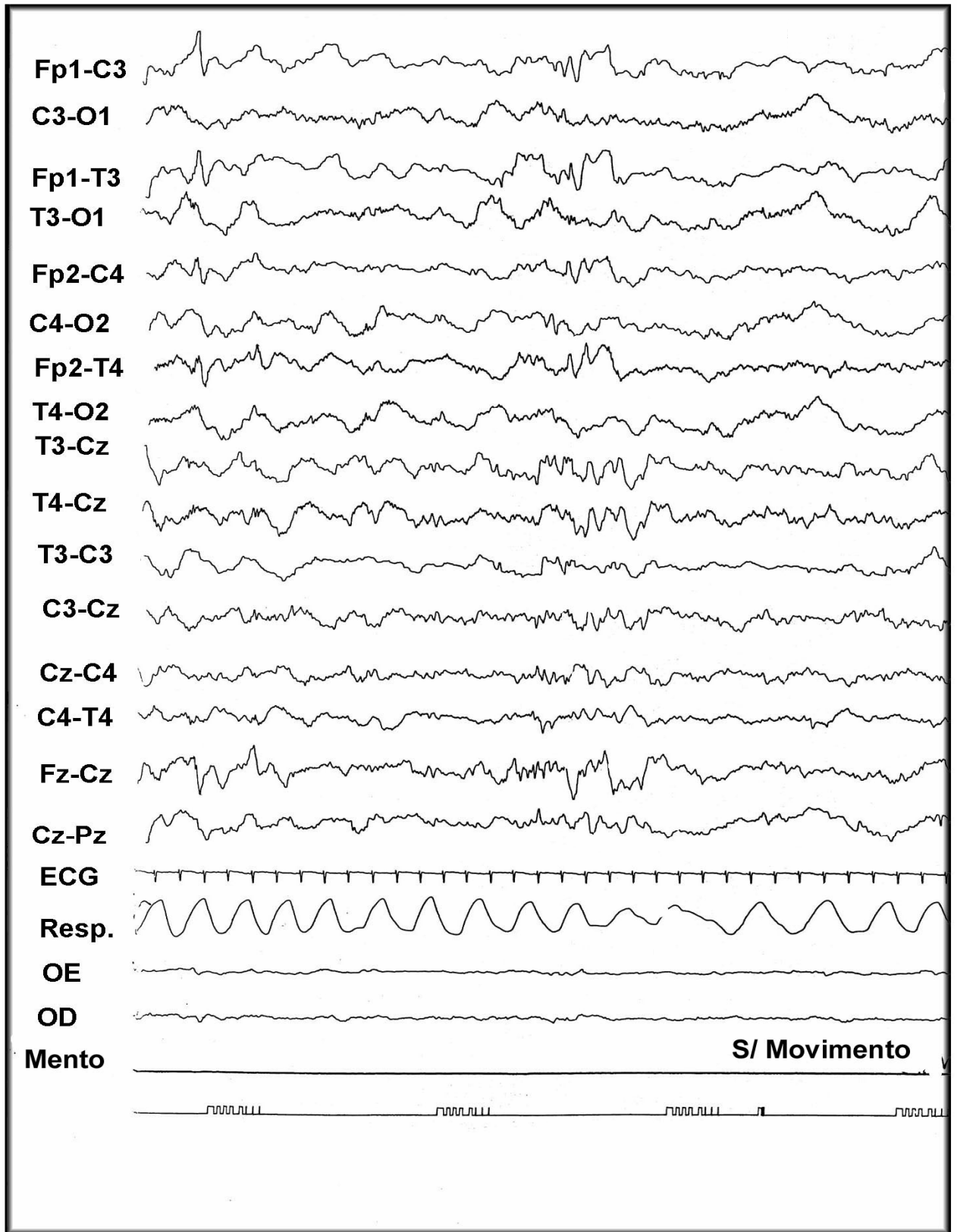


Figura 19 - Movimento tipo 0.

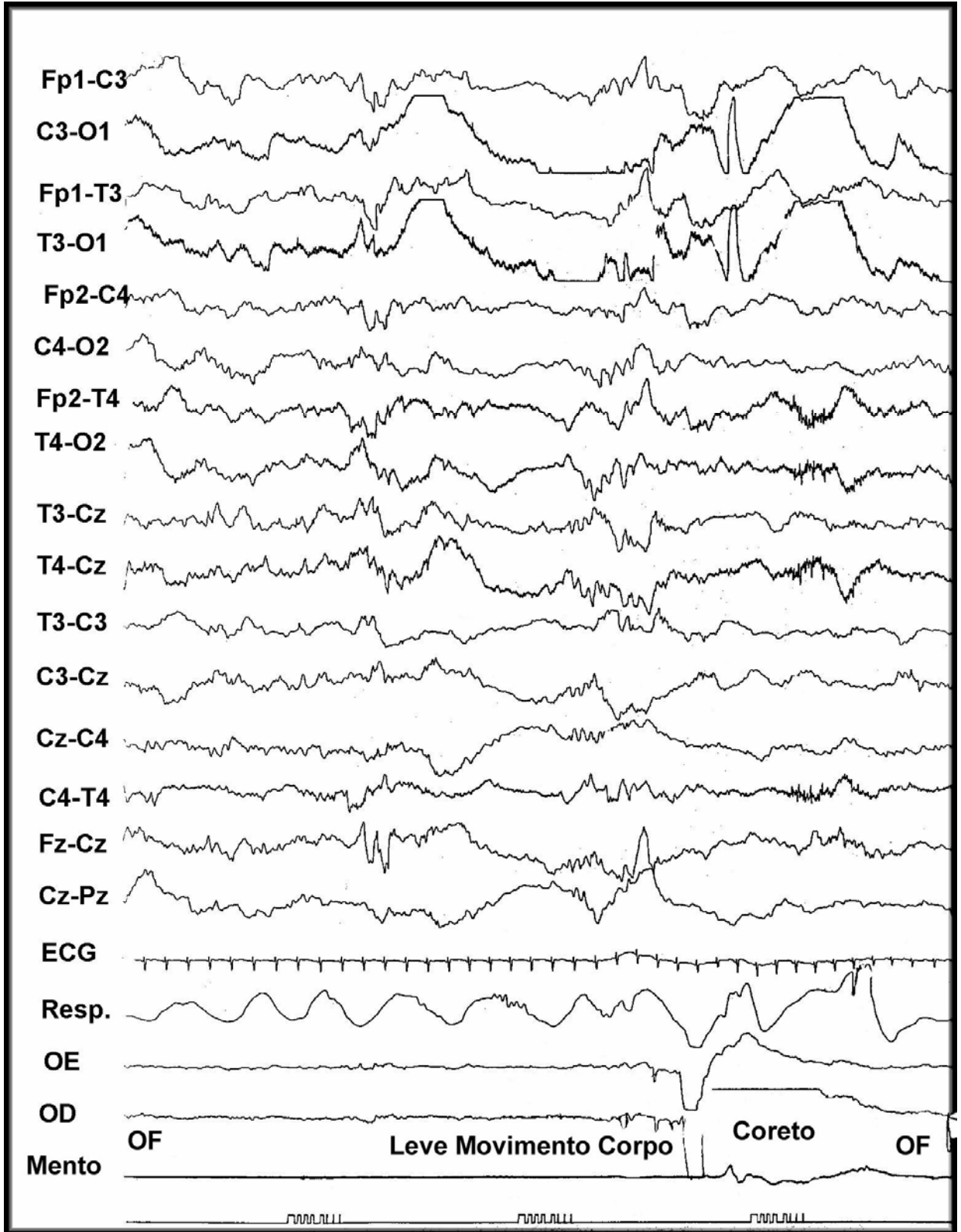


Figura 20 - Movimento tipo 1.

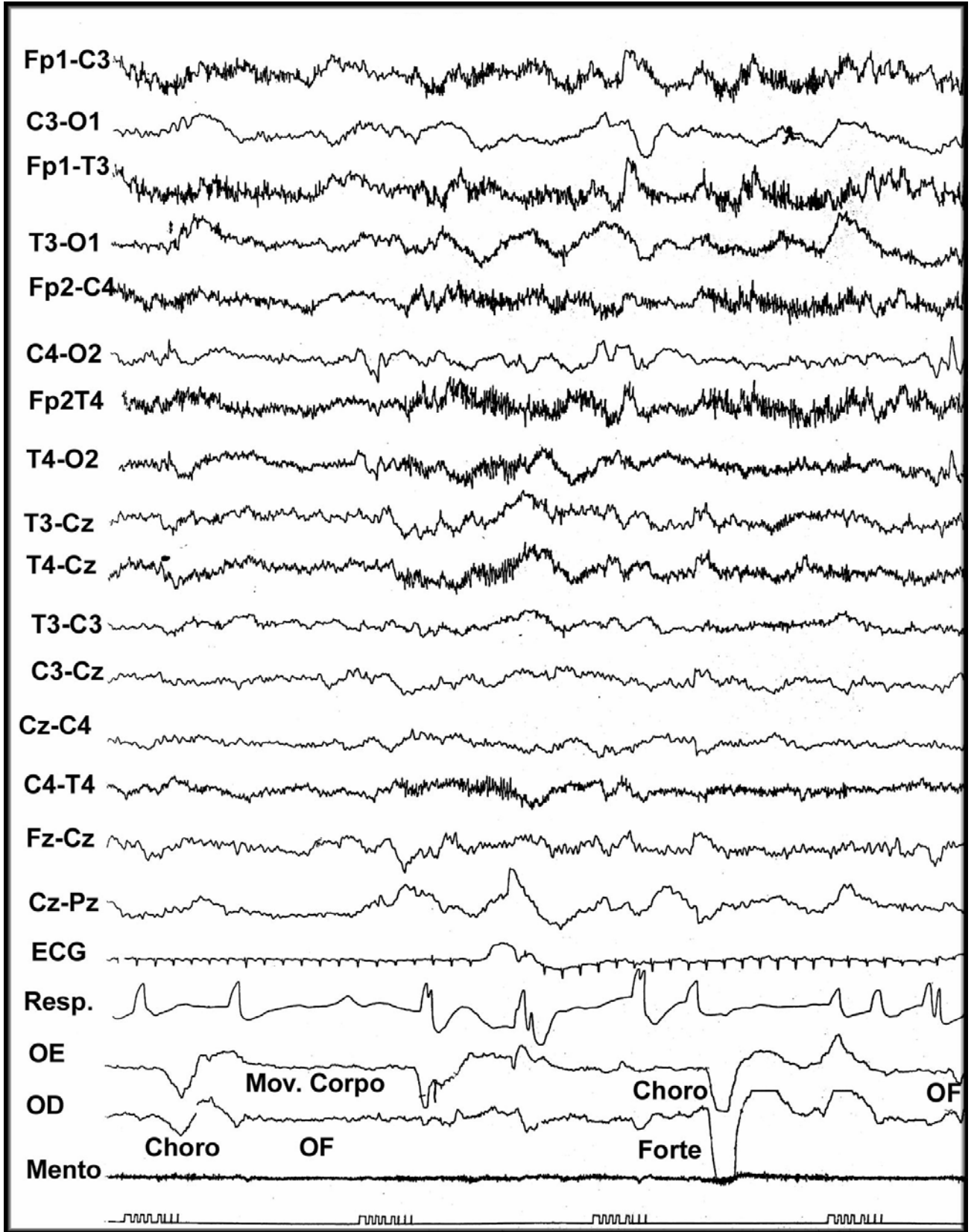


Figura 21 - Movimento tipo 2.

4.3 Evolução clínica e eletrográfica dos recém-nascidos

Para ratificarmos que as crianças eram normais, elas foram submetidas ao exame neurológico, testes de Denver I (anexo 9) e Denver II (anexo 10), e realizaram eletrencefalograma. Os testes de *screening* de desenvolvimento de Denver (Frankenburg, 1967, 1992) são a principal revisão e normatização do desenvolvimento neurológico a partir do nascimento até os 6 anos de idade. Os testes de Denver observam a área motora, da linguagem, motora fina e adaptativa e a área pessoal social. O Denver I e a nova avaliação no Denver II são testes que avaliam as áreas do desenvolvimento individualizadas em cada faixa etária (Swaiman, 1993).

Em dezembro de 2002, das trinta e duas crianças que realizaram a poligrafia no período neonatal, havia seguimento em 27, e estas com *follow-up* de 9 a 37 meses. Porém, dois responsáveis não autorizaram uma nova reavaliação neurológica, então as mães responderam aos itens do teste de Denver II através do telefone. Vinte e cinco crianças foram submetidas a um novo exame neurológico, aos testes de Denver I e Denver II e a um novo eletrencefalograma. Quanto ao exame neurológico, 2 crianças tinham um discreto atraso motor, não confirmado pelos testes de Denver, e em uso do andador. Solicitamos que realizassem estímulos motores e que as crianças não fizessem o uso do andador e, então foram reavaliados. O atraso motor foi recuperado. Uma das crianças mostrou atraso em um item parcialmente exigido do Denver II, na área da linguagem, e uma discreta hipotonia dos membros. Baseado na literatura, o atraso é considerado significativo quando a criança é reprovada em dois ou mais itens parcialmente exigidos ou tem reprovação em uma prova exigida para a faixa etária. Portanto, o caso foi considerado dentro dos limites da normalidade.

Excluindo as crianças sem seguimento e comparando os resultados obtidos com os da amostra das 32 poligrafias não houve diferença estatística.

Nas 25 crianças que foram acompanhadas e quando houve permissão dos pais, foi realizado o eletrencefalograma. Os resultados dos 25 EEG foram dentro da variação da normalidade. A realização dos exames foi entre as idades de 9 meses a 3 anos, não foram pareados.

Tabela 3 - Evolução clínica e eletrográfica dos recém-nascidos.

N °	Exame Neurológico	Denver I	Denver II	EEG
1	s/s	s/s	s/s	s/s
2	NL	Aprovado	Aprovado	NL
3	NL	Aprovado	Aprovado	NL
4	NL	Aprovado	Aprovado	NL
5	NL	Aprovado	Aprovado	NL
6	NL	Aprovado	Aprovado	NL
7	NL	Aprovado	Aprovado	NL
8	Discreto atraso motor Recuperou após um mês	Aprovado	Aprovado	NL
9	NL	Aprovado	Aprovado	NL
10	NL	Aprovado	Aprovado	NL
11	s/s	s/s	s/s	s/s
12	NL	Aprovado	Aprovado	NL
13	Discreta hipotonia motora	Aprovado	Reprovou em 1 item exigido da linguagem	NL
14	NL	Aprovado	Aprovado	NL
15	NL	Aprovado	Aprovado	NL
16	NL	Aprovado	Aprovado	NL
17	NL	Aprovado	Aprovado	NL
18	NL	Aprovado	Aprovado	NL
19	s/s	s/s	s/s	s/s
20	NL	Aprovado	Aprovado	NL
21	NL	Aprovado	Aprovado	NL
22	NL	Aprovado	Aprovado	NL
23	NL	Aprovado	Aprovado	NL
24	NR	Aprovado	Aprovado	NR
25	NL	Aprovado	Aprovado	NL
26	s/s	s/s	s/s	s/s
27	NR	Aprovado	Aprovado	NR
28	s/s	s/s	s/s	s/s
29	NL	Aprovado	Aprovado	NL
30	NL	Aprovado	Aprovado	NL
31	NL	Aprovado	Aprovado	NL
32	Discreto atraso motor Recuperou após um mês	Aprovado	Aprovado	NL

NL = normal; NR = não realizado; s/s = sem seguimento; EEG = eletrencefalograma.

4.4 Análise estatística dos resultados

Todos os dados coletados, digitados em planilha eletrônica (Microsoft Excel) foram conferidos através de aplicação de filtros e avaliação de consistência. As variáveis selecionadas para análise estatística foram inicialmente submetidas à avaliação de sua distribuição através de Testes de Normalidade, Coeficiente de Variação e Análise de Histogramas. Para os testes de Normalidade de Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors e Shapiro Wilks, a distribuição foi considerada assimétrica com valores de $p < 0,05$. Em relação ao coeficiente de variação, a distribuição foi considerada assimétrica com valores superiores a 50%. Cada variável foi também inspecionada individualmente através da visualização de histogramas em relação ao padrão de sua distribuição. Os dados de distribuição normal são apresentados através de médias e dois desvios padrão. Os dados de distribuição assimétrica são apresentados através de medianas, valores mínimo e máximo (Altman, 1997).

Os testes estatísticos aplicados foram selecionados de acordo com a distribuição das variáveis e seu caráter independente. Para todos foram utilizados os testes bicaudais, considerando que as diferenças poderiam estar distribuídas para ambos os lados da curva, com nível de significância mínimo de 5% (Altman, 1997).

Para avaliar as possíveis relações entre os grafocinemas do sono, movimentos apresentados e suas fases foi utilizada a Análise Multivariada de Covariância, tendo como co-variável o tempo de eletroencefalograma realizado, considerando o Teste de Kruskal-Wallis o ideal para mais de três variáveis de distribuição assimétrica (Altman, 1997).

A análise de Correlação de Pearson foi aplicada para verificar o grau de correlação entre as variáveis contínuas intervalares: movimentos, porcentagem de traçado

alternante, número e tipos de ciclos durante o sono, considerando como significativo os coeficientes de correlação superiores a 60% (Altman, 1997).

Buscando identificar as variáveis relacionadas com a alteração dos ciclos do sono, foi utilizado um modelo de Regressão Múltipla, com inclusão das variáveis uma a uma, de acordo com sua contribuição no modelo, com nível mínimo de significância de 1% (Altman, 1997).

Nas análises realizadas com a finalidade de comparar a ocorrência de fusos delta e elementos transientes agudos entre os hemisférios cerebrais foi aplicado o teste de Wilcoxon (Altman, 1997).

A amostra foi estimada considerando um erro de tipo I máximo de 5% (alfa) e erro do tipo II máximo de 10%. Desta forma, com a amostra constituída por 32 recém-nascidos, o poder de teste variou entre 80 e 95%, na dependência do tipo de análise realizada (Altman, 1997).

5 RESULTADOS

5.1 Arquitetura do Sono

5.1.1 Estado do Ciclo Sono-Vigília

As polissonografias tiveram a duração mínima de 35 minutos e máxima de 81,33 minutos. A média de duração do tempo de EEG por exame foi de 57,45 minutos, com desvio padrão de 9,73 e mediana de 55,50 (tabela 4), em um total de 1.839,33 minutos. O tempo total de exame em sono foi de 1.567 minutos. Um dos estudos foi interrompido porque o RN apresentou bradicardia. Para avaliar as possíveis relações entre as variáveis, foi utilizada a Análise Multivariada de Covariância, tendo como co-variável o tempo de eletrencefalograma realizado. Portanto, os diferentes tempos de eletrencefalograma obtidos não interferiram nas correlações pois foram corrigidos através do método estatístico.

Tabela 4 - Tempo de registro das poligrafias neonatais em cada caso.

Caso N.º	Tempo EEG (minutos)	Caso N.º	Tempo EEG (minutos)
01	54,00	17	67,67
02	75,33	18	53,33
03	58,00	19	46,33
04	54,33	20	48,33
05	47,67	21	54,67
06	51,00	22	56,33
07	66,67	23	60,33
08	51,67	24	51,00
09	70,00	25	56,33
10	49,33	26	70,33
11	63,00	27	81,33
12	57,33	28	54,00
13	57,33	29	70,00
14	63,33	30	64,67
15	35,33	31	45,33
16	54,00	32	50,00

N.º = número, EEG = eletrencefalograma.

Os trinta e dois exames foram quantificados nos estágios de sono ativo, quieto e transicional. O sono quieto esteve presente em 38,52 % do tempo total em sono. O sono ativo representou 47,40 % do tempo total em sono e o sono transicional 14,08 % As porcentagens do ciclo sono-vigília estão relatadas abaixo (tabela 5).

O sono quieto foi estagiado em sono QHVS e sono QTA, com um tempo médio de 5,42 minutos (10,99%) em QHVS e 13,03 minutos (26,62%) em QTA. Verificou-se, ainda, uma terceira classe de sono quieto, não classificada em nenhuma das classes anteriores, ocorrendo em média de 0,82 minutos (0,91%).

Tabela 5 - Tempo em cada estado do ciclo sono-vigília para cada exame.

Estado de Sono-Vigília	Quietos	Ativo	Transicional	Vigília
Média (minutos)	18,94	23,19	6,91	8,41
Desvio padrão	6,96	11,12	5,80	9,41
Mediana (minutos)	18,17	24,33	5,00	6,33
Mínimo (minutos)	4,66	3,33	0,63	1,00
Máximo (minutos)	30,33	50,00	24,66	35,33
%	32,96	40,03	12,04	14,81
Tempo total (minutos)	606	742	221,33	272,33

5.1.2 Número de Fases do Ciclo Sono-Vigília

A ocorrência das fases do ciclo sono-vigília, em cada determinado exame, foi quantificada, como podemos ver na tabela 6. A média do número de fases foi de 13,34 para um tempo médio de 57,45 minutos. Variou de 4 (caso 20) a 30 (caso 27) mudanças de estado de sono, com tempo de exame de 48,33 e 70 minutos respectivamente (tabela 6).

Tabela 6 - Número de fases no estado do ciclo sono-vigília distribuídas por caso.

Caso N ^o	Número de Fases				
	Total	Quieto	Ativo	Transicional	Vigília
01	07	02	02	02	01
02	20	03	04	07	06
03	12	04	04	04	-
04	11	02	02	04	03
05	17	06	04	06	01
06	09	03	02	03	01
07	24	03	09	02	10
08	24	08	02	09	05
09	21	05	02	08	06
10	09	02	02	04	01
11	11	04	03	02	02
12	11	03	03	05	-
13	25	07	05	08	05
14	11	02	02	4	03
15	16	04	04	02	06
16	08	01	03	01	03
17	15	04	06	05	-
18	07	02	02	01	02
19	07	02	02	03	-
20	05	01	01	01	02
21	08	01	04	-	03
22	18	02	05	05	06
23	18	04	05	06	03
24	06	01	03	02	-
25	17	05	02	02	08
26	09	02	03	01	03
27	30	06	07	09	08
28	08	02	02	03	01
29	21	05	03	06	07
30	10	02	04	03	01
31	05	01	02	02	-
32	04	01	02	01	-
Total	424	100	106	121	97
Média	13,34	3,1	3,3	3,9	3,9
Mediana	11	2,5	3	3	3

5.1.3 Estado do Sono e Número de Fases do Sono

Comparando os estados do sono com o número de vezes em que houve mudança da fase de sono, os dados mostraram que os pacientes que tiveram maior

número de sono quieto possuem maiores mudanças de fases. Um modelo de regressão múltipla foi aplicado para identificar quais as principais variáveis relacionadas com a variabilidade do número de fase do sono ou ciclos. O número de vezes de ocorrência de sono quieto foi selecionado como a principal variável explicativa com o coeficiente de determinação de 0,97.

Observa-se também correlação fortemente positiva entre o número de fases do sono e o número de vezes em que ocorreu o sono quieto, com um coeficiente de correlação de 0,80 (figura 22). Correlações significativas foram observadas em relação ao sono transicional e a vigília ($r = 0,79$ e $0,77$) e em menor proporção no sono ativo ($r = 0,63$) (figuras 23, 24 e 25).

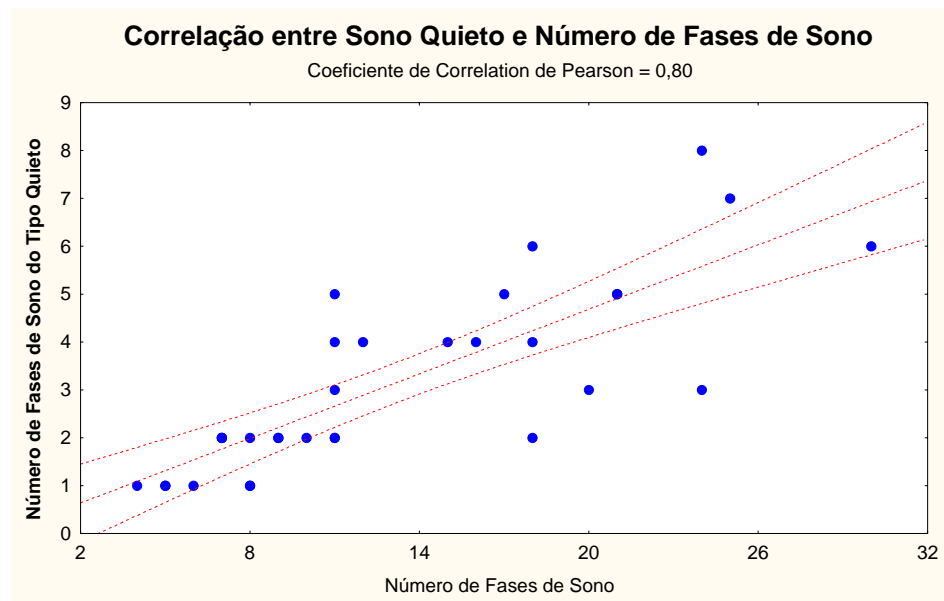


Figura 22 - Correlação entre o número de sono quieto e o número de fases do ciclo sono-vigília.

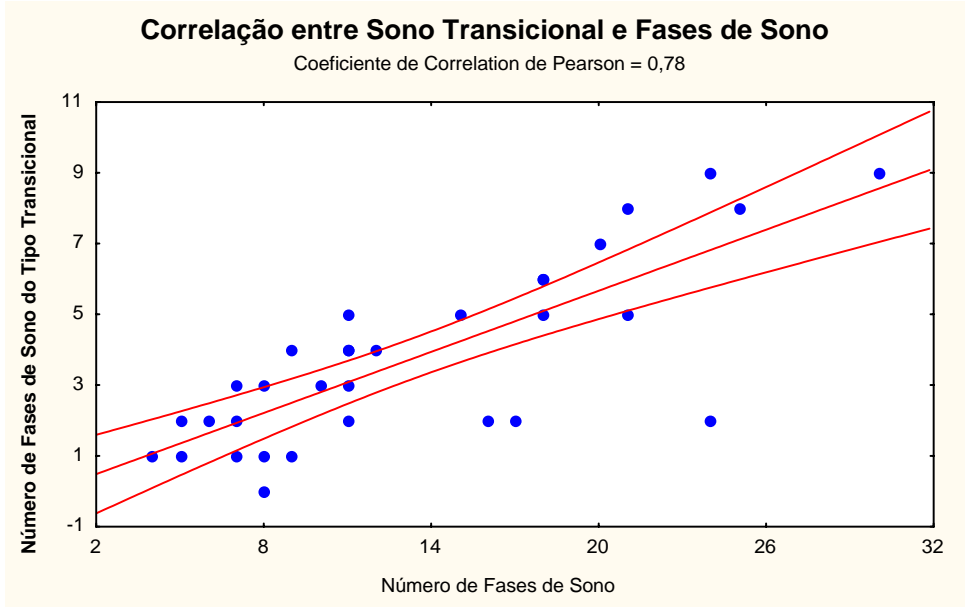


Figura 23 - Correlação entre o número de sono transicional e o número de fases do ciclo sono-vigília.

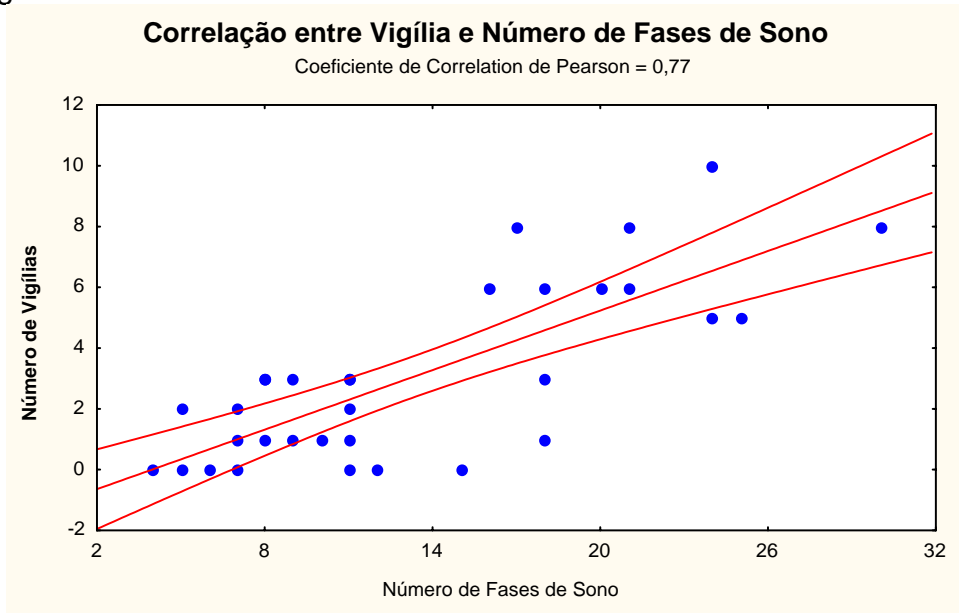


Figura 24 - Correlação entre o número de vigílias e o número de fases do ciclo sono-vigília.

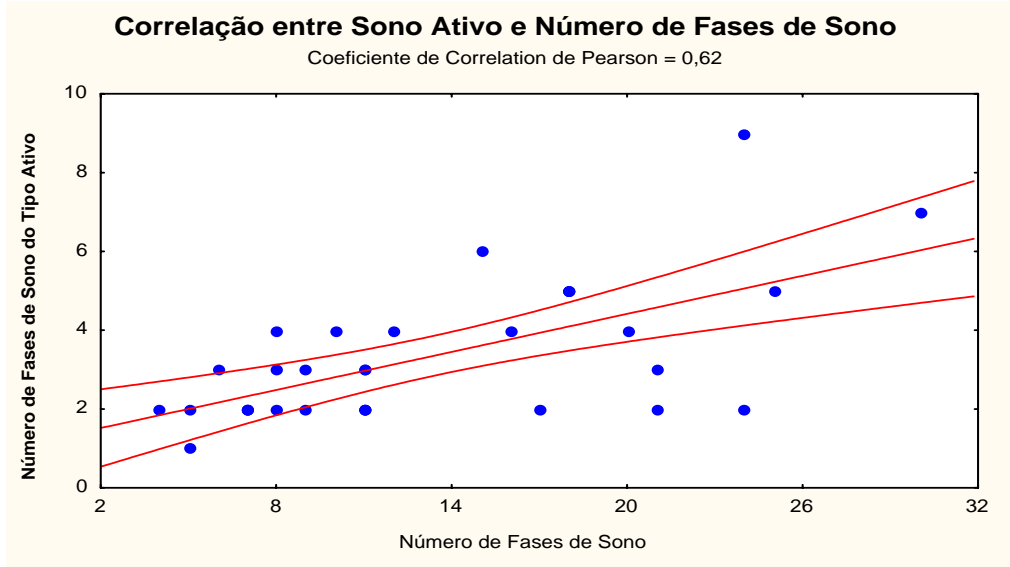


Figura 25 - Correlação entre o número de sono ativo e o número de fases do ciclo sono-vigília.

Para estabelecer um índice de instabilidade foi somado o número de sono transicional à vigília observando-se uma forte correlação deste índice com o número de ciclos ($r = 0,95$) (figura 26).

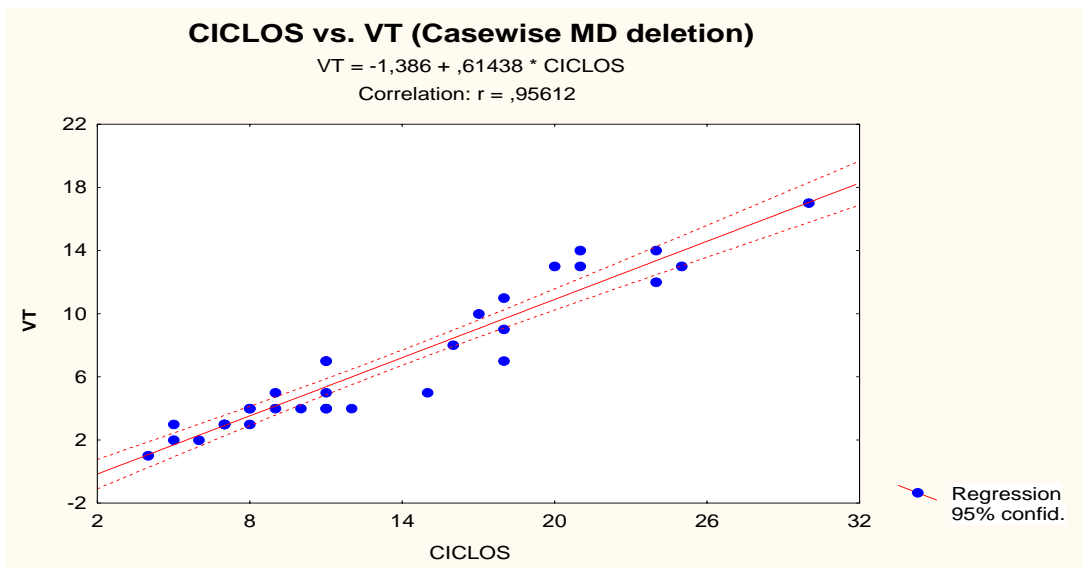


Figura 26 - Correlação quase perfeita entre número de fases e número de vigílias e sono transicional.

5.2 Análise dos Grafoelementos

Os dados sobre os grafoelementos fisiológicos dos recém-nascidos, onda aguda frontal, disritmia lenta anterior, onda aguda frontal associada à disritmia lenta anterior, fusos delta, elementos transientes agudos, estão citados na tabela 8, que mostra o número total de cada um deles, bem como, sua média, mediana e desvio padrão relacionados ao estado do ciclo vigília-sono.

5.2.1 Onda Aguda Frontal

Nesta população as ondas agudas frontais (OAF) foram mensuradas e o número deste grafoelemento variou de um mínimo de 5 (caso 25) a um máximo de 54 (caso 17) por exame. Quanto às OAF totais bilaterais e síncronas (BS), o exame que contém o menor número foi o caso 25, com 3 OAF BS e o máximo de OAF BS foi encontrada no caso 17, com um total de 50 OAF BS. Em quatro exames nenhuma OAF à esquerda foi observada. O número máximo de OAF à esquerda foi de 12 (caso número 10). Avaliando as OAF à direita, a média e a moda são iguais a zero, pois em 17 exames nenhuma OAF à direita foi observada. O exame com maior número de OAF à direita foi o caso 23 com 8.

Comparando as ondas agudas frontais bilaterais e síncronas com as lateralizados, há um predomínio da primeira apresentação em todas as fases do ciclo sono-vigília ($p < 0,000$). Comparando as lateralizadas, entre direita e esquerda, as OAF são mais incidentes no lado esquerdo, com $p < 0,000$. (figura 27).

5.2.1.1 Ondas Agudas Frontais e as Fases do Sono

Estas OAF foram contadas separadamente em cada fase do sono. A presença de OAF foi mais constante no sono quieto, porém, as maiores flutuações e com picos de valores, foram nos sonos ativo e transicional.

Todos os exames tiveram o registro de OAF durante o sono quieto. Em três exames não foram achadas OAF totais no sono ativo e o maior número foi de 31 OAF totais (caso 17). Na fase de sono transicional em três casos o número de OAF totais fugiu da média, os casos 5, 9 e 30 mostraram 22, 17 e 16 OAF totais respectivamente. Em 27 exames não há registro de OAF à direita no sono transicional (anexo 11).

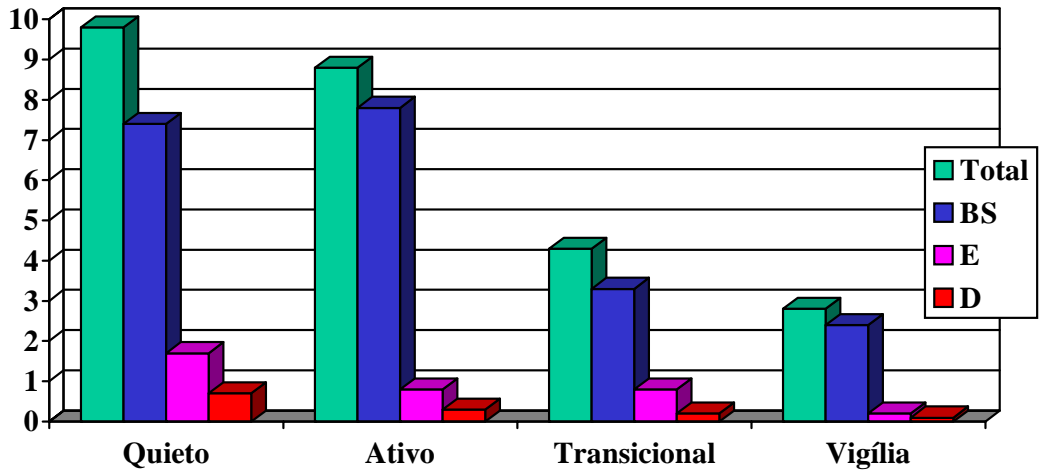
A vigília mostra em três exames um número elevado de OAF totais. Os casos 9, 18 e 27 apresentam respectivamente 13, 24 e 12 OAF totais durante a vigília.

Tabela 7 - Mediana e números mínimo e máximo das ondas agudas frontais distribuídas nas fases do ciclo de sono-vigília.

	Quieto M (min-max)	Ativo M (min-max)	Transicional M (min-max)	Vigília M (min-max)	Total M (min-max)	Teste de Kruskal- Wallis
OAF BS	8 (1-17)	5,5 (0-31)	1 (0-19)	0 (0-22)	18 (3-50)	>0,05
OAF E	1,5 (0-9)	0 (0-6)	0 (0-3)	0 (0-3)	3 (0-12)	>0,05
OAF D	0 (0-5)	0 (0-2)	0 (0-2)	0 (0-2)	0 (0-8)	<0,05
Total	9 (1-20)	6 (0-31)	2 (0-22)	0 (0-24)	22,5 (5-54)	<0,01
Teste de Wicoxon	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

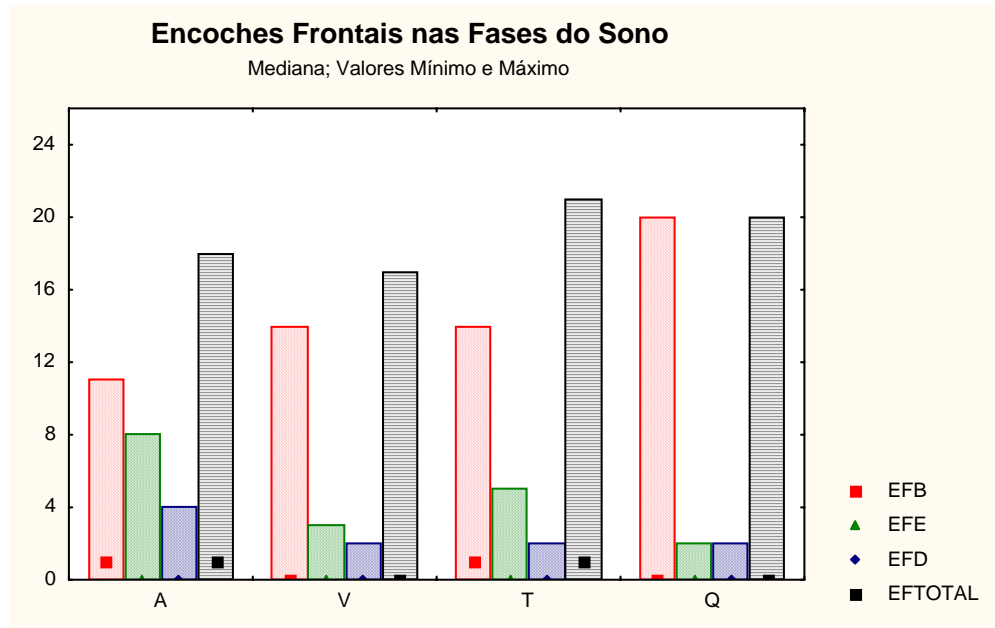
OAF BS = onda aguda frontal bilateral síncrona; OAF E = onda aguda frontal esquerda; OAF D = onda aguda frontal direita; M = mediana, min = número mínimo, max = número máximo.

O ciclo sono-vigília mostrou predomínio das OAF totais nos sonos quieto e ativo ($p < 0,05$) (figura 28). Quando avaliadas as OAF lateralizadas ocorreram mais durante o sono quieto mesmo quando excluimos o tempo de vigília e as OAF ocorridas nesta fase ($p < 0,05$).



BS = bilateral síncrono, E = esquerda, D = direita

Figura 27 - Média das ondas agudas frontais nas fases do ciclo sono-vigília.



As colunas retangulares designam os percentis e as figuras geométricas as medianas. EFB = onda aguda frontal bilateral e síncrona; EFE = onda aguda frontal à esquerda; EFD = onda aguda frontal à direita; EFT = onda aguda frontal total; A = ativo; V = vigília; T = transicional; Q = quieto.

Figura 28 - Representação das medianas e percentis das ondas agudas frontais em cada fases do ciclo sono-vigília.

A análise estatística das fases do sono e os OAF, com a covariância tempo de registro da poligrafia neonatal, mostraram significância estatística nos OAF lateralizados, estes ocorrendo em maior frequência durante o sono quieto. Quando excluimos o tempo de vigília e os OAF ocorridos durante esta fase, não há alteração na análise estatística dos OAF encontrados no ciclo do sono-vigília total.

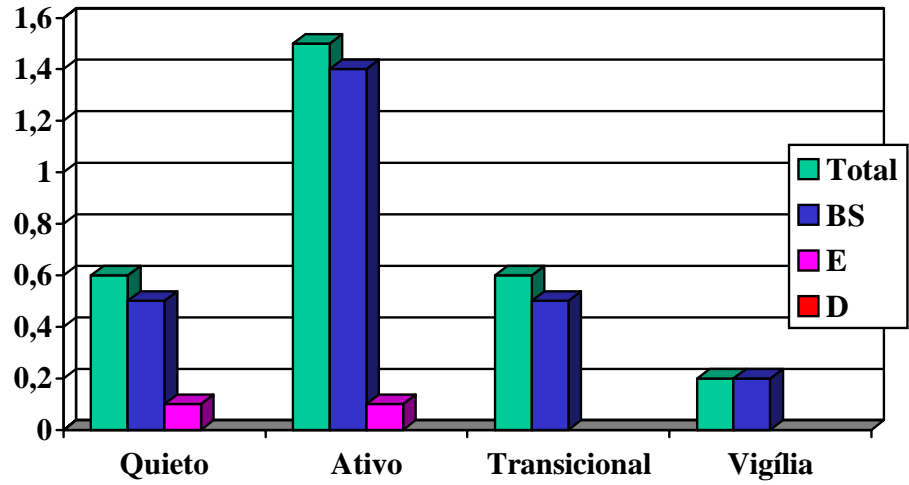
5.2.2 Disritmia Lenta Anterior

A *disritmia lenta anterior* (DLA) total variou de zero a 9 por exame. As DLA lateralizadas à esquerda ocorreram em 5 exames, com média de 0,3 DLA por exame. A média à direita foi de 0,1, pois em somente dois exames havia DLA à direita, o caso 5 e 9. As DLA bilaterais e síncronas foram mais comuns comparadas com as lateralizadas ($p < 0,000$). Porém, comparando os lados, esquerdo e direito, não observamos diferença estatisticamente significativa ($p = 0,28$).

5.2.2.1 Disritmia Lenta Anterior e as Fases do Sono

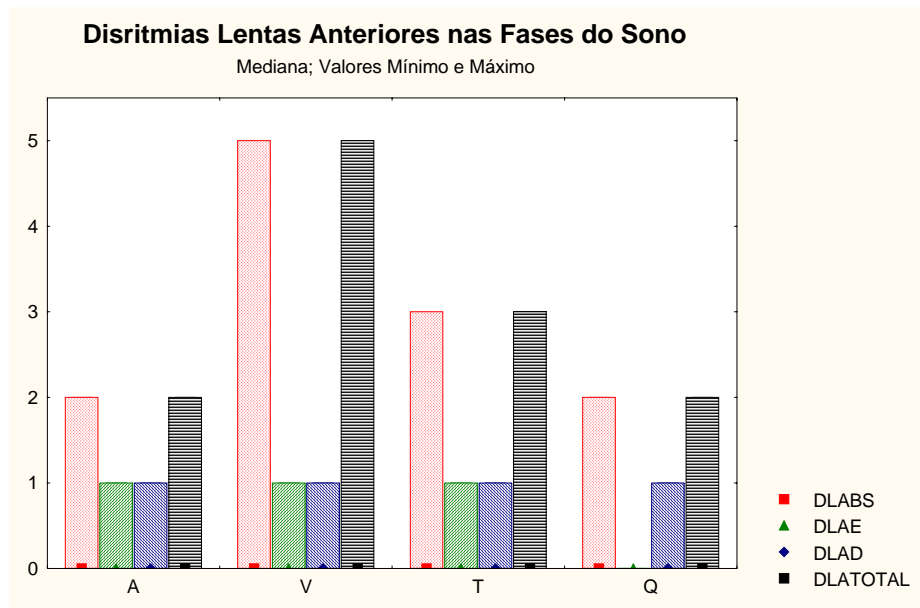
Durante o sono quieto a DLA unilateral à esquerda foi registrada em três exames e não havendo registro de qualquer DLA à direita. A DLA no sono ativo à direita ocorreu em um único caso (número 5), inviabilizando um cálculo médio. No sono transicional a DLA foi quantificada em 12 exames. A DLA unilateral no sono transicional revelou-se uma à esquerda e uma à direita. Na vigília, 4 exames registraram a DLA, uma à direita e nenhuma DLA registrada a esquerda

As DLA totais e as DLA BS foram mais frequentes durante o sono ativo, ($p < 0,01$) (figura 29). As medianas e os percentis das DLA em cada fase do sono estão representados na figura 30.



BS = bilateral síncrono, E = esquerda, D = direita

Figura 29 - Média das disritmias lentas anteriores nas fases do ciclo sono-vigília.



As colunas retangulares designam os percentis e as figuras geométricas as medianas. DLABS = disritmia lenta anterior bilateral e síncrono; DLAE = disritmia lenta anterior à esquerda; DLAD = disritmia lenta anterior à direita; DLAT = disritmia lenta anterior total, A = sono ativo, V = vigília, T = sono transicional, Q = sono quieto.

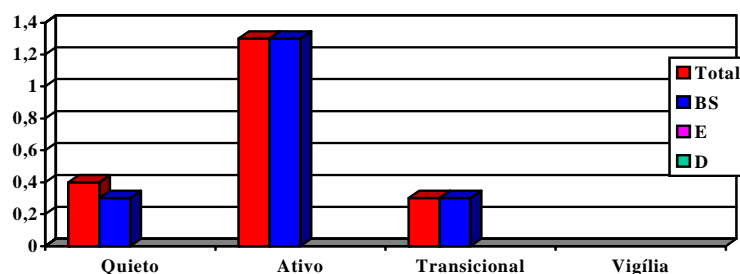
Figura 30 - Representação das medianas e percentis das disritmias lentas anteriores em cada fase do ciclo sono-vigília.

5.2.3 Onda Aguda Frontal associada à Disritmia Lenta Anterior

Nas ondas agudas frontais associadas a disritmias lentas anteriores (OAF/DLA), há uma variação de 0 a 11 OAF/DLA por exame. Em três recém-nascidos o traçado mostrou OAF/DLA lateralizado à esquerda. E, quanto as OAF/DLA à direita, um exame possui 1 OAF/DLA, no caso número 7. As OAF/DLA ocorrem em maior frequência quando bilaterais e síncronos ($p < 0,000$). Analisando a lateralidade, as OAF/DLA não foram diferentes entre os lados direito e esquerdo ($p = 0,32$).

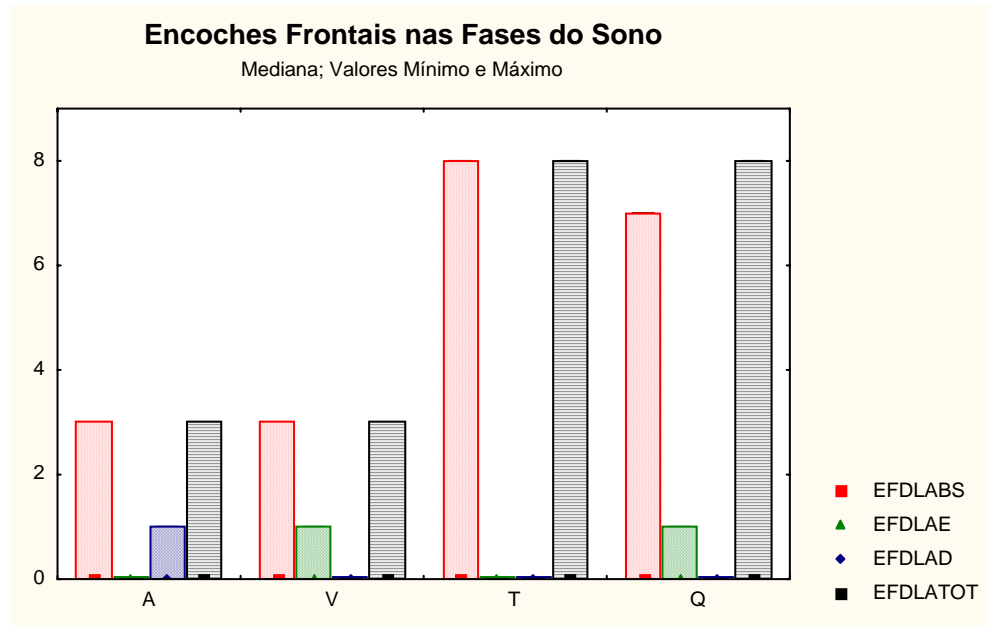
5.2.3.1 Onda Aguda Frontal associada à Disritmia Lenta Anterior e as Fases do Sono

No sono quieto, em oito exames achamos a associação de ondas agudas frontais e disritmia lenta anterior. Quando presentes as OAF/DLA BS variam de 1 a 3 grafoelementos em cada traçado. As OAF/DLA lateralizados foram vistos 1 à esquerda e 1 à direita. O sono ativo foi mais representado com 16 exames contendo as OAF/DLA (figura 31). A OAF/DLA BS variando de um a nove por caso. No sono transicional foram observados nove OAF/DLA distribuídas em sete exames, variando de um a três por exame. Este grafoelemento foi visualizado lateralizado em um exame à esquerda e em nenhum à direita. Durante a vigília, somente foram contados os bilaterais e síncronos, num total de quatro OAF/DLA, em três exames.



BS = bilateral síncrono, E = esquerda, D = direita

Figura 31 - Média das ondas agudas frontais associadas à disritmia lenta anterior nas fases do ciclo sono-vigília.



As colunas retangulares designam os percentis e as figuras geométricas as medianas. EFDLABS = disritmia lenta anterior bilateral e síncrono; EFDLAE = disritmia lenta anterior à esquerda; EFDLAD = disritmia lenta anterior à direita; EFDLAT = disritmia lenta anterior total

Figura 32 - Representação das medianas e percentis das ondas agudas frontais associados às disritmias lentas anteriores em cada fases do ciclo sono-vigília.

As OAF/DLA BS são mais encontrados durante o sono ativo em relação às outras fases do ciclo sono-vigília, ($p < 0,05$) (figura 32). O N das OAF/DLA lateralizadas foi pequeno, com fases contendo OAF/DLA igual a zero, o que não permitia uma análise estatística.

5.2.4 Fusos Delta

Os fusos delta (FD) ou *encoches frontales* foram contados em todas as derivações. O número total de FD é de 156 e considerando que a somatória total dos exames em minutos é igual a 1839,33, constatamos 0,42 FD a cada 5 minutos. Excluindo

o tempo de vigília que é de 272,33 minutos, teremos 1567 minutos. Os FD serão em número de 153 durante o sono, assim teremos 0,48 a cada 5 minutos.

O número de FD no sono quieto foi de 92, sendo de 0,76 FD para cada 5 minutos de sono quieto. O sono ativo teve 44 FD, com uma proporção de 0,29 a cada 5 minutos desta fase de sono. O sono transicional apresentou 17 deste grafoelemento, com 0,38 em 5 minutos. A vigília registrou um número ínfimo, 3.

Os FD são mais presentes no sono quieto em relação às outras fases do ciclo sono-vigília ($p < 0,05$) (figura 33).

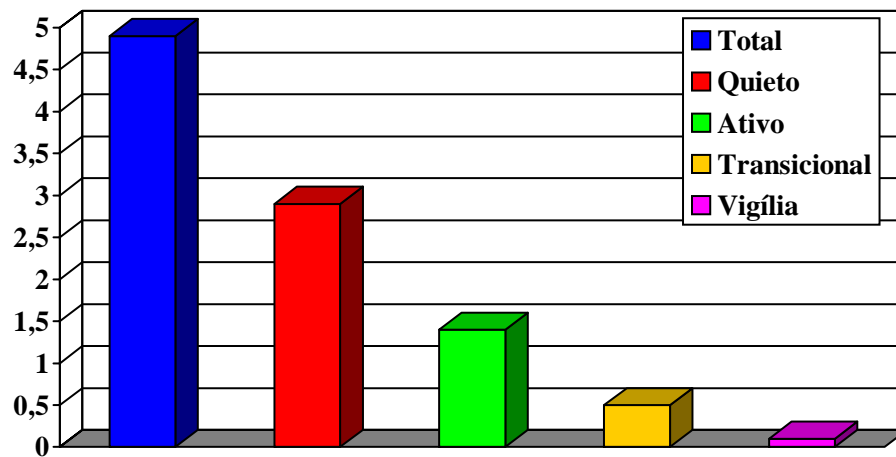


Figura 33 - Média dos fusos delta nas fases do ciclo sono-vigília.

5.2.5 Elementos Transientes Agudos (ETA)

O número total de elementos transientes agudos foi de 206, com média de 6,4 por exame, desvio padrão de 5,9 e mediana de 4,5. Sendo distribuídos em 106 no sono quieto, 55 no sono ativo, 41 no sono transicional e 4 durante a vigília. Analisando o tempo total de exames, teremos 0,11 ETA para cada minuto. Considerando que o número de ETA em vigília foi pequeno, calculamos os ETA apenas durante o sono. Encontramos, então, a cada minuto de exame 0,13 ETA. Avaliando a proporção para cada tempo de

fase de sono, teremos no sono quieto 0,17 ETA por minuto. No sono ativo há 0,07 ETA a cada minuto de traçado. O sono transicional revela 0,19 ETA em um minuto.

Os ETA foram freqüentes nos exames, com apenas duas poligrafias sem o registro de ETA (caso n° 9 e caso n° 26). Os maiores valores registrados por exame foram o caso 23, com 26 ETA, e o caso 8, com 20 ETA. Foram mais constantes no sono quieto, sendo que em oito exames não foi obtido registro deste grafoelemento. Nesta fase de sono, o número máximo de ETA foi 14. No sono ativo, o maior número de ETA foi 9, o caso número 20. Em 13 exames não foram encontrados ETA na fase do sono ativo. Os ETA no sono transicional variaram em valores até 10 e são representados em 11 exames. O caso com o maior número de ETA foi o 23. A vigília não teve um número expressivo de ETA, sendo encontrados em apenas 3 exames.

Pesquisando os ETA nas fases do ciclo sono-vigília, com a covariância tempo de exame, observamos diferença estatisticamente significativa destes mostrando predomínio no sono quieto (figura 34).

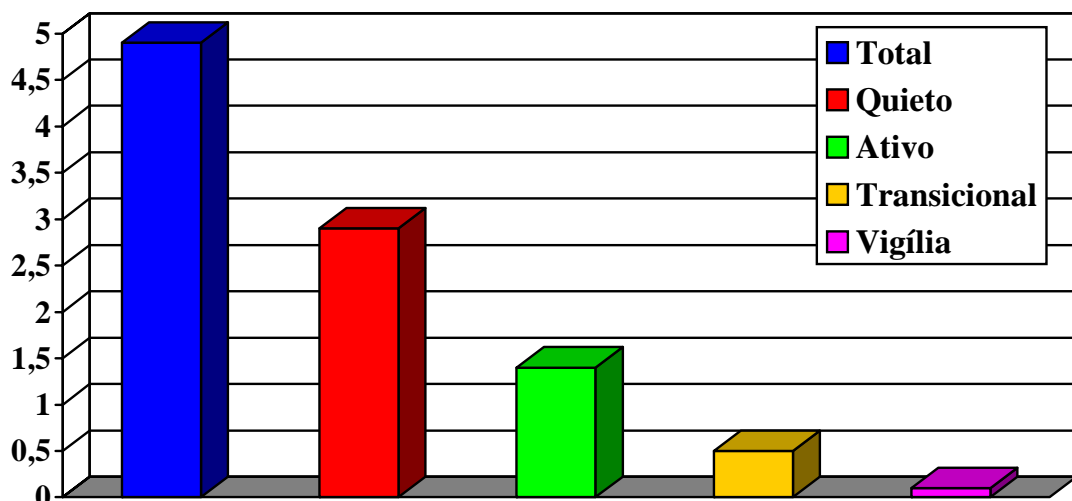


Figura 34 - Média dos transientes nas fases do ciclo sono-vigília.

Os valores da média, mediana e desvio padrão de todos os grafoelementos em cada fase do ciclo sono-vigília estão descritos na tabela 8.

Tabela 8 - Características dos grafoelementos encontrados distribuídos em cada fase do ciclo de sono-vigília, no tempo total dos exames.

Grafoelemento	FASES DO CICLO SONO-VIGÍLIA								TOTAL M±DP Md	N	p	
	QUIETO		ATIVO		TRANSICIONAL		VIGÍLIA					
	M±DP Md	N	M±DP Md	N	M±DP Md	N	M±DP Md	N				
OAF	BS	$\frac{7,4\pm 4,1}{8,0}$	236	$\frac{7,8\pm 7,3}{5,5}$	248	$\frac{3,3\pm 4,8}{1,0}$	107	$\frac{2,4\pm 4,8}{0}$	77	$\frac{20,9\pm 11,9}{18,0}$	668	0,000
	E	$\frac{1,7\pm 1,9}{1,5}$	55	$\frac{0,8\pm 1,3}{0}$	25	$\frac{0,8\pm 1,0}{0}$	24	$\frac{0,2\pm -}{-}$	7	$\frac{3,5\pm 2,9}{18,0}$	111	0,0005
	D	$\frac{0,7\pm 1,2}{0}$	23	$\frac{0,3\pm 0,6}{0}$	8	$\frac{0,2\pm 0,6}{0}$	8	$\frac{0,1\pm -}{-}$	4	$\frac{1,3\pm 1,9}{0}$	43	0,0002
	Total	$\frac{9,8\pm 5,4}{9,0}$	314	$\frac{8,8\pm 7,8}{6,0}$	281	$\frac{4,3\pm 5,5}{2,0}$	139	$\frac{2,8\pm 5,2}{0}$	88	$\frac{25,7\pm 12,9}{22,5}$	822	0,000
DLA	BS	$\frac{0,5\pm 0,6}{0}$	15	$\frac{1,4\pm 1,6}{1,0}$	44	$\frac{0,5\pm -}{-}$	17	$\frac{0,2\pm -}{-}$	5	$\frac{2,4\pm 2,3}{2,0}$	81	0,000
	E	$\frac{0,1\pm 0,3}{0}$	3	$\frac{0,1\pm -}{-}$	3		2		0	$\frac{0,3\pm 0,7}{0}$	8	0,38
	D		0		1		1		1	$\frac{0,1\pm -}{-}$	3	0,99
	Total	$\frac{0,6\pm 0,7}{0}$	18	$\frac{1,5\pm 1,7}{1,0}$	48	$\frac{0,6\pm 1,0}{0}$	20	$\frac{0,2\pm 0,5}{-}$	6	$\frac{2,9\pm 2,4}{2,0}$	92	0,0001
DLA/OAF	BS	$\frac{0,3\pm 0,7}{0}$	10	$\frac{1,3\pm -}{-}$	41	$\frac{0,3\pm 0,6}{0}$	8		4	$\frac{1,8\pm 2,6}{1,0}$	63	0,0008
	E		1		1		1		0	$\frac{0,1\pm -}{-}$	3	-
	D		1		0		0		0		1	-
	Total	$\frac{0,4\pm 0,8}{0}$	12	$\frac{1,3\pm 2,3}{0,5}$	42	$\frac{0,3\pm 0,6}{0}$	9		4	$\frac{2,1\pm 2,7}{1,0}$	67	0,0014
FD	N ° / 5min	0,76		0,29		0,38				0,42		0,000
	Total	$\frac{2,9\pm 4,8}{0,5}$	92	$\frac{1,4\pm 4,6}{0}$	44	$\frac{0,5\pm 1,5}{0}$	17	$\frac{0,1\pm 0,4}{0}$	3	$\frac{4,87\pm 7,64}{2,0}$	156	
ETA	N ° / 1min	0,17		0,07		0,19				0,11		0,000
	Total	$\frac{3,3\pm 3,6}{2,5}$	106	$\frac{1,7\pm 2,3}{1,0}$	55	$\frac{1,3\pm 2,4}{0}$	41	$\frac{0,1\pm 0,4}{0}$	3	$\frac{6,4\pm 5,9}{4,5}$	206	

M = média; DP = desvio padrão; Md = mediana; N = número; OAF = onda aguda frontal; DLA = disritmia lenta anterior; OAF/DLA = onda aguda frontal associada à disritmia lenta anterior; FD = fusos delta; ETA = elementos transientes agudos; BS = bilateral e síncrono; E = esquerda; D = direita; Q = sono quieto; A = sono ativo; T = sono transicional; V = vigília; - = número insuficiente para cálculo estatístico; p = valor através do teste de Kruskal-Wallis. O valor de $p \leq 0,005$.

5.3 Índice Motor (IM)

O M2 está presente em 586,66 minutos. O M1 é encontrado durante 524 minutos. Enquanto o M0 ocorreu durante 688 minutos. Excluindo o tempo de movimento durante a vigília temos M2 durante 416,66, M1 por 468,33 e M0 durante 679 minutos.

Considerando o M2 igual a uma época de 20 segundos de movimento, e se para cada M1 considerarmos 10 segundos de movimentos, teríamos movimentos durante 848,66 minutos. Porém, caso estimemos que os movimentos somente ocorreram durante o sono, teremos 650,82 minutos de movimento para um total de 1566,15 minutos de sono. Assim, em 41,55% do sono houve movimento. O que equivale dizer que para cada 5 minutos de sono existem 2 minutos em que a criança se movimentou. Acreditando que em cada M1 a duração do movimento foi em média de 5 segundos, estima-se ter 533,74 minutos de movimentos durante o sono, isto é, 34,08% do sono com movimentos.

O sono quieto mostrou um comportamento onde o M2 ocorreu durante 22,33 minutos, o que equivale a 3,70 % do tempo de sono quieto. O M1 esteve por 134,66 minutos, sendo 22,31% de sono quieto. O índice motor M0, característico do sono quieto, manifestou-se por 446,33 minutos, ou 73,95% do sono quieto. Em uma parte da pesquisa a análise do IM foi prejudicada por interferência do meio externo.

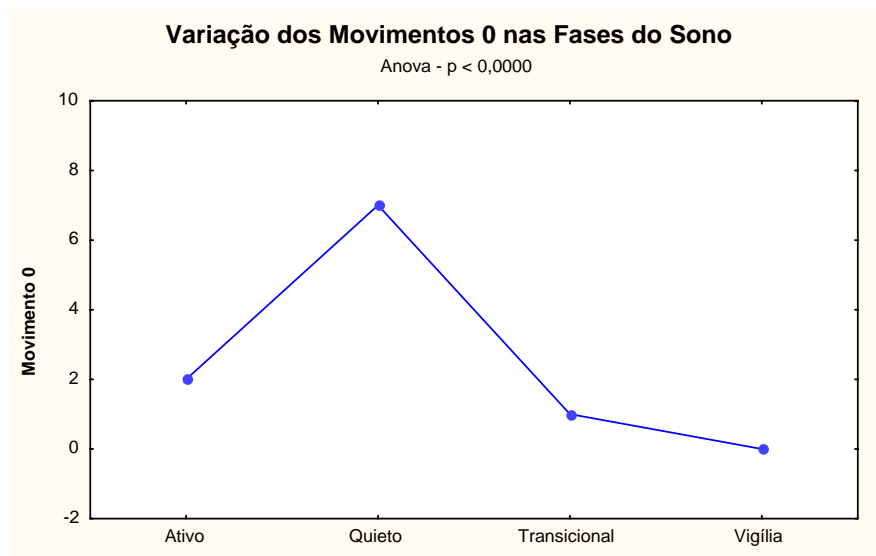
O comportamento do sono ativo teve M2 em 323 minutos, ou 43,53% do sono ativo. O M1 ocorreu em 248,66 minutos, ou 33,48% do sono ativo. O índice motor M0 foi registrado durante 171,66 minutos, equivalente a 23,11%.

O sono transicional mostrou o comportamento mais equilibrado entre os três grupos de IM. O comportamento M2 ocorreu em 71,33 minutos, isto é, 32,32% do sono transicional. O M1 foi registrado por 85 minutos do sono transicional, ou seja 38,51% do

tempo total do sono transicional. E em 61 minutos o M0 esteve presente no sono transicional, sendo 27,63% do sono transicional.

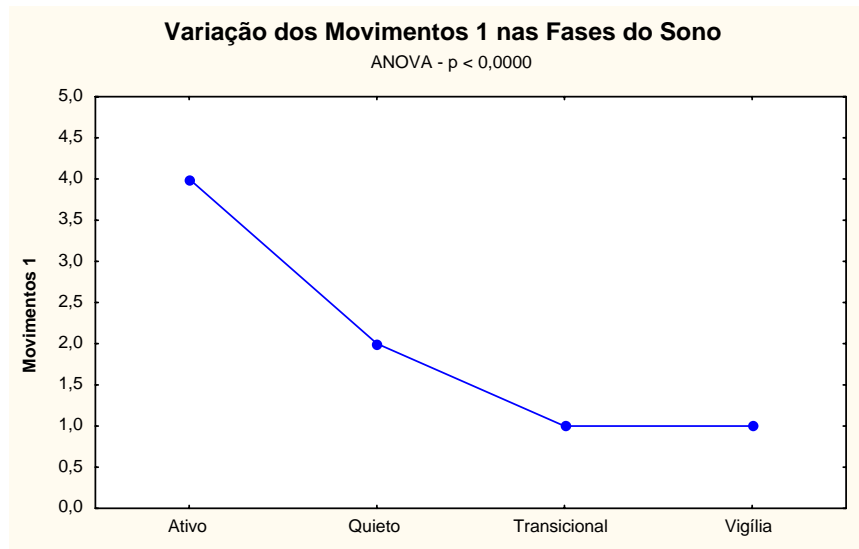
5.3.1 Avaliação dos Movimentos e os Estágios de Sono

Foram estudadas as variáveis índice motor M0, M1 e M2 e os estágios de sono. O índice motor M0 ocorreu predominantemente no sono quieto, seguindo-se o sono ativo (figura 35). Os movimentos M1 foram mais freqüentes no sono ativo e a seguir no sono quieto ($p < 0,01$) (figura 36). Quanto ao índice de movimento M2, a maior incidência foi durante o sono ativo sendo estatisticamente na ANOVA de Kruskal-Wallis com valores de p de 0,000 (figura 37). Adicionando os movimentos M1 com M2 teremos maior incidência no sono ativo, também com diferença estatisticamente significativa (figura 38).



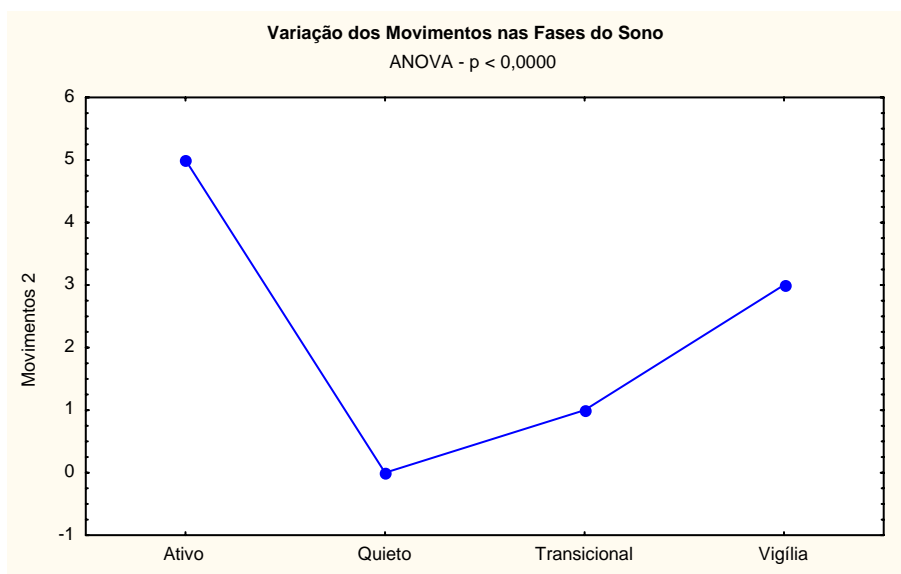
Para esta classificação de movimentos observa-se maior freqüência durante o sono quieto em relação às outras fases do ciclo de sono-vigília. Teste de Kruskal-Wallis $p = 0,0000$.

Figura 35 - Movimento nulo nas fases do ciclo de sono-vigília.



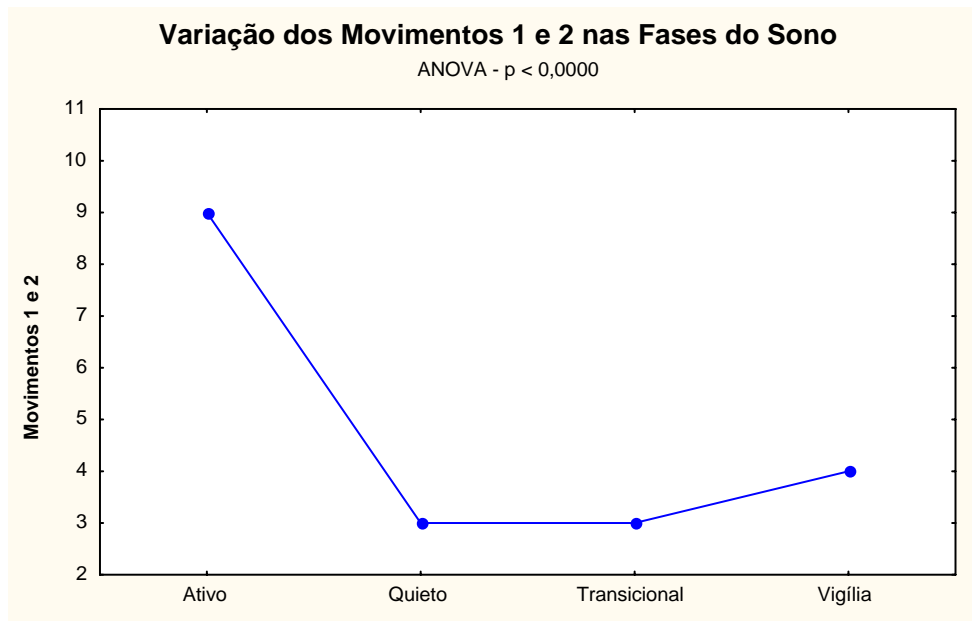
Para esta classificação de movimentos observa-se maior freqüência durante o sono ativo em relação às outras fases de sono. Teste de Kruskal-Wallis $p = 0,000$.

Figura 36 - Movimento 1 em cada fase do ciclo sono-vigília.



Para esta classificação de movimentos observa-se maior freqüência durante o sono ativo e durante a vigília em relação às outras fases de sono com diferença estatística significativa. Teste de Kruskal-Wallis $p = 0,0000$.

Figura 37 - Movimento 2 em cada fase do ciclo sono-vigília.



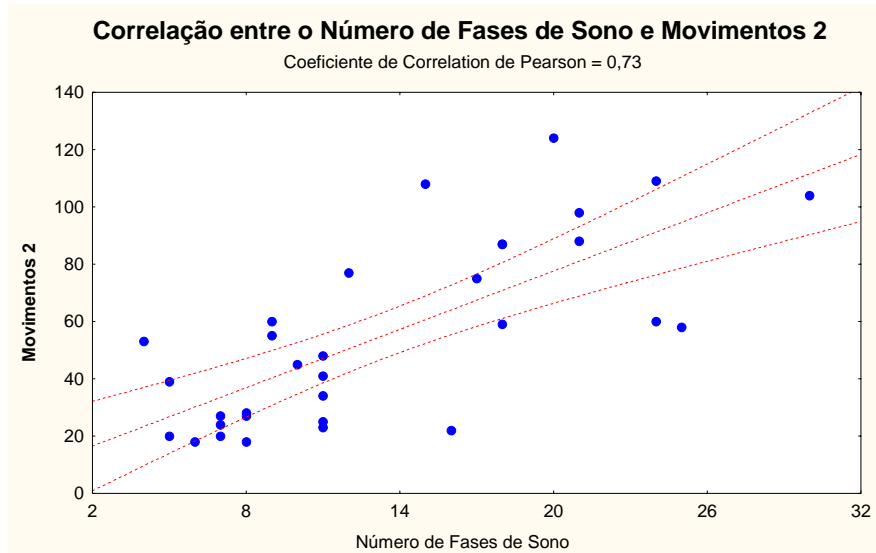
Representa a soma entre os movimentos M1 e M2 e é observado maior frequência durante no sono ativo em relação às outras fases de sono com diferença estatística significativa. Teste de Kruskal-Wallis $p = 0,0000$.

Figura 38 - Movimento tipo 1 acrescido do movimento tipo 2 em cada fase do ciclo do sono-vigília.

5.3.2 Movimentos e o Número de Fases do Sono

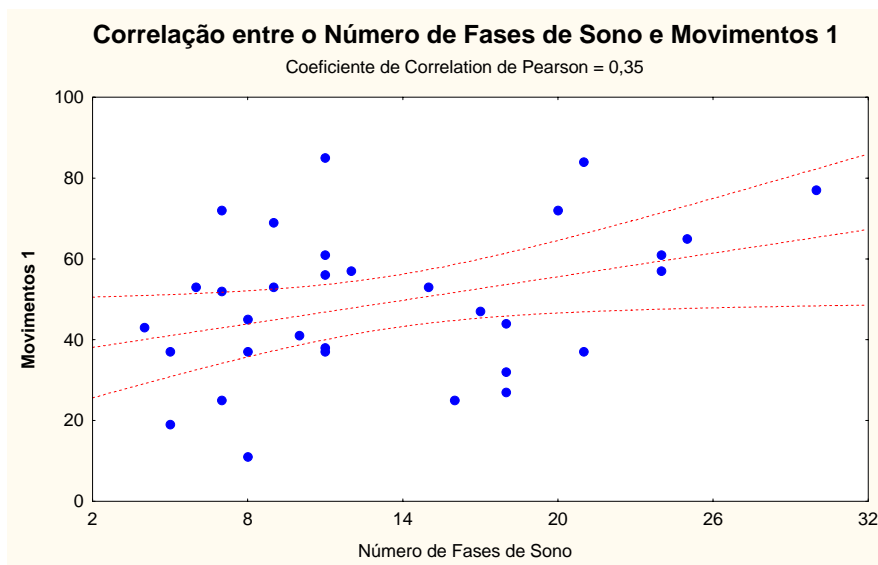
Comparados os movimentos M0, M1 e M2 com o número de fases de sono, corrigindo a co-variável tempo de exame, os movimentos M2 têm uma correlação positiva com o número de fases de sono, mostrando que o recém-nascido com maior variação das fases dentro do ciclo ultradiano tem maior número de movimentos com um coeficiente de correlação de $r = 0,73$ (figura 39). Quando investigados os movimentos M1, não é observada correlação com as fases de sono ($r = 0,332$) (figura 40). Como os movimentos estão presentes tanto em M1 como M2, averiguamos a adição dos dois grupos com o número de fases. O resultado foi similar à comparação apenas de M2 e fases do sono, o r foi de $0,724$ (figura 41). A relação entre o IM M0 e as mudanças de fases do sono mostrou

uma tendência a menor cifra de fases de sono nos recém-nascidos com menor número de movimentos, porém não mostrou uma correlação negativa ($r = 0,52$) (figura 43).



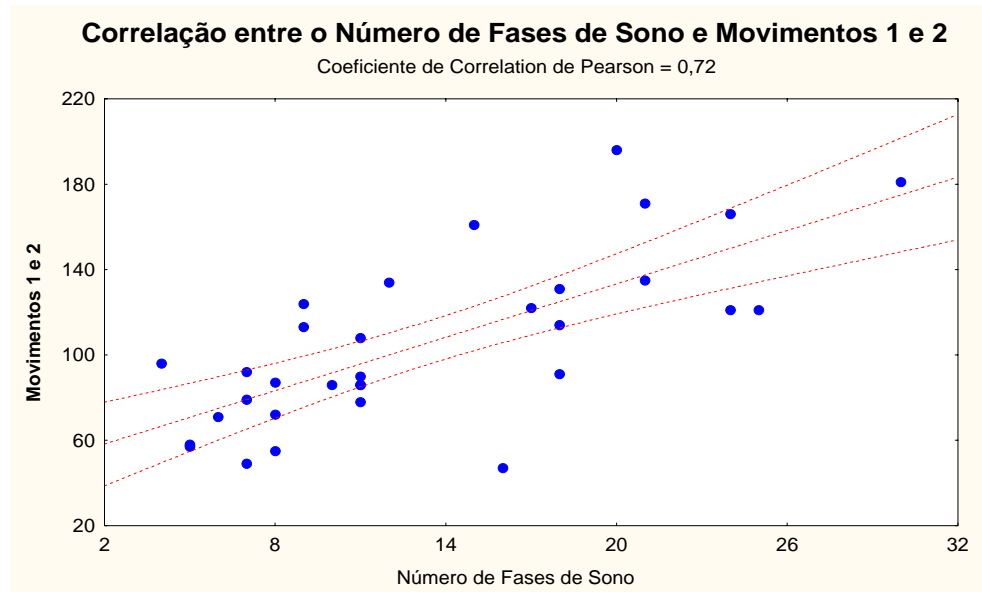
O eixo "y" representa o número de movimentos tipo M2, o eixo "x" o número de fases de sono e cada caso é simbolizado por um círculo. A regressão múltipla foi corrigida pela co-variável tempo de exame com $r = 0,73$. M2 = movimentos tipo 2.

Figura 39 - Correlação positiva entre M2 e o número de fases do ciclo sono-vigília.



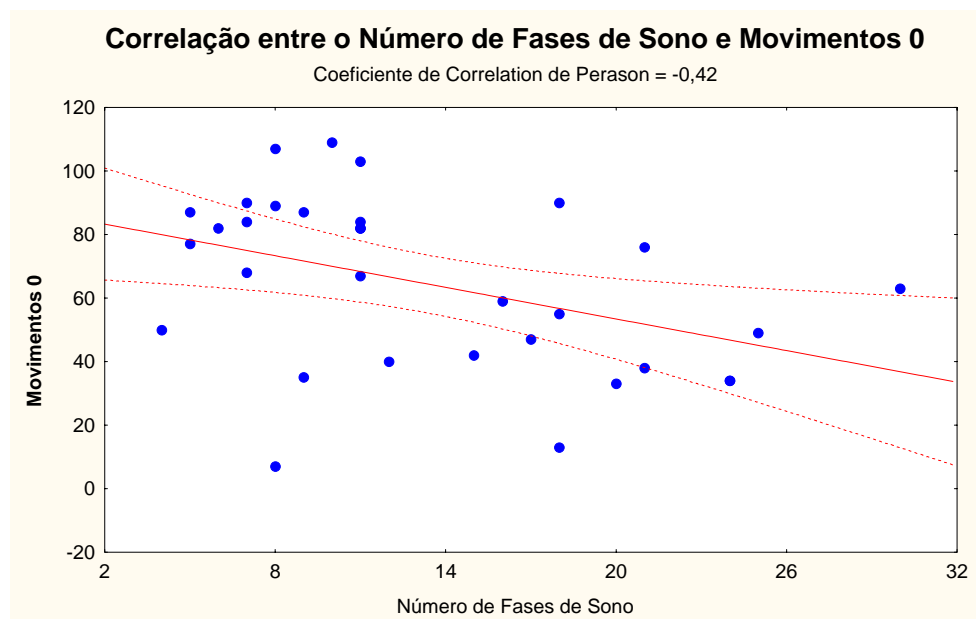
O eixo "y" representa o número de movimentos tipo M1, o eixo "x" o número de fases de sono e cada caso é simbolizado por um círculo. A regressão múltipla foi corrigida pela co-variável tempo de exame com $r = 0,33$. M1 = movimentos tipo 1.

Figura 40 - Correlação negativa entre M1 e o número de fases do ciclo do sono-vigília.



O eixo "y" representa o número de movimentos tipo M1 + M2, o eixo "x" o número de fases de sono e cada caso é simbolizado por um círculo. A regressão múltipla foi corrigida pela co-variável tempo de exame com $r = 0,72$. M1 = movimentos tipo 2; M2 = movimentos tipo 2.

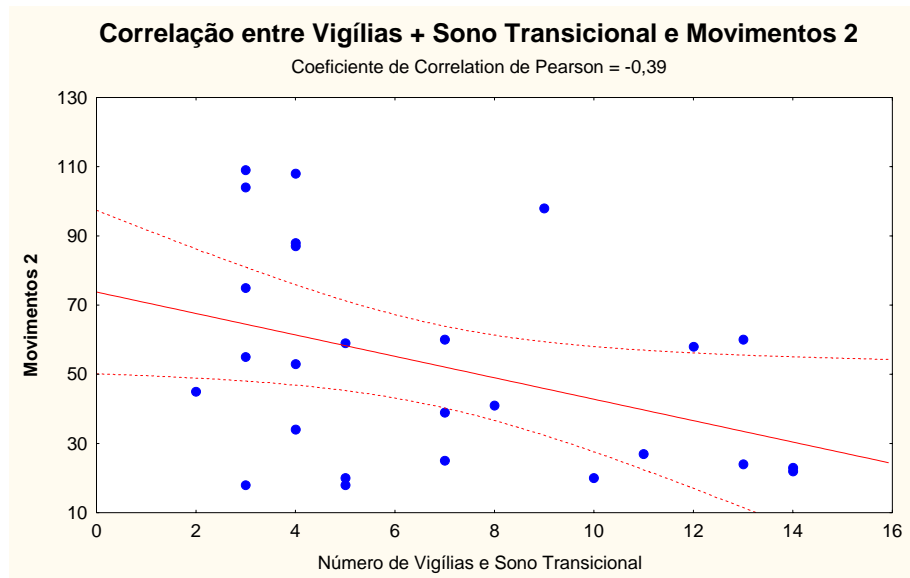
Figura 41 - Correlação positiva entre M1+M2 e o número de fases do ciclo-sono-vigília.



O eixo "y" representa o número de movimentos tipo M0, o eixo "x" o número de fases de sono e cada caso é simbolizado por um círculo. A regressão múltipla foi corrigida pela co-variável tempo de exame com $r = -0,52$. M0 = movimento nulo.

Figura 42 - Correlação negativa entre M0 e o número de fases do ciclo sono-vigília.

Comparado o número de vigília e o número de sono transicional com o número de movimentos tipo 2, há uma correlação negativa, mostrando que estas duas fases não determinam mais movimentos nos recém-nascidos (figura 43).



O eixo “y” representa o número de movimentos tipo M2, o eixo “x” o número de vigília e sono transicional, e cada caso é simbolizado por um círculo. A regressão múltipla foi corrigida pela co-variável tempo de exame com $r = 0,40$. M1 = movimentos tipo 1 e M2 = movimentos tipo 2.

Figura 43 - Correlação negativa entre M2 e o número de fases do ciclo sono-vigília.

Tabela 9 - Média, mediana, números mínimo e máximo de fases, relação do número de fases e o número de movimentos por exame.

	média	-95,00%	+95,00%	mediana	mínimo	máximo	DP
Nºde fases do ciclo sono-vigília	13,34	10,87	15,81	11,00	4,00	30,00	6,85
M2	6,71	3,60	9,83	4,00	0,00	40,00	8,63
M1	7,93	4,74	11,13	5,00	0,00	37,00	8,86
M0	55,71	3,83	7,62	5,00	0,00	20,00	5,28
M1 + M2	105,56	91,34	119,78	94,00	47,00	196,00	39,44

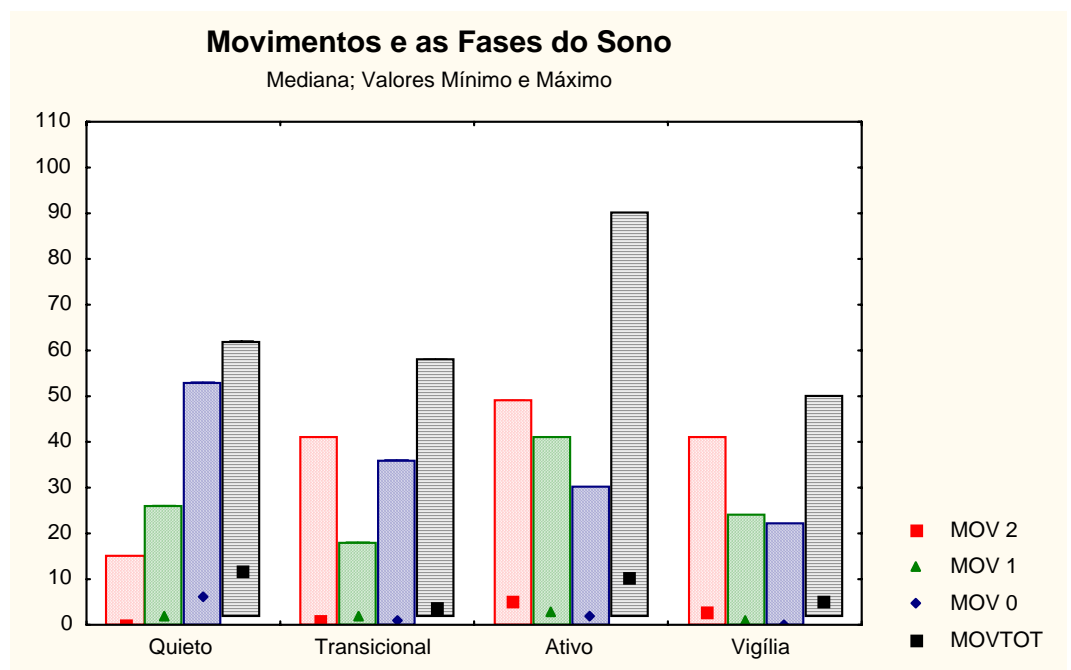
M2 = movimentos 2; M1 = movimentos 1; M0 = movimento nulo; DP = desvio padrão

Tabela 10 - Comparação dos tipos de movimentos e as fases do ciclo sono-vigília.

MOVIMENTOS	FASES DO CICLO SONO-VIGÍLIA (número de épocas)					r
	QUIETO	ATIVO	TRANSICIONAL	VIGÍLIA	TOTAL	
M0	1339	515	183	96	2063	0,5246
M1	403	746	254	203	1572	0,3321
M2	67	969	215	513	1771	0,7288

M2 = movimentos 2; M1 = movimentos 1; M0 = movimento nulo; r = regressão logística.

As medianas e os percentis de cada fase do sono referentes aos movimentos totais, M2, M1 e o movimento nulo (M0) estão representados na figura 44.



As colunas retangulares designam os percentis e as figuras geométricas as medianas. MOV0 = movimento nulo, MOV1 = movimentos tipo 1; MOV2 = movimentos tipo 2; MOV TOT = movimentos totais.

Figura 44 - Representação das medianas e percentis dos movimentos cada fases do ciclo sono-vigília.

Em média um ciclo de sono em recém-nascidos tem 40 minutos. Na nossa população, a mediana do número de estágios de sono foi de 9 fases para cada 40 minutos. Dividimos os exames em dois grupos, o primeiro grupo com número de fase menor que 9 e o segundo grupo com registro de 9 ou mais fases. Comparando os dois

grupos, o segundo teve mais movimentos, sendo o dobro de movimentos do grupo com menos ciclos, quando considerado o índice motor M2 ($p < 0,05$). A análise conjunta dos índices M2 + M1 reforçou tal observação ($p < 0,05$) (tabela 11).

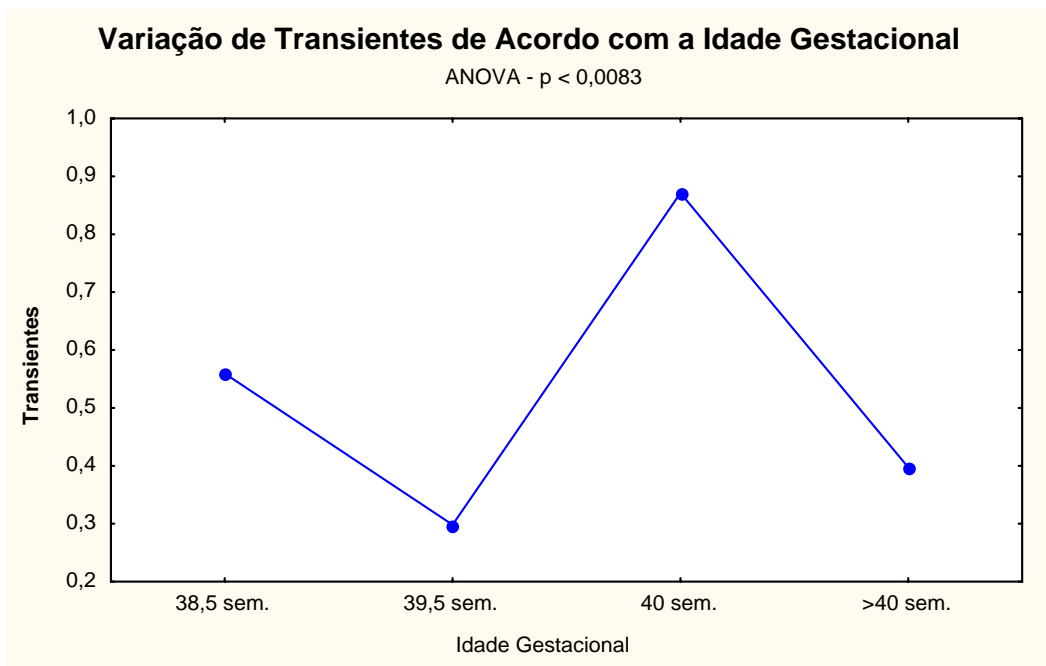
Tabela 11 - Características dos movimentos e número de fases do ciclo sono-vigília.

	Média Grupo I (n=18)	Media Grupo II (n=14)	DP Grupo I	DP Grupo II	p
M2	35,9444	80,3571*	16,8155	27,9934	0,000
M1	49,3333	51,2857*	16,3671	18,7183	0,755
M0	79,6111	50,0000	20,4455	20,1952	0,003
M1 + M2	85,2778	131,6429	23,7556	40,8668	0,004
p	< 0,01	< 0,01*			

Grupo I < 9 fases; Grupo II > 9 fases; M2 = movimentos 2; M1 = movimentos 1; M0 = movimento nulo, $p = t$ de Student.

5.4 Grafoelementos e Idade Gestacional

Separámos os recém-nascidos a termo em quatro grupos de acordo com a idade gestacional apurado pelo neonatologista (Parkin). O primeiro grupo G1 são as crianças com IG de 38,5 semanas, o G2 as de 39,5 semanas, o G3 são os neonatos de 40 semanas e o G4 as com IG maior de 40 semanas. Dentre todos os grafoelementos, a única variável com diferença foram os elementos transientes agudos (ETA). Eles foram mais freqüentes no grupo de crianças com IG de 40 semanas, com $p = 0,0083$ (figura 45).



O eixo y representa a média de elementos transientes agudos e o eixo x a idade gestacional. G1 = grupo com IG de 38,5 semanas; G2 = grupo com IG de 39,5 semanas; G3 = grupo com IG de 40 semanas; G4 = grupo com IG maior de 40 semanas. IG = idade gestacional.

Figura 45 - Número de elementos transientes agudos em cada idade gestacional.

6 DISCUSSÃO

6.1 Ciclo do Sono-Vigília

A contagem do tempo para a caracterização de um estágio de sono no recém-nascido varia de acordo com diversos autores de 1 a 3 minutos (Hoppenbrouwer, 1988; Stefanski, 1984), o que difere da técnica de *scoring* utilizada nas análises convencionais de polissonografia em crianças maiores e em adultos. Esta é feita considerando épocas de 30 segundos, nas quais cada estágio de sono é definido (Rechtschaffen & Kales, 1968). Optamos em contar os estágios de sono considerando a consolidação de uma nova fase quando esta se mantém por duas épocas, ou seja, por 40 segundos. Assim, a análise de variação entre os estados de sono pode ser similar as polissonografias. Estadiamentos baseados em tempos mais prolongados (maior número de épocas) geram hipnogramas menos variáveis, porém descrevem com menor precisão as reais modificações de estado no decorrer de um ciclo de sono. Na presente pesquisa, as variações entre o ciclo de sono-vigília menores foram identificadas gerando hipnogramas mais próximos da realidade. Aplicamos um escore de 40 segundos para afirmar uma fase do ciclo de sono-vigília, índice que seguramente aumenta o número de fases. Neste método para quantificação do sono temos maior precisão, evitando a perda de pequenas mudanças no ciclo.

Para a avaliação do sono de crianças maiores e adultos são necessárias várias horas do registro de sono. No recém-nascido este tempo pode ser drasticamente reduzido, sem prejuízo dos resultados (Chung, 1993). Em nosso trabalho, o tempo médio das poligrafias foi de 57,45 minutos, suficiente para discriminar um ciclo completo do sono. A literatura é concordante em indicar um tempo mínimo de 45 minutos para que

recém-nascidos a termo fizessem um ciclo completo de sono (Parmelee, 1968). Em nosso estudo, tivemos um único caso em que o tempo de registro foi inferior a 45 minutos, o caso número 15, com 35,33 minutos de registro. O exame foi interrompido por que o recém-nascido iniciou com bradicardia. O exame não foi excluído da amostra mesmo com 35 minutos de traçado, pois o nosso critério de inclusão era ao menos um ciclo de sono-vigília. Este recém-nascido teve ciclos completos do sono e não havia doença a qual justificasse retirá-lo do estudo. A bradicardia não foi considerada como fator de exclusão, pois antecedendo ao exame a criança apresentava clínica normal e posteriormente não manifestou novamente este sinal. Ao iniciar a alteração na frequência cardíaca, o exame foi imediatamente interrompido. Assim, não houve prejuízo na interpretação da organização da ciclagem do sono. Na evolução, foi investigada a causa para bradicardia, não sendo encontradas alterações, e a criança não repetiu mais o quadro.

O ciclo de sono-vigília nos adultos normais é representado com o sono, em média de 8 horas no período da noite. No hipnograma o sono é iniciado na fase I do sono não REM, equivalente ao sono quieto dos neonatos. A seqüência no ciclo de sono-vigília em recém-nascidos descrita mostra o sono ativo aparecendo após a vigília. O sono quieto surge após o primeiro sono ativo retornando ao ativo misto. E entre estas fases há vigílias de curta duração e sons transicionais (Parmelee, 1968; Scher, 1998). A nossa amostra não seguiu a seqüência descrita na literatura. O sono do recém-nascido é polifásico e o registro não foi de 24 horas para compararmos com a literatura. Porém, tentamos determinar o início do sono a partir da vigília, mas em sete recém-nascidos a vigília não foi registrada. Se considerarmos como início do sono o sono ativo, os ciclos não se mostraram regulares. E quando eliminamos as vigílias, os sons transicionais e os sons com duração de 40 segundos, a seqüência também não se mostrou regular. Os recém-

nascidos dormem cerca de 16 a 20 horas ao dia (Hoppenbrouwers, 1987; Coons, 1987; Anders, 1995). Nesta idade o sono é polifásico, tanto que os estados de sono-vigília alternam em ciclos de 3 a 4 horas. Nesta idade, há vigília durante a noite como há sono durante o dia. Portanto, o início do sono pode ser difícil de ser preciso (Curzi-Dascalova, 1977).

Nesta pesquisa a porcentagem de sono quieto foi de 38,62%, de sono ativo foi de 47,29% e de sono transicional foi de 14,10% do tempo total de sono. Os valores adequados para o recém-nascido a termo em sono ativo estão em torno de 50% do tempo total em sono. E, o sono quieto em média tem uma proporção de 30 a 35 % do tempo total em sono (Monod, 1977; Torres & Anderson, 1985; Scher, 1998). Os sons, quieto e ativo, tiveram percentagens similares às esperadas. O número encontrado no sono transicional foi superior ao dado da literatura, porém lembramos que o nosso critério para determinar uma mudança de estágio de sono foi de 40 segundos. Na literatura os trabalhos trazem a exigência de 1 minuto para obter esta mudança (Hoppenbrouwer, 1988; Stefanki, 1984). Com isto, muitas épocas de sono transicional se perdem entre os sons quieto e ativo.

Os fatores de estresse neonatais, como a dor, aumentam a porcentagem de sono quieto (Brazelton, 1962; Emde, 1971). No presente estudo, foi comparado o grupo de recém-nascidos nascidos através do parto cesáreo e vaginal, em relação às quantidades de cada fase de sono e vigília, e não foi encontrada diferença entre os grupos. Para uma avaliação do estresse neonatal seria necessário, entre outros dados, que o trabalho quantificasse o Ph materno e do recém-nascido. Alterações na arquitetura do sono durante o primeiro ano de vida, particularmente excesso de sono quieto, foram relacionados com pior desempenho na escala mental de Bayley, aos 6 meses de idade (Freudigman & Thoman, 1993).

Confrontando os recém-nascidos em uso de drogas periparto e sem uso de drogas não foram verificadas diferenças na organização do ciclo de sono-vigília. A bupivacaina e o fentanil são drogas usadas com segurança para os recém-nascidos no período do parto (Melchor, 1991).

Não encontramos na literatura uma definição clara para sono instável em recém-nascidos ou um fator que determine menor ou maior estabilidade no ciclo de sono-vigília. A vigília e o sono transicional poderiam ser relacionado a microdespertares e seremugeridos como marcadores de instabilidade. O sono transicional, como o próprio nome diz, é uma transição entre fases de sono. A somatória do sono transicional com a vigília tem uma forte correlação com o número de mudanças de fases. Mostrando que estes podem ser um indicador de sono instável. Tivemos uma média de 9 mudanças de fases por exame.

Nas crianças maiores de 10 anos e adultos a incidência elevada de *Cyclic alternating pattern* (CAP) é um fator determinante para sono instável (Terzano, 2001). Parrino, em 1998, descreve o traçado alternante como um elemento gráfico equivalente ao CAP em recém-nascidos. Foram acareados, neste estudo, traçados alternantes com o número de fase, corrigindo o tempo de exame, e não houve relação de maior instabilidade do sono quanto maior o número de traçado alternante. Contrariando a Parrino, o traçado alternante é um traçado normal e não pode ser comparado ao CAP o qual é um indicador de anormalidade.

6.2 Grafoelementos

6.2.1 Ondas Agudas Frontais e Disritmia Lenta Anterior

As ondas agudas frontais são abundantes no sono quieto dentro dos surtos de traçado alternante e no sono indeterminado (Monod, 1960; Holmes & Lombroso, 1994). Todavia

os autores não deixam claras as diferenças de tempo de cada exame, não analisaram as ondas agudas frontais quando lateralizados e não é claro se a vigília é considerada ou não.

Na nossa pesquisa, analisando as fases do ciclo sono-vigília e as ondas agudas frontais, com a co-variável tempo de exame, as ondas agudas frontais predominam no sono quieto, porém com um valor estatístico limítrofe.

A presente metodologia para avaliar as ondas agudas frontais permite diferenciá-los dos movimentos oculares, evitando que este grafoelemento seja analisado erroneamente. A presença de movimentos oculares nos canais auxiliares ou na descrição manual durante o registro e o canal de registro em Fz permitiu esta distinção. Portanto os casos com número elevado de OAF BS devem ser considerados como dados verdadeiros, não permitindo que sejam questionados como movimentos oculares.

Quando investigamos estes elementos unilaterais à direita e a esquerda, estão mais presentes no sono quieto. As ondas agudas frontais bilaterais e síncronos não mostram correlação estatística com as fases do sono. Porém, há uma tendência das ondas agudas frontais bilaterais e síncronos serem mais encontrados no sono ativo. Não foram encontradas informações na literatura para compararmos estes resultados. As ondas agudas frontais totais não mostram diferença estatística entre as fases de sono com uma média um pouco maior durante o sono quieto. As ondas agudas frontais foram vistas com menor frequência durante o sono ativo. O autor estudou 110 neonatos e crianças e descreveu que as ondas agudas frontais não aumentam sua incidência em patologias, comparando-se com recém-nascidos normais ou com mínimas alterações (Arfel, 1977).

Nunes e colaboradores (2000) compararam um grupo de recém-nascidos com hipoglicemia com um controle normal e encontraram maior densidade de ondas agudas frontais lateralizados nos recém-nascidos pequenos para a idade gestacional, em todas as fases do sono. Os OAF bilaterais e síncronos não mostraram diferenças entre os grupos.

No nosso estudo, a disritmia lenta anterior, em cada fase do sono, incluindo a vigília e corrigindo as diferenças de tempo entre as fases do sono, apresenta maior densidade no sono ativo. Verificada a disritmia lenta anterior quando bilateral e síncrona manteve a maior incidência no sono ativo e quando lateralizada não existe correlação. O número desse grafoelemento lateralizado foi pequeno, o que não mostrou diferenças entre o número absoluto e o número de bilaterais.

As ondas agudas frontais associadas às disritmias lentas anteriores foram estudados em cada fase de sono, mas não mostraram conclusões significativas. Como é uma variável pouco freqüente nas poligrafias neonatais, um número maior de exames seria necessário para uma afirmação. Contudo, identificamos que estes elementos estão presentes em neonatos a termo saudáveis e podem ser lateralizados.

Entre as idades gestacionais estudadas, não se verificou aumento significativo da freqüência das ondas agudas frontais totais, bilateral ou lateralizados e entre as fases do sono com a maturação.

As ondas agudas frontais e as disritmias lentas anteriores foram mais comuns na disposição bilateral. Comparando os lados, direito e esquerdo, a incidência é maior no hemisfério cerebral esquerdo. Em EEGs de crianças maiores, adultos e idosos, algumas variantes da normalidade têm maior freqüência à esquerda (Niedermayer, 1999). Há

discussões sobre estes grafoelementos estarem associados ao lobo dominante, porém sem qualquer comprovação. Não sabemos a dominância nos cérebros aqui estudados, mas podemos fazer a mesma inferência.

Não encontramos na literatura estes grafoelementos quantificados por fase de sono e quanto à lateralização em recém-nascidos normais.

6.2.2 Fusos Delta

Como já foi descrito, este grafoelemento não tem uma incidência elevada nos recém-nascidos a termo. O número de fusos delta predominou durante o sono quieto e com maior localização nas regiões temporais e occipitais.

Os valores obtidos foram comparados aos dados obtidos por Lombroso (1985a). Os resultados do nosso estudo foram inferiores aos números encontrados por Lombroso, lembrando que a contagem dos fusos deltas no presente estudo foi em todas as derivações. Lombroso contou os fusos delta em um único canal, por um período contínuo de 5 minutos, nos sonos quieto e ativo. O número de indivíduos analisados por Lombroso (1979, 1985a) não foi extenso, a faixa de variabilidade de suas tabelas contém muitas semanas com superposição de contagens e um único canal foi contado. A amostra no trabalho de Lombroso analisa as crianças com idade gestacional a termo com história de prematuridade. A prematuridade por si só é considerada como patológica. O trabalho do autor não citou intercorrências comuns em UTI neonatais, como distress respiratório e icterícia com os níveis de bilirrubina. Lembramos que o estudo de Lombroso (1979) é referência por ter definido e quantificado a maturidade. Nossa pesquisa a metodologia utilizada foi diferente, analisamos recém-nascidos genuinamente normais, justificando os resultados quantitativos de fusos delta menores.

Alguns autores afirmam que o prematuro acelera o desenvolvimento do EEG, tem a maturação eletrencefalográfica antes de atingir a idade a termo (Monod, 1960; Nolte, 1978). Outros acreditam que os prematuros, quando atingem a idade pós-concepcional de 40 semanas, têm padrões eletrencefalográficos mais imaturos que os recém-nascidos a termo. Atribuem essa conclusão a que diversos fatores extra-uterinos podem afetar a organização do sono do recém-nascido (Duffy, 1990; Goto, 1992; Scher, 1992).

Acreditamos que as divergências entre os resultados de Lombroso e os desta pesquisa se devam ao fato de não se tratar de grupos iguais. Os recém-nascidos com idade pós-concepcional a termo de Lombroso podem ter tido imaturidade no EEG ou intercorrências neonatais.

6.2.3 Elementos Transientes Agudos

Os trabalhos sobre incidência de ETA no EEG do recém-nascido têm focado principalmente as crianças com crises epilépticas, na busca de limites que sugiram risco de tais eventos no período neonatal. Isto resulta em tentativas de estabelecer valores normais com base na incidência de ETA registrada em neonatos ausentes de crises neonatais.

Em nossa pesquisa, os ETA foram mensurados, independentes de canal, em todas as fases do ciclo. A maior incidência de ETA encontrada foi de 0,19/minuto e ocorreu durante o sono transicional. Porém, entre as fases de sono a maior frequência foi no sono quieto. Os resultados da amostra neste estudo são menores aos referidos na literatura citada abaixo. Isto se deve ao fato de que a coleta de dados foi genuinamente de elementos agudos. Como já referido, nossa amostra é formada por recém-nascidos normais, sem intercorrências pré-natais ou perinatais, portanto paroxismos anormais não foram registrados. Isto nos leva a acreditar que os números obtidos poderão ser utilizados

como parâmetros de normalidade. Auxiliam na interpretação de valores anormais, sendo estes índices preditivos para crises neonatais.

Dentre os trabalhos da literatura que sugerem índices de normalidade para os ETA destacam-se o de Rowe (1985), que estipula como normal uma incidência de 5 ETA por hora, além do trabalho de Hughes et al. (1983) propondo um índice de normalidade de até 0,5 por minuto de traçado. Anderson et al. (1985) também contaram tais elementos, porém com dados de grande variedade, não permitindo estabelecer valores normativos. Tharp et al. (1981), mostraram evolução neurológica desfavorável nos EEG com mais de 5 ETA por minuto.

Há um estudo de uma hora de sono em 82 recém-nascidos a termo saudáveis sem subsequente acompanhamento. Em 81% há predomínio de ondas agudas nas áreas centro-temporais direita e em 12%, à esquerda. Todas estas descargas foram observadas primariamente no sono transicional (Karbowski, 1980).

Com relação à incidência de ETA e o prognóstico, um estudo retrospectivo de 184 registros poligráficos de 81 recém-nascidos pré-termo, normais do ponto de vista neurológico, ou com encefalopatias de gravidade variada, encontraram correlação entre incidência de ETA maior que 5/min e mau prognóstico (Tharp, 1981).

Statz, em 1982, estudando poligrafias neonatais em 24 de recém-nascidos a termo saudáveis encontrou maior variação das ondas agudas frontais totais, sendo mais freqüentes no sono quieto. Havia transientes multifocais durante o sono quieto de todas as crianças, enquanto que no sono ativo ocorreram em apenas um quarto das crianças, com *follow-up* de 9 a 12 meses.

Assim, Hughes et al. (1983), estudando prospectivamente, durante um período de 6 anos, os traçados poligráficos de 236 recém-nascidos de 24 a 48 semanas de idade pós-concepcional, internados devido a várias formas de encefalopatias, constataram as ETA nos traçados de crianças com e sem crises epiléticas neonatais. Os autores observaram que, selecionando traçados com incidência de ETA até 1/minuto, incluíam um número significativo de neonatos que haviam apresentado crises epiléticas, enquanto que a seleção de poligrafias com até 0,1 ETA/minuto excluía um grande número de crianças que não haviam tido crises neonatais. Assim, os autores propuseram um valor intermediário de 0,5 ETA/ minuto como possível limite de normalidade.

Rowe (1985), estudando o EEG de 74 recém-nascidos que haviam apresentado crises neonatais, sugeriram uma incidência de até 5 ETA/ hora (0.08 ETA/minuto) em crianças normais, não especificando absolutamente como tal valor foi encontrado.

Analisando a incidência de ETA entre neonatos com e sem crises epiléticas, Clancy et al. (1989) observaram, em 30 recém-nascidos, que as crianças com tais crises tinham incidência predominantemente superior a 20 ETA em 10 minutos de traçado (2/min), em oposição àquelas sem crises observadas ou registradas.

Anderson et al. (1985), estudando o eletrencefalograma realizado na primeira semana de vida, em 33 recém-nascidos, considerados de baixo risco, em idades pós-concepcionais de 27 a 33 semanas, descreveram e quantificaram elementos pontiagudos isolados de ocorrência multifocal no traçado.

Em 69 crianças saudáveis e avaliaram a função cortical cerebral após serem vítimas da síndrome do risco para morte súbita infantil, hoje denominada ALTE (apparent

life threatening event). Observaram maior freqüência das ETA no sono ativo, quando comparados com o grupo controle (Clancy, 1985).

Analisando prospectivamente o traçado de 52 recém-nascidos de 29 a 43 semanas de idade pós-concepcional, normais do ponto de vista neurológico, com seguimento de 18 meses, situaram a incidência normal de ETA em 10 a 13 por hora, ou 0,16 a 0,21 por minuto (Scher, 1994b).

6.3 Índice Motor

Nosso objetivo não foi quantificar ou localizar os movimentos, e sim encontrar um índice motor de normalidade nos estados do sono e comparar estes com o ciclo do sono. Dreyfus-Brisac (1970b) descreveu os movimentos dos recém-nascidos de acordo com sua idade pós-concepcional, porém não quantificou os movimentos em cada fase do sono.

A atual pesquisa não teve como objetivo descrever os movimentos e sim implantar uma nova metodologia para quantificá-los nos exames realizados em aparelho analógico. Em números absolutos, não é um método preciso; para tal seria necessária a quantificação através de instrumentos digitais. Porém, conseguimos ser objetivo para avaliar crianças com excesso de movimentos.

Em relação à nossa metodologia, consideramos importante, além das especificações técnicas do exame, a forma de sua realização, mantendo-se o cuidado de colocar o recém-nascido descoberto em ambiente aquecido. Com esta medida, observamos detalhes no comportamento, como movimentos sutis de pés e mãos, os quais não teriam sido valorizados se o recém-nascido estivesse coberto.

Efeitos do registro em laboratório que alteram a estrutura do sono foram eliminados. A sala de registro foi isolada dos sons externos, pois o barulho pode reduzir o sono ativo e aumentar o sono quieto (Emde, 1971; Sostek, 1975) e a temperatura foi ideal para o recém-nascido, esta altera a distribuição das fases do ciclo sono-vigília (Parmeggiani, 1970).

6.4 Índice Motor e Ciclo do Sono-Vigília

Não diferente do esperado, na amostra há correlação positiva entre os movimentos e as fases do sono, sendo encontrados mais movimentos no sono ativo e menos movimentos no sono quieto. O resultado é óbvio pois a denominação do sono ativo deve-se ao fato deste sono ter muitos movimentos.

Na história do sono, quando foram definidas as fases do sono, acreditava-se que o recém-nascido não se movimentava durante o sono quieto. Hoje sabemos que os movimentos estão presentes em todos os estágios do sono. No sono quieto o índice motor M2 foi de 3,7 %. Da mesma forma, pode haver momentos de sono ativo sem movimentos. Encontramos um índice motor M0 em 23,11% no sono ativo.

Comparando o número de fases do sono e os movimentos, encontramos uma relação direta entre M2 e o número de mudanças de fase do sono. Quando o recém-nascido tem maior número de M2 terá aumento no número de fases. Quando foram analisados os movimentos, M1 manteve o predomínio na fase ativa. E as crianças com maior número índice motor M0 mostraram uma tendência a ter poucas variações entre as fases. Podemos inferir que as crianças com maior instabilidade de sono apresentam o sono mais movimentado.

Crianças com maior número de vigílias e sono transicional indicam maior número de mudanças de estado do sono. Atribuímos o índice de instabilidade pela soma entre o número de vigílias e o número de sono transicional, então, pudemos comparar o índice de instabilidade com o índice motor. Há uma relação direta entre o índice de instabilidade e o motor. Portanto, crianças com maior número de vigília e sono transicional tiveram maior número de movimentos.

A avaliação da atividade motora através do índice proposto neste trabalho (M0, M1, M2) permitiu uma descrição objetiva de instabilidade do sono nos neonatos, através de sua correlação com outros parâmetros de instabilidade, com o número de fases de sono e com o número de fases de vigília acrescido do número de sono transicional.

7 CONCLUSÕES

O presente estudo com recém-nascidos, a termo, normais, com até dois dias de vida, desta amostra permite concluir que:

1. Os RN permanecem a maior parte do tempo em sono e a fase predominante é o estado ativo.
2. Para cada 40 minutos de exame há em média nove mudanças de fases do ciclo sono-vigília.
3. Os RN com maior índice de movimento nulo (M0) têm mais fases de sono e as crianças com maior número de fases têm o dobro de movimentos M2 em relação ao grupo com número de fases inferior a 9.
4. A avaliação da atividade motora através do índice motor proposto neste trabalho (M0, M1, M2) permitiu uma descrição objetiva de instabilidade do sono nos neonatos, devido à sua correlação com outros parâmetros de instabilidade como o número de fases de sono e o número de fases de vigília mais o sono transicional.
5. As ondas agudas frontais totais e lateralizados, à direita e à esquerda, ocorrem com maior frequência no sono quieto.
6. As disritmias lentas anteriores predominam no sono ativo. Quando analisadas bilaterais e síncronas o sono ativo mantém a prevalência.
7. As ondas agudas frontais associadas à disritmia lenta anterior bilaterais e síncronas ocorrem mais no sono ativo.
8. Fusos delta em neonatos a termo normais têm uma incidência de 0,76 por minuto no sono quieto e 0,29 por minuto no sono ativo.

9. Os elementos transientes agudos em neonatos a termo normais predominam no sono quieto e ocorrem numa incidência de 0,17 por minuto; enquanto que o sono ativo 0,07 e no sono transicional tiveram valores de e 0,19.

8 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Aicardi J. Fetal neurology. In: _____. Diseases of the nervous system in childhood. Londres: Mac Keith Press, 1992. pp 3-46.

Altman DG. Practical Statistics for Medical Research, 7^a edn. London: Champman & Halli/CRC, 1997.

American Electroencephalographic Society guidelines for long-term neurodiagnostic monitoring in epilepsy. J Clin Neurophysiol. 1985 Oct;2(4):419-52.

Anders TF, Emde R, Parmelee AH. A manual of Standardized Terminology, Techniques and Criteria for Scoring of States of Sleep and Wakefulness in Newborn Infants. VELA Brain Information Service – NINOS. Neurological Information Network, Los Angeles, USA, 1971.

Anders TF, Keener MA, Kraemer H. Sleep-wake state organization, neonatal assessment and development in premature infants during the first year of life. II. Sleep. 1985b;8(3):193-206.

Anders TF, Keener MA. Developmental course of nighttime sleep-wake patterns in full-term and premature infants during the first year of life. I. Sleep. 1985a;8(3):173-192.

Anders TF, Sadeh A, Appareddy V. Normal sleep in neonates and children. In: Ferber R, Kryger M. Principles and practice of sleep medicine in the child. Filadelfia: Saunders, 1995. pp 7-18.

Anderson CM, Torres F, Faoro A. The EEG of the early premature. Electroencephalogr Clin Neurophysiol. 1985 Feb;60(2):95-105.

Arfel G, Leonardon N, Moussalli F. Density and dynamic of frontal sharp waves (encoches pointues frontales) during sleep in new-borns and infants. Rev Electroencephalogr Neurophysiol Clin. 1977 Jul-Sep;7(3):351-360.

Aristotle. On sleep and dreams (tradução de sobre o sono). Editor-tradutor: Gallop, D. Warminster: D. Aris & Phillips Ltd., 1991.

Aserinsky E, Kleitman N. Regularly occurring periods of eye motility, and concomitant phenomena during sleep. Science. 1953 118:273-274.

Aso K, Scher MS, Barmada MA. Neonatal electroencephalography and neuropathology. J Clin Neurophysiol. 1989 Apr;6(2):103-123.

Bach V, Telliez F, Libert JP. The interaction between sleep and thermoregulation in adults and neonates. *Sleep Med Rev.* 2002 Dec;6(6):481-492.

Beckwith L, Parmelee AH Jr. EEG patterns of preterm infants, home environment, and later IQ. *Child Dev.* 1986 Jun;57(3):777-789.

Biagioni E, Bartalena L, Boldrini A, Cioni G, Giancola S, Ipata AE. Background EEG activity in preterm infants: correlation of outcome with selected maturational features. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1994 Sep;91(3):154-162.

Biagioni E, Boldrini A, Bottone U, Pieri R, Cioni G. Prognostic value of abnormal EEG transients in preterm and full-term neonates. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1996 Jul;99(1):1-9.

Blume WT, Dreyfus-Brisac C. Positive rolandic sharp waves in neonatal EEG; types and significance. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1982 Mar;53(3):277-282.

Calvo JM. O sono em recém-nascidos: aspectos polissonográficos. In: Reimão R. Sono: estudo abrangente, 3^a ed.. São Paulo: Ateneu, 1996. pp 33-49.

Carroll DA, Denenberg VH, Thoman EB. A comparative study of quiet sleep, active sleep, and waking on the first 2 days of life. *Dev Psychobiol.* 1999 Jul;35(1):43-48.

Chokroverty S. An overview of sleep. In: Chokroverty S. Sleep disorders medicine: basic science, technical considerations, and clinical aspects. Boston: Butterworth-Heinemann, 1995. pp 7-15.

Chung HJ, Clancy R. Introduction and techniques of neonatal EEG recordings. In: Atlas of Electroencephalography. Philadelphia: Elsevier, 1993. pp1-7.

Clancy RR, Spitzer AR. Cerebral cortical function in infants at risk for sudden infant death syndrome. *Ann Neurol.* 1985 Jul;18(1):41-47.

Clancy RR, Tharp BR, Enzman D. EEG in premature infants with intraventricular hemorrhage. *Neurology.* 1984 May;34(5):583-590.

Clancy RR. Interictal sharp EEG transients in neonatal seizures. *J Child Neurol.* 1989 Jan;4(1):30-38.

Clancy RR. The contribution of EEG to the understanding of neonatal seizures. *Epilepsia.* 1996;37 Suppl 1:S52-59.

Collura TF. History and evolution of electroencephalographic instruments and techniques. *J Clin Neurophysiol.* 1993 Oct;10(4):476-504.

Colombo J, Moss M, Horowitz FD. Neonatal state profiles: reliability and short-term prediction of neurobehavioral status. *Child Dev.* 1989 Oct;60(5):1102-1110.

Coolman RB, Bennett FC, Sells CJ, Swanson MW, Andrews MS, Robinson NM. Neuromotor development of graduates of the neonatal intensive care unit: patterns encountered in the first two years of life. *J Dev Behav Pediatr.* 1985 Dec;6(6):327-333.

Coons S. Development of sleep and wakefulness during the first 6 months of life. In: Guilleminault C (Eds). *Sleep and its disorders in children.* New York: Raven Press, 1987. pp. 17-27.

Costa JC. O sono em recém nascidos: aspectos polissonográficos. In: Reimão R. *Sono: estudo abrangente, 3ª ed.* São Paulo: Ateneu, 1996. pp 122-147.

Crowell DH, Kapuniai LE, Boychuk RB, Light MJ, Hodgman JE. Daytime sleep stage organization in three-month-old infants. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1982 Jan;53(1):36-47.

Curzi-Dascalova L, Peirano P, Morel-Kahn F. Development of sleep states in normal premature and full-term newborns. *Dev Psychobiol.* 1988 Jul;21(5):431-444.

Curzi-Dascalova L. Between-sleep states transitions in premature babies. *J Sleep Res.* 2001 Jun;10(2):153-158.

Curzi-Dascalova L. Waking and sleeping E.E.G. in normal babies before 6 months of age. *Rev Electroencephalogr Neurophysiol Clin.* 1977 Jul-Sep;7(3):316-326.

Dement W, Kleitman N. Cyclic variations in EEG during sleep and their relation to eye movements, body motility, and dreaming. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol Suppl.* 1957 Nov;9(4):673-690.

Dijxhoorn MJ, Visser GH, Touwen BC, Huisjes HJ. Apgar score, meconium and acidemia at birth in small-for-gestational age infants born at term, and their relation to neonatal neurological morbidity. *Br J Obstet Gynaecol.* 1987 Sep;94(9):873-879.

Dinges DF, Davis MM, Glass P. Fetal exposure to narcotics: neonatal sleep as a measure of nervous system disturbance. *Science.* 1980 Aug 1;209(4456):619-621.

Dreyfus-Brisac C, Monod MD. Sleeping behaviour in abnormal newborn infants. *Neuropediatrie.* 1970b Feb;1(3):354-366.

Dreyfus-Brisac C, Samson D, Fischgold H. [Method of recording the EEG of premature and newborn infants] *Electroencephalogr Clin Neurophysiol Suppl.* 1955a Aug;7(3):429-432.

Dreyfus-Brisac C, Samson Dollfus D, Fischgold H. [Cerebral electrical activity in premature and newborn infants.] *Sem Hop.* 1955b May 22;31(31/3):1783-1790.

Dreyfus-Brisac C. Ontogenesis of sleep in human prematures after 32 weeks of conceptional age. *Dev Psychobiol.* 1970a;3(2):91-121.

Dreyfus-Brisac C. The electroencephalogram of the premature infant and full-term newborn, normal and abnormal development of waking and sleeping patterns. In: Kellaway, P; Petersen, I. *Neurological and Electroencephalographic Correlative Studies in Infancy.* New York: Grune and Stratton, 1964, pp 186-206.

Dubowitz LM, Dubowitz V, Goldberg C. Clinical assessment of gestational age in the newborn infant. *J Pediatr.* 1970 Jul;77(1):1-10.

Duffy FH, Als H, McAnulty GB. Behavioral and electrophysiological evidence for gestational age effects in healthy preterm and fullterm infants studied two weeks after expected due date. *Child Dev.* 1990 Aug;61(4):271-286.

Ellenberg JH, Nelson KB. Cluster of perinatal events identifying infants at high risk for death or disability. *J Pediatr.* 1988 Sep;113(3):546-552.

Ellingson RJ, Peters JF. Development of EEG and daytime sleep patterns in normal full-term infant during the first 3 months of life: longitudinal observations. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1980 Jul;49(1-2):112-124

Emde RN, Harmon RJ, Metcalf D, Koenig KL, Wagonfeld S. Stress and neonatal sleep. *Psychosom Med.* 1971 Nov-Dec;33(6):491-497.

Ferber R. Childhood sleep disorders. *Neurol Clin.* 1996 Aug;14(3):493-511.

Fernandes RMF. Registros Poligráficos Seqüenciais em Recém-Nascidos Pré-Termo e a Termo, Normais ou com Encefalopatias Diversas. Tese de Doutorado. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP. 1995.

Frankenburg WK, Dodds J, Archer P, Shapiro H, Bresnick B. The Denver II: a major revision and restandardization of the Denver Developmental Screening Test. *Pediatrics.* 1992 Jan;89(1):91-97.

Frankenburg WK, Dodds JB. The Denver developmental screening test. *J Pediatr.* 1967 Aug;71(2):181-191.

Freeman JM, Nelson KB. Intrapartum asphyxia and cerebral palsy. *Pediatrics.* 1988 Aug;82(2):240-249.

Freudigman KA, Thoman EB. Infant sleep during the first postnatal day: an opportunity for assessment of vulnerability. *Pediatrics*. 1993 Sep;92(3):373-379.

Gertner S, Greenbaum CW, Sadeh A, Dolfin Z, Sirota L, Ben-Nun Y. Sleep-wake patterns in preterm infants and 6 month's home environment: implications for early cognitive development. *Early Hum Dev*. 2002 Jul;68(2):93-102.

Gloor P. The work of Hans Berger. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1969 Sep;27(7):649.

Golden CG. Apgar scores as predictors of chronic neurologic disability, by Karin B. Nelson, MD, and Jonas H. Ellenberg, PhD, *Pediatrics*, 1981;68:36-44. *Pediatrics*. 1998 Jul;102(1 Pt 2):262-264.

Goldensohn ES, Porter RJ, Schwartzkroin PA. The American Epilepsy Society: an historic perspective on 50 years of advances in research. *Epilepsia*. 1997 Jan;38(1):124-150.

Goodwin TM, Belai I, Hernandez P, Durand M, Paul RH. Asphyxial complications in the term newborn with severe umbilical acidemia. *Am J Obstet Gynecol*. 1992 Dec;167(6):1506-1512.

Goto K, Wakayama K, Sonoda H, Ogawa T. [Quantification of electroencephalogram continuity by 24-hour recording in very premature infants] *No To Hattatsu*. 1992 Sep;24(5):449-454.

Grabowski T. Sistemas sensoriais, motores e integrativos. In:_____. *Princípios de anatomia e fisiologia*, 9ª edn.. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2002. pp440-464.

Hahn JS, Monyer H, Tharp BR. Interburst interval measurements in the EEGs of premature infants with normal neurological outcome. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1989 Nov;73(5):410-408.

Hayakawa F, Watanabe K, Hakamada S, Kuno K, Aso K. Fz theta/alpha bursts: a transient EEG pattern in healthy newborns. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1987 Jul;67(1):27-31.

Holmes GL, Lombroso CT. Prognostic value of background patterns in the neonatal EEG. *J Clin Neurophysiol*. 1993 Jul;10(3):323-352.

Hoppenbrouwers T, Hodgman J, Arakawa K, Geidel SA, Serman MB. Sleep and waking states in infancy: normative studies. *Sleep*. 1988 Aug;11(4):387-401.

Hoppenbrouwers T, Hodgman JE, Rybine D, Fabrikant G, Corwin M, Crowell D, Weese-Mayer DE; CHIME Study Group. Sleep architecture in term and preterm infants beyond the neonatal period: the influence of gestational age, steroids, and ventilatory support. *Sleep*. 2005 Nov 1;28(11):1428-1436

Hoppenbrouwers T. Sleep in infant. In: Guilleminault C (Eds). *Sleep and its disorders in children*. New York: Reven Press, 1987. pp. 17-27.

Hrachovy RA, Mizrahi EM, Kellarway P. Electroencephalography of newborn. In: Daly DD, Pedley TA (Eds). *Current practice of clinical electroencephalography*, 2nd ed.. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1997. pp.201-242.

Hughes JR, Fino J, Gagnon L. The use of the electroencephalogram in the confirmation of seizures in premature and neonatal infants. *Neuropediatrics*. 1983 Nov;14(4):213-219.

Hughes JR, Fino JJ, Hart LA. Premature temporal theta (PT theta). *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1987 Jul;67(1):7-15.

Hughes JR, Kohrman MH. Topographic mapping of the EEG in premature infants and neonates. *Clin Electroencephalogr*. 1989 Oct;20(4):228-234.

Hughes JR. *EEG in Clinical Practice*, 2^a ed., Butterworth-Heinemann, Newton, MA; 1994.

Husain AM. Review of neonatal EEG. *Am J Electroneurodiagnostic Technol*. 2005 Mar;45(1):12-35.

Kahn A, Dan B, Groswasser J, Franco P, Sottiaux M. Normal sleep architecture in infants and children. *J Clin Neurophysiol*. 1996 May;13(3):184-197.

Karowski K, Nencka A. Right mid-temporal sharp EEG transients in healthy newborns. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1980 Apr;48(4):461-469.

Kleitman, N. *Sleep and wakefulness*. Chicago: University of Chicago Press. 1963.

Klinger G, Chin CN, Otsubo H, Beyene J, Perlman M. Prognostic value of EEG in neonatal bacterial meningitis. *Pediatr Neurol*. 2001 Jan;24(1):28-31.

Kuks JB, Vos JE, O'Brien MJ. EEG coherence functions for normal newborns in relation to their sleep state. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1988 Apr;69(4):295-302.

Lamblin MD, Andre M, Challamel MJ, Curzi-Dascalova L, d'Allest AM, De Giovanni E, Moussalli-Salefranque F, Navelet Y, Plouin P, Radvanyi-Bouvet MF, Samson-Dollfus D, Vecchierini-Blineau MF. [Electroencephalography of the premature and term newborn. Maturation aspects and glossary] *Neurophysiol Clin*. 1999 Apr;29(2):123-219.

Lefebvre F, Bard H, Veilleux A, Martel C. Outcome at school age of children with birthweights of 1000 grams or less. *Dev Med Child Neurol*. 1988 Apr;30(2):170-180.

Lombroso CT, Matsumiya Y. Stability in waking-sleep states in neonates as a predictor of long-term neurologic outcome. *Pediatrics*. 1985b Jul;76(1):52-63.

Lombroso CT. Neonatal electroencephalography. In: Niedermayer E., Lopes da Silva F. (Eds). *Electroencephalography*, 3rd ed.. Baltimore: Urban and Schwarzenberg, 1994. pp. 803-875.

Lombroso CT. Neonatal polygraphy in full-term and premature infants: a review of normal and abnormal findings. *J Clin Neurophysiol*. 1985a Apr;2(2):105-155.

Lombroso CT. Neurophysiological observations in diseased newborns. *Biol Psychiatry*. 1975 Oct;10(5):527-558.

Lombroso CT. Quantified electrographic scales on 10 pre-term healthy newborns followed up to 40-43 weeks of conceptional age by serial polygraphic recordings. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1979 Apr;46(4):460-474.

Lubchenco LO, Hansman C, Dressler , Boyd E. Intrauterine growth as estimated from liveborn birth-weight data at 24 to 42 weeks of gestation. *Pediatrics*. 1963 Nov;32(5):793-800.

Machado A. Embriologia, divisões e organização geral do sistema nervoso. In: _____ (Eds) *Neuroanatomia funcional*, 2ª ed.. São Paulo: Ateneu, 2002. pp. 7-33

Maruyama K, Okumura A, Hayakawa F, Kato T, Kuno K, Watanabe K. Prognostic value of EEG depression in preterm infants for later development of cerebral palsy. *Neuropediatrics*. 2002 Jun;33(3):133-137.

McGraw K, Hoffmann R, Harker C, Herman JH. The development of circadian rhythms in a human infant. *Sleep*. 1999 May 1;22(3):303-310.

Melchor JC, Ruiz A, Santos C, de Tena L, Fernandez-Llebrez L, Aranguren G, Corcostegui B. Comparative study of peridural anesthesia with bupivacaine alone and combined with fentanyl during vaginal delivery. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 1991 Mar-Apr;38(2):80-82.

Menache CC, Bourgeois BF, Volpe JJ. Prognostic value of neonatal discontinuous EEG. *Pediatr Neurol*. 2002 Aug;27(2):93-101.

Mitler MM, Poceta JS, Bigby BG. Sleep scoring technique. In: Chokroverty S. Sleep disorders medicine: basic science, technical considerations, and clinical aspects. Boston: Butterworth-Heinemann, 1995. pp 151-178.

Mizrahi EM. Neonatal Electroencephalography: clinical features of the newborn, techniques of recording, and characteristics of normal EEG. *American Journal of EEG Technology*. 1986 Jun;26(2):81-103.

Monod N, Dreyfus-Brisac C, Ducas P, Mayer M. [The EEG of the newborn infant at term. Comparative study in the newborn infant in cephalic presentation and breech presentation] *Rev Prat*. 1960 Apr;102:375-379.

Monod N, Ducas P. Prognostic value of the electroencephalogram during the 1st two years of life. *Rev Neurol*. 1969a Jun;120(6):422-423.

Monod N, Ducas P. The prognostic value of the EEG during the first two years of life. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1969b Jul;27(1):107.

Monod N, Eliet-Flescher J, Dreyfus-Brisac C. The sleep of the full-term newborn and premature infant. 3. The disorders of the pathological newborn sleep organization,. Polygraphic studies. *Biol Neonat*. 1967;11(3):216-247.

Monod N, Pajot N, Guidasci S. The neonatal EEG: statistical studies and prognostic value in full-term and pre-term babies. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1972 May;32(5):529-544.

Monod N, Tharp B. The normal E.E.G. of the neonate. *Rev Electroencephalogr Neurophysiol Clin*. 1977 Jul-Sep;7(3):302-315.

Montenegro, MA; Cendes, F; Guerreiro, MM; Guerreiro, CAM. EEG no recém-nascido. São Paulo: Lemos, 2001. pp 123-149.

Murray DM, Boylan GB, Ryan CA, Connolly S. Early continuous video-EEG in acute near-total intrauterine asphyxia. *Pediatr Neurol*. 2006a Jul;35(1):52-56.

Murray DM, Ryan CA, Boylan GB, Fitzgerald AP, Connolly S. Prediction of seizures in asphyxiated neonates: correlation with continuous video-electroencephalographic monitoring. *Pediatrics*. 2006b Jul;118(1):41-6.

Nelson KB, Ellenberg JH. The asymptomatic newborn and risk of cerebral palsy. *Am J Dis Child*. 1987 Dec;141(12):1333-1335.

Niedermeyer E. Electroencephalography of the newborn normal and abnormal Features. In: _____, Lopes da Silva F. (Eds). *Electroencephalography*, 4a. ed.. Baltimore: Williams & Wilkins, 1999. pp. 1-14.

Nolte R, Haas G. A polygraphic study of bioelectrical brain maturation in preterm infants. *Dev Med Child Neurol*. 1978 Apr;20(2):167-182.

Nunes ML, Da Costa JC, Moura-Ribeiro MV. Polysomnographic quantification of bioelectrical maturation in preterm and fullterm newborns at matched conceptional ages. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1997 Mar;102(3):186-191.

Nunes ML, Penela MM, da Costa JC. Differences in the dynamics of frontal sharp transients in normal and hypoglycemic newborns. *Clin Neurophysiol*. 2000 Feb;111(2):305-310.

Oliveira AJ, Nunes ML, Haertel LM, Reis FM, da Costa JC. Duration of rhythmic EEG patterns in neonates: new evidence for clinical and prognostic significance of brief rhythmic discharges. *Clin Neurophysiol*. 2000 Sep;111(9):1646-1653.

Parkin JM, Hey EN, Clowes JS. Rapid assessment of gestational age at birth. *Arch Dis Child*. 1976 Apr;51(4):259-263

Parmeggiani PL, Rabini C. Sleep and environmental temperature. *Arch Ital Biol*. 1970 Apr;108(2):369-387.

Parmelee AH Jr, Schulte FJ, Akiyama Y, Wenner WH, Schultz MA, Stern E. Maturation of EEG activity during sleep in premature infants. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1968 Apr;24(4):319-329.

Parrino L, Boselli M, Spaggiari MC, Smerieri A, Terzano MG. Cyclic alternating pattern (CAP) in normal sleep: polysomnographic parameters in different age groups. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1998 Dec;107(6):439-450.

Pichot F. Contribution à l'étude de l'E.E.G. normal et pathologique du nouveau-né. Thèse. Médecine, Toulouse, 1953.

Prechtl HF, Akiyama Y, Zinkin P, Grant DK. Polygraphic studies of the full-term newborn: technical aspects and qualitative analysis. In: *Clinica in developmental medicine* n° 27. Lavenham: Lavenham, 1968. pp. 1-21.

Prechtl HF, Ferrari F, Cioni G. Predictive value of general movements in asphyxiated fullterm infants. *Early Hum Dev*. 1993 Dec 15;35(2):91-120.

Prechtl HF, Theorell K, Blair AW. Behavioural state cycles in abnormal infants. *Dev Med Child Neurol.* 1973 Oct;15(5):606-615.

Prechtl HF. Qualitative changes of spontaneous movements in fetus and preterm infant are a marker of neurological dysfunction. *Early Hum Dev.* 1990 Sep;23(3):151-158.

Prechtl HF. The behavioural states of the newborn infant (a review). *Brain Res.* 1974 Aug 16;76(2):185-212.

Pressler RM, Boylan GB, Morton M, Binnie CD, Rennie JM. Early serial EEG in hypoxic ischaemic encephalopathy. *Clin Neurophysiol.* 2001 Jan;112(1):31-37.

Rechtschaffen A & Kales AA. A manual of standardized terminology: techniques and scoring system for sleep stages of human subjects. Los Angeles, CA: UCLA Brain Informations Service/Brain Research Institute, 1968.

Roitman I. Importância Clínica da poligrafia Neonatal. *Rev. Neurociências.* 1996;4(2):68-80.

Rowe JC, Holmes GL, Hafford J, Baboval D, Robinson S, Philipps A, Rosenkrantz T, Raye J. Prognostic value of the electroencephalogram in term and preterm infants following neonatal seizures. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1985 Mar;60(3):183-196.

Scher M. Electroencephalography of the newborn normal and abnormal Features. In: Niedermayer E., Lopes da Silva F. (Eds). *Electroencephalography*, 4a. ed.. Baltimore: Williams & Wilkins, 1999. pp. 896-946.

Scher MS, Barmada MA. Estimation of gestational age by electrographic, clinical, and anatomic criteria. *Pediatr Neurol.* 1987 Sep-Oct;3(5):256-262.

Scher MS, Bova JM, Dokianakis SG, Steppe DA. Physiological significance of sharp wave transients on EEG recordings of healthy pre-term and full-term neonates. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1994b Mar;90(3):179-185.

Scher MS, Bova JM, Dokianakis SG, Steppe DA. Positive temporal sharp waves on EEG recordings of healthy neonates: a benign pattern of dysmaturity in pre-term infants at post-conceptual term ages. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1994a. Mar;90(3):173-178.

Scher MS, Dokianakis SG, Sun M, Steppe DA, Guthrie RD, Sciabassi RJ. Computer classification of sleep in preterm and full-term neonates at similar postconceptional term ages. *Sleep.* 1996a Jan;19(1):18-25.

Scher MS, Steppe DA, Dahl RE, Asthana S, Guthrie RD. Comparison of EEG sleep measures in healthy full-term and preterm infants at matched conceptional ages. *Sleep*. 1992 Oct;15(5):442-448.

Scher MS. A developmental marker of central nervous system maturation: Part II. *Pediatr Neurol*. 1988a Nov-Dec;4(6):329-336.

Scher MS. Midline electrographic abnormalities and cerebral lesions in the newborn brain. *J Child Neurol*. 1988b Apr;3(2):135-146.

Scher MS. Normal electrographic-polysomnographic patterns in preterm and fullterm infants. *Semin Pediatr Neurol*. 1996b Mar;3(1):2-12.

Scher MS. Understanding sleep ontogeny to assess brain dysfunction in neonates and infants. *J Child Neurol*. 1998 Oct;13(10):467-474.

Schulz H, Massetani R, Fagioli I, Salzarulo P. Spontaneous awakening from sleep in infants. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1985 Oct;61(4):267-271.

Silverman F, Suidan J, Wasserman J, Antoine C, Young BK. The Apgar score: is it enough? *Obstet Gynecol*. 1985 Sep;66(3):331-336.

Sostek AM, Anders TF. Effects of varying laboratory conditions on behavioral-state organization in two and eight week old infants. *Child Dev*. 1975 Dec;46(4):871-878.

Statz A, Dumermuth G, Mieth D, Duc G. Transient EEG patterns during sleep in healthy newborns. *Neuropediatrics*. 1982 Aug;13(3):115-122.

Stefanski M, Schulze K, Bateman D, Kairam R, Pedley TA, Masterson J, James LS. A scoring system for states of sleep and wakefulness in term and preterm infants. *Pediatr Res*. 1984 Jan;18(1):58-62.

Stockard-Pope JE, Werner S, Bickford RG. Development of sleep-wake states. In: _____. *Atlas of Neonatal Electroencephalography*, 2^a edn.. New York: Raven Press, 1992b. pp 105-116.

Stockard-Pope JE, Werner S, Bickford RG. Recording the neonatal electroencephalogram. In: _____. *Atlas of Neonatal Electroencephalography*, 2^a edn.. New York: Raven Press, 1992a. pp 1-51.

Stoelhorst GM, Rijken M, Martens SE, van Zwieten PH, Feenstra J, Zwinderman AH, Wit JM, Veen S; Leiden Follow-Up Project on Prematurity. Developmental outcome at 18 and 24 months of age in very preterm children: a cohort study from 1996 to 1997. *Early Hum Dev*. 2003 Jun;72(2):83-95.

Terzano MG, Parrino L, Smerieri A. Neurophysiological basis of insomnia: role of cyclic alternating patterns. *Rev Neurol*. 2001 Nov;157(11 Pt 2):S62-66.

Tharp B, Cukier F, Monod M. [The prognostic value of the E.E.G. in premature infants *Rev Electroencephalogr Neurophysiol Clin*. 1977 Jul-Sep;7(3):386-391.

Tharp BR, Cukier F, Monod N. The prognostic value of the electroencephalogram in premature infants. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1981 Mar;51(3):219-236.

Tharp BR, Scher MS, Clancy RR. Serial EEGs in normal and abnormal infants with birth weights less than 1200 grams: a prospective study with long term follow-up. *Neuropediatrics*. 1989 May;20(2):64-72.

Tharp BR. Electrophysiological brain maturation in premature infants: an historical perspective. *J Clin Neurophysiol*. 1990 Jul;7(3):302-314.

Tharp BR. The Electroencephalogram of the normal newborn. XVI Congresso Brasileiro de neurofisiologia Clínica – XXIV Reunião da Liga Brasileira de Epilepsia. Ribeirão Preto, 1999.

Theorell K, Prechtel HF, Blair AW, Lind J. Behavioural state cycles of normal newborn infants. A comparison of the effects of early and late cord clamping. *Dev Med Child Neurol*. 1973 Oct;15(5):597-605.

Theorell K, Prechtel HF, Vos JE. A polygraphic study of normal and abnormal newborn infants. *Neuropadiatrie*. 1974 Aug;5(3):279-317.

Torres F, Anderson C. The normal EEG of the human newborn. *J Clin Neurophysiol*. 1985 Apr;2(2):89-103.

Tufik S. Sono: aspectos básicos. Instituto do sono. Unifesp. São Paulo, 2000.

Volpe JJ. Neural tube formation and prosencephalic development. In: _____. *Neurology of the newborn*, 3rd ed.. Filadélfia: Saunders, 1995a. pp 3-42.

Volpe JJ. Neuronal Proliferation, migration, organization, and myelination. In: _____. *Neurology of the newborn*, 3rd ed.. Filadélfia: Saunders, 1995b. pp 43-92.

Watanabe K, Hara K, Miyazaki S, Hakamada S. Neurophysiological study of newborns with hypocalcemia. *Neuropediatrics*. 1982 Feb;13(1):34-38.

Watanabe K, Iwase K, Hara K. Development of slow-wave sleep in low-birthweight infants. *Dev Med Child Neurol*. 1974 Feb;16(1):23-31.

Watt JE, Strongman KT. The organization and stability of sleep states in fullterm, preterm, and small-for-gestational-age infants: a comparative study. *Dev Psychobiol.* 1985 Mar;18(2):151-162.

Werner SS, Stockard JE, Bickford RG. *Atlas of Neonatal Electroencephalography.* New York: Raven Press, 1977.

Yokochi K, Shiroya Y, Inukai K, Kito H, Ogawa J. Behavioral state distribution throughout 24-h video recordings in preterm infants at term with good prognosis. *Early Hum Dev.* 1989 Jun;19(3):183-190.

Zeinstra E, Fock JM, Begeer JH, van Weerden TW, Maurits NM, Zweens MJ. The prognostic value of serial EEG recordings following acute neonatal asphyxia in full-term infants. *Eur J Paediatr Neurol.* 2001;5(4):155-160.

9 ANEXOS

Anexo 1



Curitiba, 15 de outubro de 2003.

Ilmo (a) Sr. (a)
Dra. Ana Chrystina de Souza Crippa
Nesta

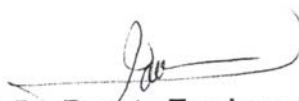
Prezado(a) Senhor(a):

Comunicamos que o Projeto de Pesquisa intitulado "NORMATIZAÇÃO DA POLIGRAFIA NEONATAL E COMPORTAMENTO DO SONO EM RECÉM-NASCIDOS A TERMO", foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, em reunião realizada no dia 26 de novembro de 2002, o referido projeto atende aos aspectos das Resoluções CNS 196/96, 251/97 e 292/99, sobre Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos. **Protocolo CEP-HC Nº 570.151/2002-11.**

Conforme a Resolução 196/96, solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos.

Data para entrega do primeiro relatório: 15 de abril de 2004.

Atenciosamente,



Prof. Dr. Renato Tambara Filho
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa em
Seres Humanos do Hospital de Clínicas – UFPR

Anexo 2

TERMO DE CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Pesquisador responsável: Ana Chrystina de Souza Crippa CRM-Pr: 14100

ESCREVER ABAIXO AS INFORMAÇÕES DADAS AO PACIENTE

A justificativa e o objetivo da pesquisa;

Os procedimentos que serão utilizados e seu propósito, bem como a identificação dos procedimentos que são experimentais;

Os desconfortos e riscos esperados.

Os benefícios que se pode obter.

AS INFORMAÇÕES SUPRACITADAS DEVEM SER REDIGIDAS EM TERMOS SIMPLES CONHECIDOS PELOS PACIENTES E DE FORMA QUE POSSAM ENTENDER

01. O objetivo deste estudo é verificar a relação entre a idade gestacional ou idade pós concepcional ou o tempo de gestação e a idade determinada no exame de eletroencefalografia neonatal. Este estudo pretende investigar os aspectos normais da maturação dos recém nascidos através do eletroencefalograma neonatal e as características do comportamento durante o sono no pré-termo comparado com os recém nascidos de termo.

02. Todo o estudo será realizado pela manhã, após o seu filho estiver alimentados e limpos. A criança estará na posição de barriga para cima e cada exame terá duração de cerca de 50 minutos ou um ciclo completo de sono. Neste exame, haverá alguns fios colados na cabeça de seu filho conectados a um aparelho, que não vão lhe causar qualquer desconforto. Não pretendemos usar drogas para sedação dos recém nascidos durante o registro do EEG neonatal.

Caso você não concorde em participar do estudo, o tratamento do seu filho não terá qualquer alteração, sendo garantido o seu seguimento no Hospital de Clínicas da UFPr..

Caso você se interesse, os resultados dos seus exames e da pesquisa serão fornecidos, assim que disponíveis.

03. Não há nenhum risco para a saúde de seu bebê, nisto que faremos.

04. Você vai estar ajudando-nos a entender melhor como é a fisiologia do cérebro de um recém nascido.

EU, _____, RG _____

Abaixo assinado, tenho recebido as informações acima, e ciente dos meus direitos abaixo relacionados, concordo em participar.

1. A garantia de receber a resposta de qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida acerca do procedimento, riscos, benefícios e outros relacionados com a pesquisa e o tratamento ao qual meu filho será submetido;
2. A liberdade de retirar meu consentimento a qualquer momento e deixar de participar no estudo sem que isso traga prejuízo à continuidade do cuidado e tratamento de meu filho;
3. A segurança de que o menor não será identificado e que será mantido o caráter confidencial da informação relacionado a sua privacidade;
4. O compromisso de me proporcionar informação atualizada durante o estudo, ainda que esta possa afetar minha vontade de permitir que o recém nascido continue participando;
5. A disponibilidade de tratamento médico e a indenização que legalmente teria direito, por parte da Instituição à saúde, em caso de danos que a justifiquem, diretamente causados pela pesquisa e;
6. Que se existirem gastos adicionais estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa.

Tenho ciência do acima e desejo utilizar o produto como método recomendado pelo médico que subscreve este documento.

Curitiba, ____ de _____ de _____

Assinatura do responsável legal pelo paciente

Anexo 3

MÉTODO DE PARKIN

	0	1	2	3	4
Textura da Pele	Muito fina e gelatinosa.	Lisa e fina.	Lisa e pouco espessa. Descamação superficial pode ocorrer.	Levemente espessa, endurecida, pregas superficiais descamação evidente em mãos e pés.	Espessa com sulcos superficiais e profundos.
Cor da Pele	Vermelho escuro.	Uniformemente Rosada.	Róseo-pálida variando nas diversas partes do corpo.	Pálida. Rósea (orelhas/lábios/palmas/plantas)	
Mamilos	Sem tecido mamário palpável.	Tecido mamário, em um ou dois lados, <0,5cm.	Tecido mamário em ambos os lados, um ou ambos entre 0,5-1cm.	Tecido mamário em ambos os lados, um ou outro > 1cm.	
Orelhas	Membranosa permanece na posição quando dobrada.	Membranosa na borda, volta à posição habitual.	Cartilaginosa, volta prontamente quando dobrada.	Borda firme, cartilagem definitiva. Volta imediatamente após dobrada.	

PONTOS	DIAS	SEMANAS		PONTOS	DIAS	SEMANAS
1	190	27		7	270	38 ½
2	210	30		8	276	39 ½
3	230	33		9	281	40
4	240	34 ½		10	285	41
5	250	36		11	290	41 ½
6	260	37		12	295	42

Anexo 4

Dubowitz/Ballard Exame para Idade Gestacional

1. CRITÉRIOS NEUROLÓGICOS

	-1	0	1	2	3	4	5
Posture							
Square Window	>90°	90°	60°	45°	30°	0°	
Arm Recoil		180°	140-180°	110-140°	90-110°	<90°	
Politeal Angle	180°	160°	140°	120°	100°	90°	<90°
Scarf Sign							
Heel to Ear							

2. CRITÉRIOS EXTERNOS

Crítérios	0	1	2	3	4
Edema	Edema acentuado de mãos e pés. Godet sobre as tíbias.	Edema discreto (mãos/pés) Depressão na tíbia.	Sem edema detectável.		
Textura da Pele	Muito fina gelatinosa.	Fina e lisa.	Lisa, estrias medianas. Rash/descamação superficial.	Leves estriações Fenda superficial, descamação (ppal mãos/pés).	Pele apergaminhada. Fenda superficial e profunda.
Coloração da Pele	Intensamente rosada.	Uniformemente rosada.	Rosa-pálido nas diversas partes do corpo.	Pálida. Rósea (orelhas, lábios, palmas e plantas).	
Opacidade da Pele (no tronco)	Várias veias e vênulas vistas por transparência, (ppal abdome)	Circulação colateral visível.	Raros vasos visíveis no abdome.	Vasos grandes quase imperceptíveis no abdome.	Não se vêem vasos.

Lanugo (no dorso)	Não existe.	Lanugo abundante, longo e espesso sobre o dorso.	Cabelos delgados, ppal na parte inferior das costas.	Pequena quantidade de lanugo com áreas sem pelo.	No mínimo a metade do dorso é isento de lanugo.
Sulcos Plantares	Sem pregueamento.	Discreto pregueamento, na ½ anterior da planta.	Traços nítidos na > ½ ant. Sulcos definidos na < ½ ant	Sulco, além do 1/3 anterior.	Sulcos profundos bem nítidos além do 1/3 anterior.
Formação dos mamilos	Mamilo escassamente visível, sem aréola.	Mamilo bem nítido, aréola lisa com diâmetro < 0,75cm.	Aréola puntiforme borda não elevada, diâmetro < 0,75cm.	Aréola puntiforme, borda elevada, diâmetro > 0,75cm.	
Dimensão das mamas	Tecido mamário não palpável.	Tecido mamário sobre um ou ambos os lados, menor que 0,5cm de diâmetro.	Tecido mamário em ambos os lados, um ou ambos = 0,5-1cm.	Tecido mamário em ambos os lados, um ou ambos maior que 1cm.	
Forma da Orelha	Pavilhão liso e desproporcional, pequeno ou sem curvatura da borda.	Curvatura de parte da borda do pavilhão.	Curvatura parcial de todo o pavilhão superior.	Toda a curvatura bem definida.	
Consistência da Orelha	Pavilhão flexível precocemente dobrado, não rechaçado.	Pavilhão flexível, precocemente dobrado, lentamente rechaçado.	Pavilhão c/ borda cartilaginosa, áreas flexíveis rechaço rápido	Pavilhão firme, borda cartilaginosa, rechaço instantâneo.	
Genitália Masculina	Nenhum testículo na bolsa escrotal.	Pelo menos um testículo na porção superior da bolsa.	Pelo menos um testículo na bolsa.		
Genitália Feminina	Grandes lábios amplamente separados, pequenos lábios salientes.	Grandes lábios quase cobrindo os pequenos lábios.	Grandes lábios cobrindo completamente os pequenos lábios.		

3. GRÁFICO DO SCORE TOTAL

Score Total	Idade Gestacional (semanas)
-10	20
-5	22
0	24
5	26
10	28
15	30
20	32
25	34
30	36
35	38
40	40
45	42
50	44

Anexo 5

Desenvolvido pela Dra. Virgínia Apgar. A contagem é dada para cada sinal em um minuto e em cinco minutos após o nascimento. Se houver uns problemas com o bebê uma contagem adicional está dada em 10 minutos. Uma contagem de 7-10 é considerada normal.

Pontos	0	1	2
Frequência cardíaca	Ausente	<100/minuto	>100/minuto
Respiração	Ausente	Fraca, irregular	Forte/Choro
Tônus muscular	Flácido	Flexão de pernas e braços	Movimento ativo/Boa flexão
Cor	Cianótico/Pálido	Cianose de extremidades	Rosado
Irritabilidade Reflexa	Ausente	Algum movimento	Espirros/Choro

© 1994 do copyright - 1998 por Childbirth.org todos os direitos reservados.

Anexo 6

American Electroencephalographic Society Guidelines in EEG, 1-7
 J Clin Neurophysiol. 1986 Apr;3(2):131-68.

Canal

1	Fp1 - F3	Fp1 - C3	Fp1 - A1
2	F3 - C3	C3 - O1	Fp2 - A2
3	C3 - P3	Fp1 - T3	F3 - A1
4	Fp2 - F4	T3 - O1	F4 - A2
5	F4 - C4	Fp2 - C4	C3 - A1
6	C4 - P4	C4 - O2	C4 - A2
7	F7 - T3	Fp2 - T4	P3 - A1
8	T3 - T5	T4 - O2	P4 - A2
9	T5 - O1	T3 - C3	O1 - A1
10	F8 - T4	C3 - Cz	O2 - A2
11	T4 - T6	Cz - C4	T3 - A1
12	T6 - O2	C4 - T4	T4 - A2

Anexo 7

MONTAGENS REALIZADAS NAS POLIGRAFIAS NEONATAIS

Canal

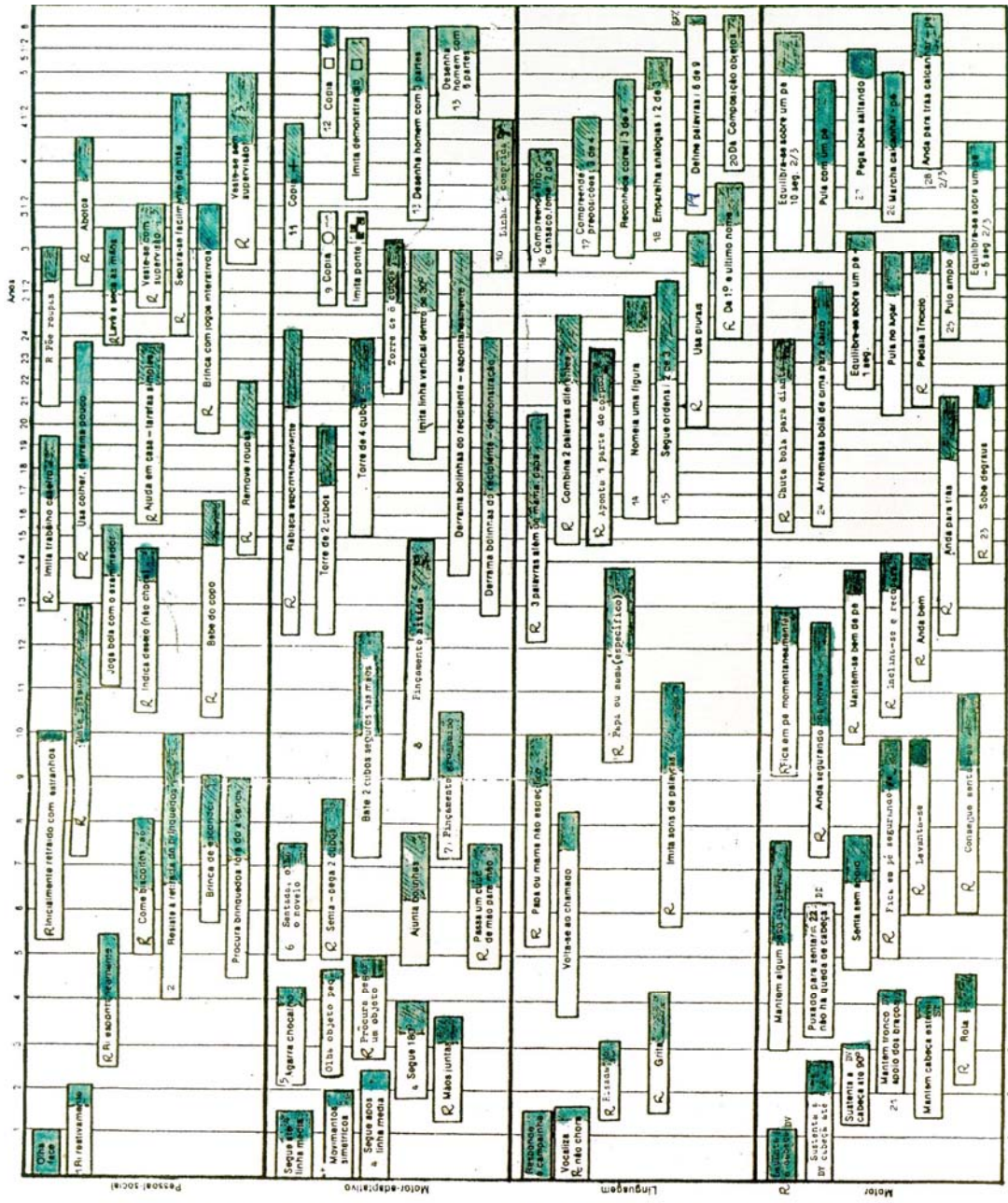
1	Fp1 - T3	Fp1 - C3	Fp3 - T3	Fp3 - T3
2	T3 - O1	C3 - O1	T3 - O1	T3 - O1
3	Fp2 - T4	Fp1 - T3	Fp4 - T4	Fp4 - T4
4	T4 - O2	T3 - O1	T4 - O2	T4 - O2
5	Fp1 - C3	Fp2 - C4	Fp3 - C3	Fp3 - C3
6	C3 - O1	C4 - O2	C3 - O1	C3 - O1
7	Fp2 - C4	Fp2 - T4	Fp4 - C4	Fp4 - C4
8	C4 - O2	T4 - O2	C4 - O2	C4 - O2
9	T3 - C3	T3 - C3	T3 - C3	T3 - C3
10	C3 - Cz	C3 - Cz	C3 - Cz	C3 - Cz
11	Cz - C4	Cz - C4	Cz - C4	Cz - C4
12	C4 - T4	C4 - T4	C4 - T4	C4 - T4
13	T4 - Cz	FZ - Cz	T4 - Cz	T4 - Cz
14	T3 - Cz	Cz - Pz	T3 - Cz	T3 - Cz
15	Fz - Cz	T3 - Cz	Fz - Cz	Fz - Cz
16	Cz - Pz	T4 - Cz	Cz - Pz	Cz - Pz
17	ECG	ECG	ECG	ECG
18	EOG (OD)	EOG (OD)	EOG (OD)	EOG (OD)
19	EOG (OE)	EOG (OE)	EOG (OE)	EOG (OE)
20	EMG	EMG	EMG	EMG
21	respiração	respiração	respiração	respiração

Anexo 8

**CONSTANTES ELETRÔNICAS E OUTRAS VARIÁVEIS REFERENTES
AOS REGISTROS POLIGRÁFICOS**

Filtro de Alta Freqüência	40 Hz ou 70 Hz (EEG) 15 Hz (EOG, ECG, Respiração) 150 Hz (EMG)
Sensibilidade	50 ou 70 μ V (EEG) 20 ou 30 μ V (EMG) 70 ou 200 μ V (EOG, ECG e respiração)
Constantes de Tempo	0,3s ou 0,1s (EEG) 0,6s, 1,0s ou 2,0s (Respiração) 0,015s ou 0,03s (EMG)
Velocidade do Papel	1,5 cm/s
Tempo de Registro	Mínimo de 40 min ou pelo menos um ciclo de sono-vigília
Horário das Poligrafias	No período da manhã entre as mamadas.

Anexo 9



Instruções

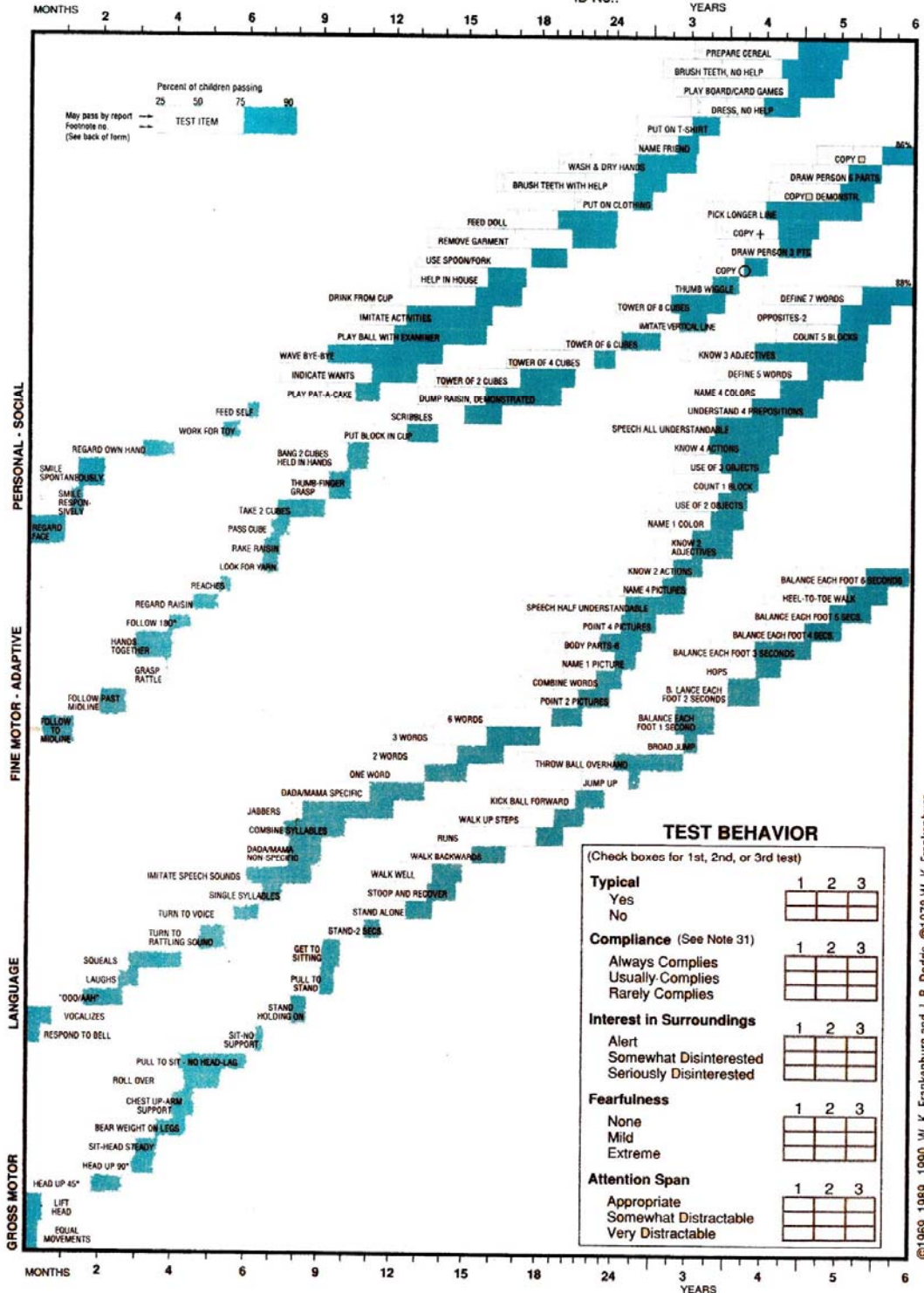
1. O teste baseia-se na observação direta do que a criança pode fazer e no relato dos pais (ou da pessoa que lida habitualmente com a criança) (R)
2. A criança deve ficar bem à vontade antes de se iniciar o teste e não deve ser cobrado um desempenho
3. Nas faixas etárias mais avançadas deve-se começar o teste com alguns itens abaixo da idade para que a criança seja bem sucedida no início e sinta-se estimulada a prosseguir
4. Deve-se evitar distrair a criança com outros materiais que não os do teste
5. Cada item é representado por uma faixa indicativa da época em que uma criança normal pode começar a realizar aquela função
6. A parte sombreada da faixa indica a idade em que 75 a 90% das crianças tornam-se capazes de executar o item de teste
7. A incapacidade de realizar um item ultrapassado por 90% das crianças da mesma idade deve ser considerada importante, principalmente quando há várias falhas em um setor
8. O teste não faz diagnósticos. Alerta quanto a presença de deficiências e indica a necessidade de investigação mais aprofundada.

Anexo 10

Denver II

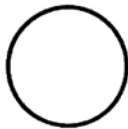
Examiner:
Date:

Name:
Birthdate:
ID No.:



DIRECTIONS FOR ADMINISTRATION

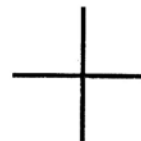
1. Try to get child to smile by smiling, talking or waving. Do not touch him/her.
2. Child must stare at hand several seconds.
3. Parent may help guide toothbrush and put toothpaste on brush.
4. Child does not have to be able to tie shoes or button/zip in the back.
5. Move yarn slowly in an arc from one side to the other, about 8" above child's face.
6. Pass if child grasps rattle when it is touched to the backs or tips of fingers.
7. Pass if child tries to see where yarn went. Yarn should be dropped quickly from sight from tester's hand without arm movement.
8. Child must transfer cube from hand to hand without help of body, mouth, or table.
9. Pass if child picks up raisin with any part of thumb and finger.
10. Line can vary only 30 degrees or less from tester's line.
11. Make a fist with thumb pointing upward and wiggle only the thumb. Pass if child imitates and does not move any fingers other than the thumb.



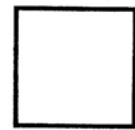
12. Pass any enclosed form. Fail continuous round motions.



13. Which line is longer? (Not bigger.) Turn paper upside down and repeat. (pass 3 of 3 or 5 of 6)



14. Pass any lines crossing near midpoint.

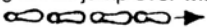


15. Have child copy first. If failed, demonstrate.

When giving items 12, 14, and 15, do not name the forms. Do not demonstrate 12 and 14.

16. When scoring, each pair (2 arms, 2 legs, etc.) counts as one part.
17. Place one cube in cup and shake gently near child's ear, but out of sight. Repeat for other ear.
18. Point to picture and have child name it. (No credit is given for sounds only.)
If less than 4 pictures are named correctly, have child point to picture as each is named by tester.



19. Using doll, tell child: Show me the nose, eyes, ears, mouth, hands, feet, tummy, hair. Pass 6 of 8.
20. Using pictures, ask child: Which one flies?... says meow?... talks?... barks?... gallops? Pass 2 of 5, 4 of 5.
21. Ask child: What do you do when you are cold?... tired?... hungry? Pass 2 of 3, 3 of 3.
22. Ask child: What do you do with a cup? What is a chair used for? What is a pencil used for?
Action words must be included in answers.
23. Pass if child correctly places and says how many blocks are on paper. (1, 5).
24. Tell child: Put block **on** table; **under** table; **in front of** me, **behind** me. Pass 4 of 4.
(Do not help child by pointing, moving head or eyes.)
25. Ask child: What is a ball?... lake?... desk?... house?... banana?... curtain?... fence?... ceiling? Pass if defined in terms of use, shape, what it is made of, or general category (such as banana is fruit, not just yellow). Pass 5 of 8, 7 of 8.
26. Ask child: If a horse is big, a mouse is ___? If fire is hot, ice is ___? If the sun shines during the day, the moon shines during the ___? Pass 2 of 3.
27. Child may use wall or rail only, not person. May not crawl.
28. Child must throw ball overhand 3 feet to within arm's reach of tester.
29. Child must perform standing broad jump over width of test sheet (8 1/2 inches).
30. Tell child to walk forward,  heel within 1 inch of toe. Tester may demonstrate.
Child must walk 4 consecutive steps.
31. In the second year, half of normal children are non-compliant.

OBSERVATIONS:

Anexo 11

