



Sono normal

Alan Luiz Eckeli

Hospital das Clínicas – FMRP –USP

Departamento de Neurociências e Ciências do Comportamento

Divisão de Neurologia

Objetivo

**Despertar o interesse
em Medicina do Sono**

Parte I

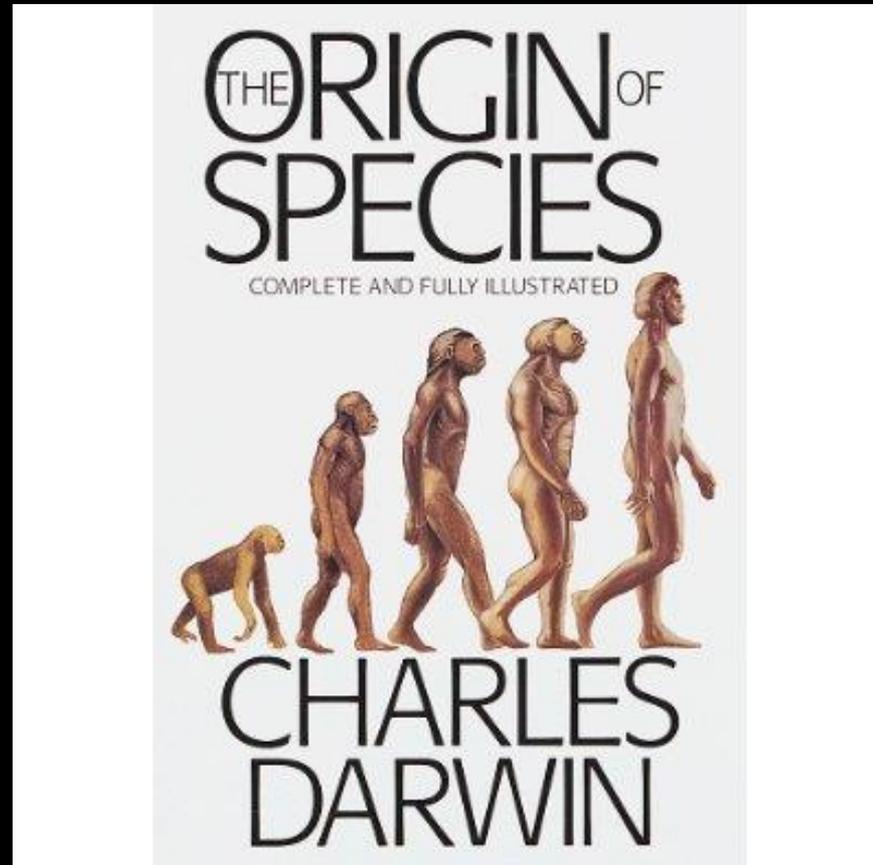
Sono

- **Um estado que tem similaridades com:**
 - **Coma – torpor – intoxicação – hibernação**
- **Um estado especial na fisiologia animal, que cursa com:**
 - **Modificação do estado de consciência (perda da vigilância)**
 - **Modificação de condições autonômicas (respiração automática, predomínio de tona parassimpático...)**
 - **Comportamento característico de acordo com a espécie**

Sono

- **POUCOS MOVIMENTOS**
- **POSTURA ESTEREOTIPADA**
- **REDUZIDA RESPOSTA À ESTIMULAÇÃO**
(sonora, tátil, ...)
- **REVERSIBILIDADE**

Evolução e Sono





Insetos



Répteis



Mamíferos



Peixes



Aves



Homem



Sono

- **Girafa : 1,9 horas/dia**
- **Veado : 3,0 horas/dia**
- **Elefante Asiático : 3,1 horas/dia**
- **Baleia : 5,3 horas/dia**
- **HOMEM : 8,0 horas/dia**
- **Gato doméstico : 12,5 horas/dia**
- **Rato de laboratório : 13,0 horas/dia**
- **Leão : 13,5 horas/dia**
- **Pequeno Morcego Marrom : 19,9 horas/dia**

Sono

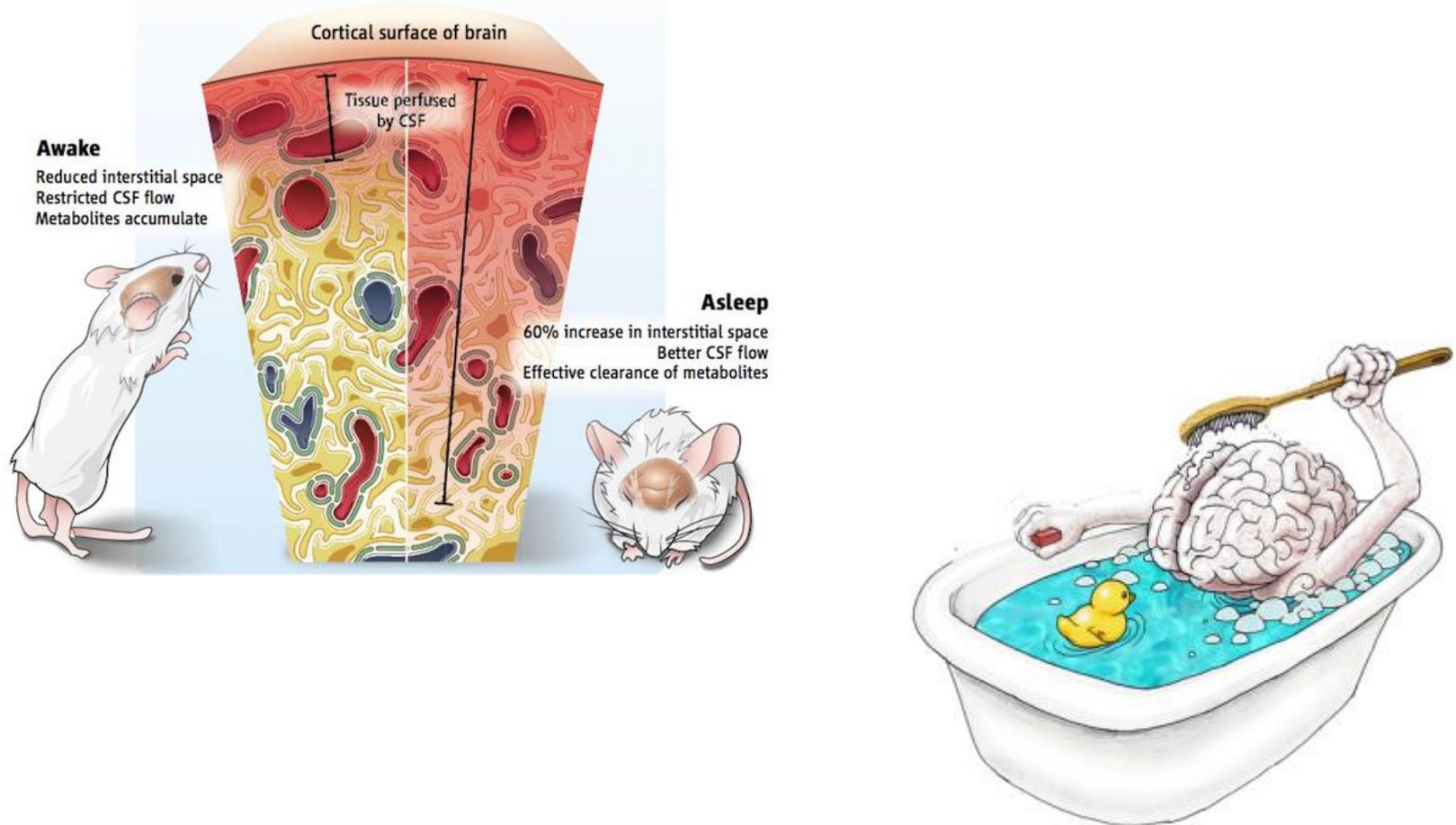


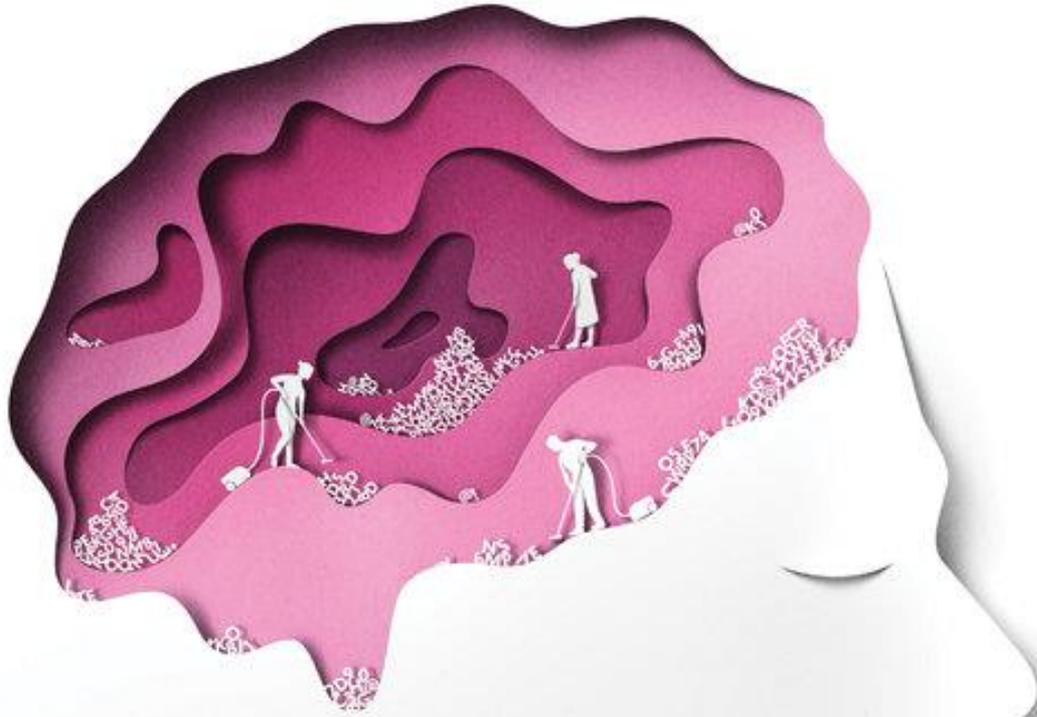
Funções do sono ?

- **“DESCANSO” , “LIMPEZA”**
- **REDUÇÃO CÍCLICA DO METABOLISMO**
- **REORGANIZAÇÃO DE PROCESSOS CEREBRAIS - MEMÓRIA**
- **PROTEÇÃO CONTRA PREDADORES**

**Sistema glinfático,
quem conhece?
O que é?**

Sistema Glinfático





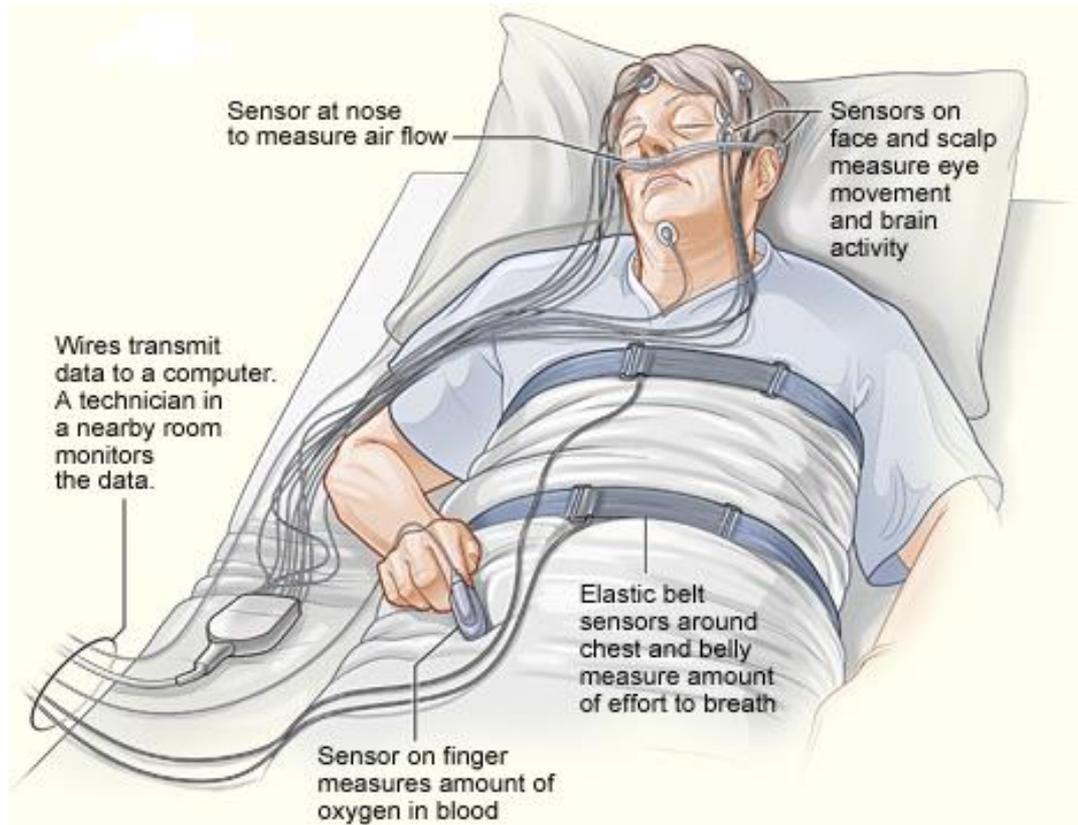
Sono: caracterização eletrográfica

- **Eletroencefalograma**
- **Eletrooculograma**
- **Eletromiograma mentoniano**

Sono: fases

- **Sono NREM**
 - **N1**
 - **N2**
 - **N3**
- **Sono REM**

Polissonografia



Polissonografia

Parâmetros:

- **Eletroencefalograma**
- **Eletrooculograma**
- **Eletromiograma de mento**
- **Eletromiograma em membros inferiores**
- **Sensor de ronco**
- **Sensor de fluxo aéreo nasal**
- **Sensor de fluxo aéreo oral**
- **Sensor de esforço torácico**
- **Sensor de esforço abdominal**
- **Eletrocardiograma**
- **Sensor de posição**
- **Oximetria de pulso**

Polissonografia

Parâmetros adicionais:

- **Eletroencefalograma no padrão internacional 10-20**
- **Vídeo sincronizado**
- **Balão esofágico**
- **Eletromiograma de outros grupos musculares**
- **Capnografia**
- **Phmetria**
- **Tempo de trânsito de pulso**
- **...**



"Looks like the right place!"

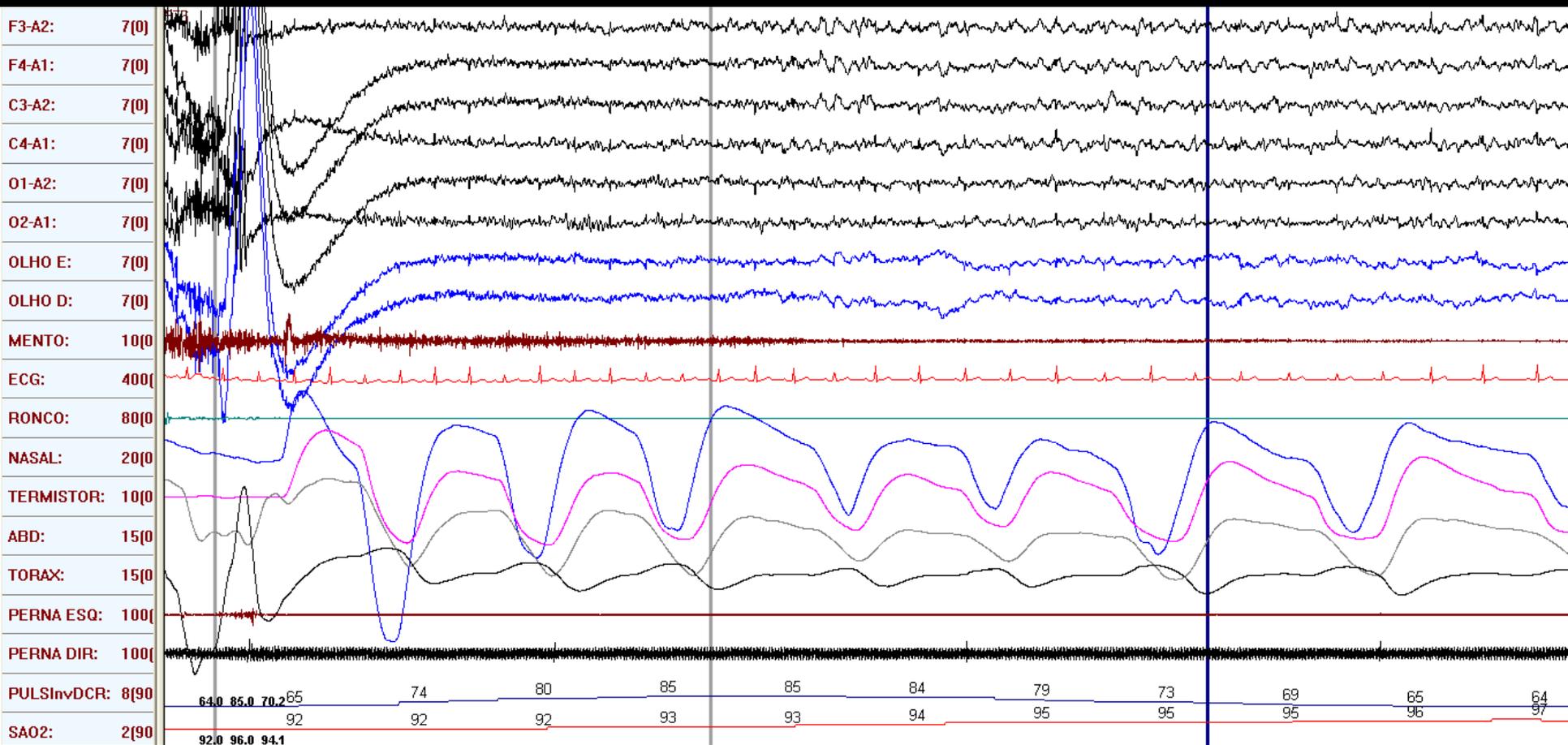


Sono

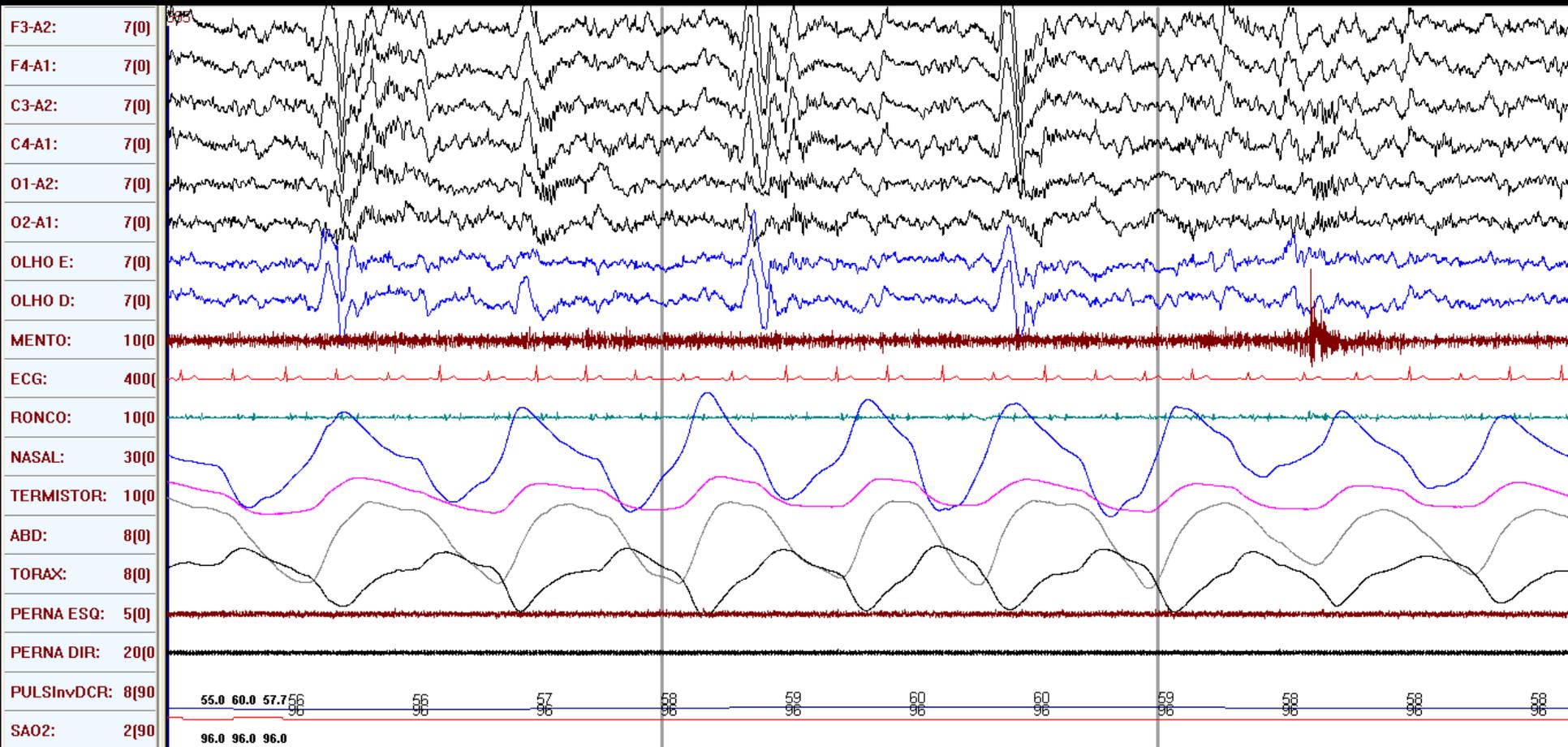
CARACTERÍSTICAS GERAIS DO SONO NÃO-REM

- **RELAXAMENTO MUSCULAR PROGRESSIVO**
- **MANUTENÇÃO DO TONO MUSCULAR**
- **PROGRESSIVA REDUÇÃO DE MOVIMENTOS**
- **AUMENTO PROGRESSIVO DE ONDAS LENTAS NO ELETRENCEFALOGRAMA (20%-50% NO SONO III/ MAIS DE 50% NO SONO IV)**
- **AUSÊNCIA DE MOVIMENTOS OCULARES RÁPIDOS/ RESPIRAÇÃO E ECG REGULARES**

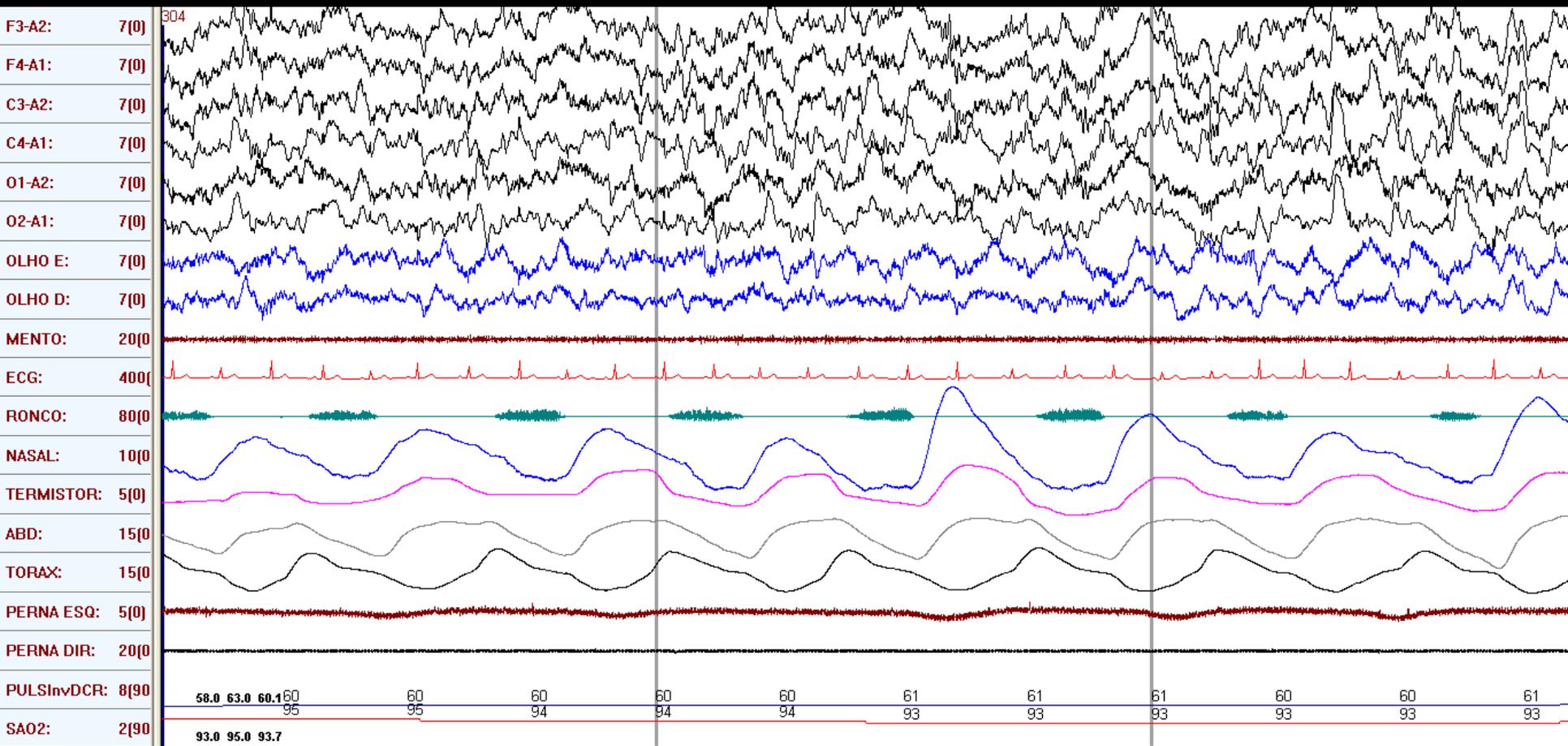
Estágio N1



Estágio N2



Estágio N3

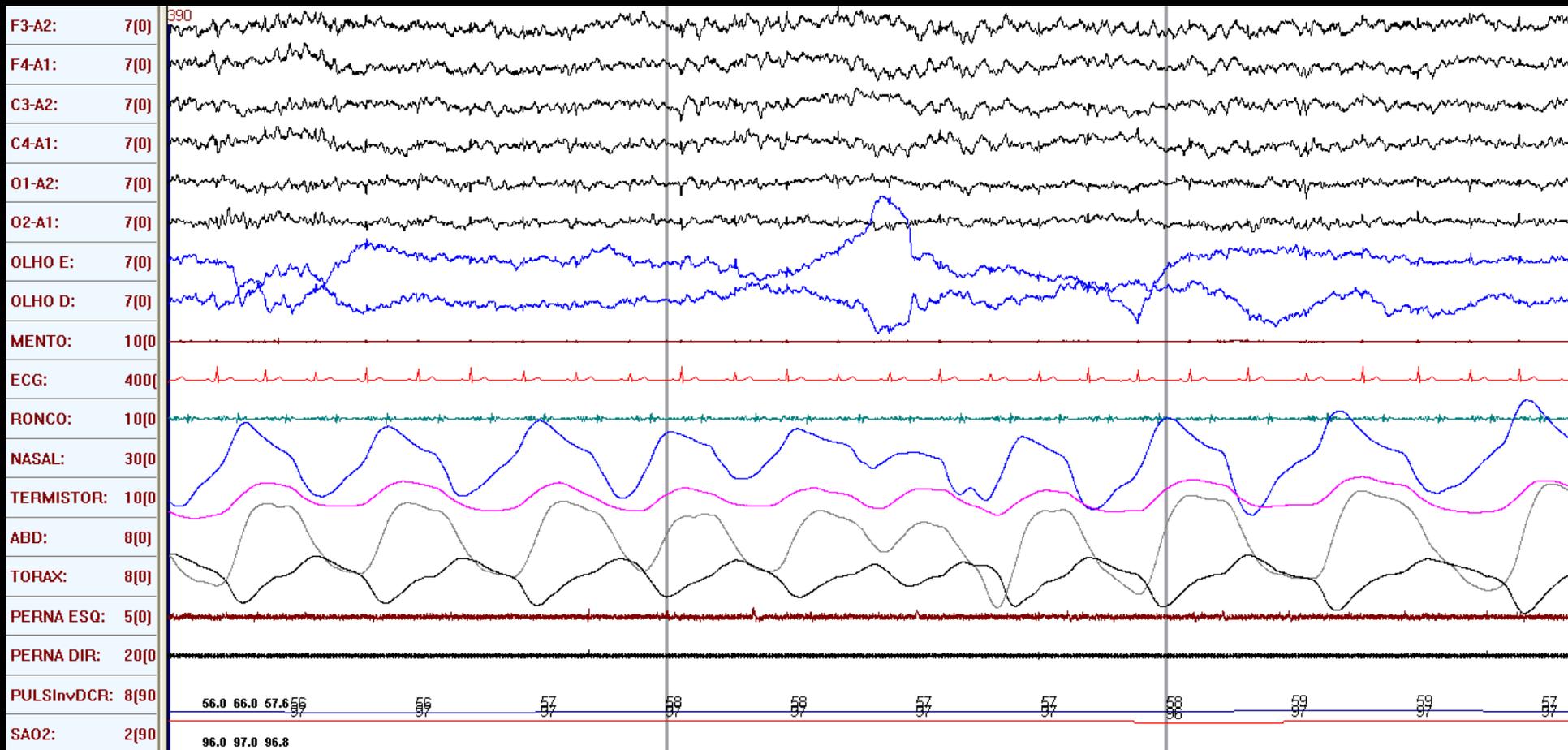


Sono

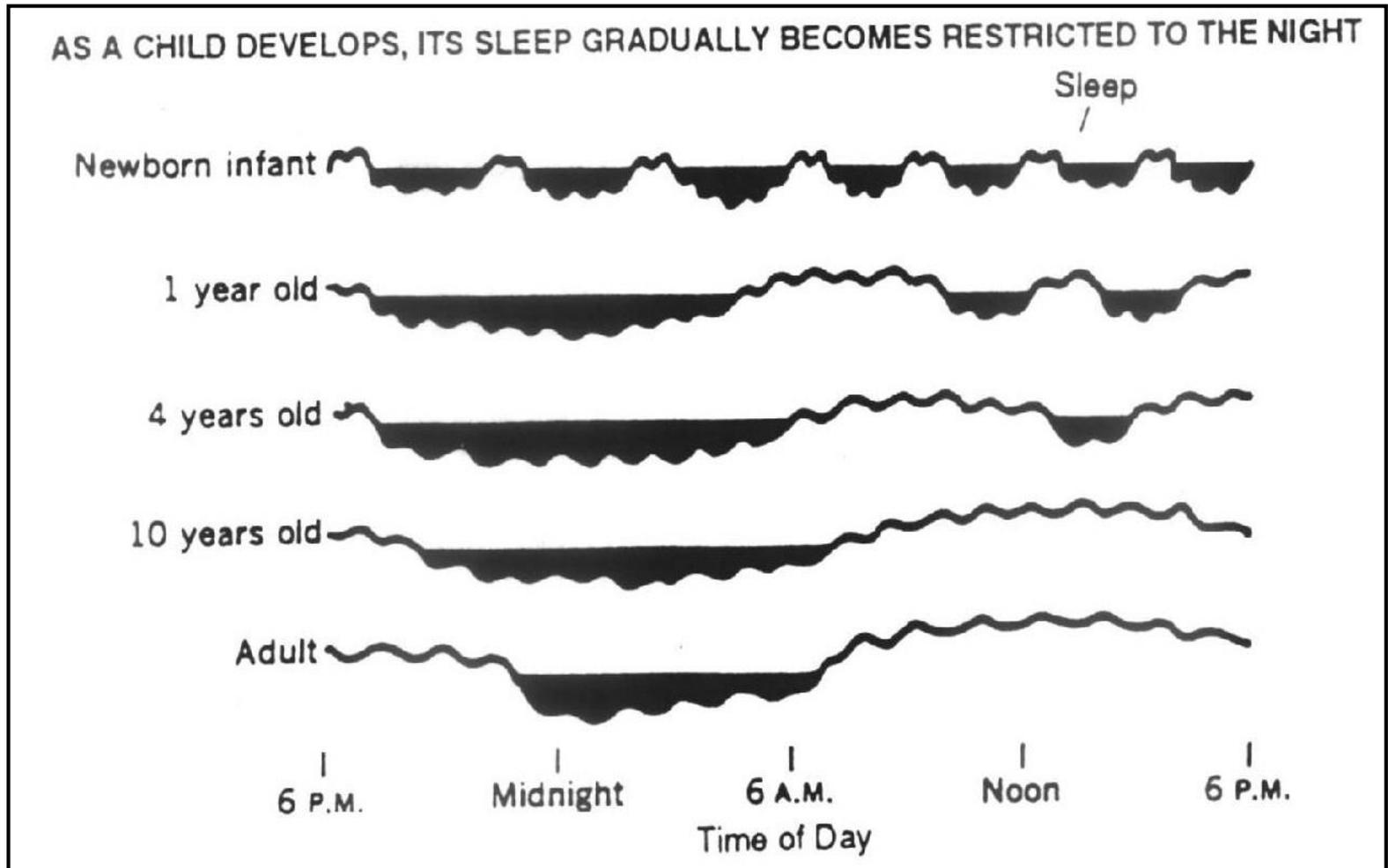
CARACTERÍSTICAS GERAIS DO SONO REM

- **HIPOTONIA-ATONIA MUSCULAR**
- **MOVIMENTOS FÁSICOS E MIOCLONIAS MULTIFOCAIS/ EMISSÃO DE SONS**
- **MOVIMENTOS OCULARES RÁPIDOS**
- **ELETRENCEFALOGRAMA COM PREDOMÍNIO DE RITMOS RÁPIDOS/ SEMELHANÇAS COM O TRAÇADO DE VIGÍLIA E DE SONO NÃO-REM NA FASE 1**
- **RESPIRAÇÃO E ECG IRREGULARES / EREÇÃO PENIANA**
- **SONHOS**

Estágio REM



Distribuição do ciclo sono/vigília nas 24 horas em função da idade



Necessidade diária de sono

Fases	Horas
RN	15 - 18
Lactente	13 - 15
Pré-escolar	12 - 13
Escolar	10 - 12
Adolescente	10
Adulto	7 - 8

**Quantas horas
de sono você
dorme?**

OPEN

24 Hours



ACADEMIA

24h

24h EXPRESS

PR24h
PROGRAMA DE
RESULTADOS

Equipe **24h**
de Corrida

24h
ORIENTAÇÃO
NUTRICIONAL



Privação de sono

Table 1—Percentage of Participants that Reported Sleep Times in 4 Categories on Weekdays and Weekends from the 1998 and 2005 National Sleep Foundation Gallop Polls.

Hours of sleep	1998 weeknight	2005 weeknight	diff.	1998 weekend	2005 weekend	diff.
≥ 8	35	26	-9	53	49	-4
7-7.9	28	31	+3	23	24	+1
6-6.9	23	24	+1	14	15	+1
< 6	12	16	+4	8	10	+2

Data collected from N = 1506 participants (mean age 40.9 yr; 51% female) randomly selected based on U.S. Census household data (e.g., household has individuals over 18 yr).⁶ Telephone interviews

**Qual a repercussão da
redução do tempo total
de sono?**

Privação de sono

- **Associação:**

- **Morbidade cardiovascular** *Ann Epidemiol* 135:854-864,1992

- **Doença coronariana** *Arch Intern Med* 163:2905-209, 2003

- **HAS** *Hypertension* 27:1318-1324, 1996; *Sleep* 31:635-643, 2008

- **Diabetes e intolerância a glicose.** *Diabetes Care* 26:380-384, 2003

Privação de sono

- **Promove:**

- **Aumento de grelina** *Ann Intern Med* 141: 846-850, 2004

- **Redução de leptina** *J Neuroendocrinol* 15:851-854, 2003

- **Alterações dos hormônios tireoidianos.**

J Neuroendocrinol 7: 597-606, 1005

Privação de sono

- **Promove:**
 - **Alteração cognitiva**
 - **Redução do alerta**
 - **Redução performance psicomotora.**

Sleep 26:981-986, 2003



Ethanol and Sleep Loss: A “Dose” Comparison of Impairing Effects

Timothy Roehrs, PhD; Eleni Burduvali, BS; Alicia Bonahoom, MA; Christopher Drake, PhD; Thomas Roth, PhD

Henry Ford Hospital, Sleep Disorders and Research Center, Detroit, Michigan

Table 1—Demographic and Sleep Characteristics of the Study Groups

Characteristic	Intervention	
	Sleep Loss	Ethanol
No.	12	20
Women / Men	5 / 7	8 / 12
Age, y*	27.5 (5.37)	26.0 (3.68)
Sleep efficiency, %*†	92.2 (3.35)	90.6 (3.21)
Sleep latency, min*‡	11.0 (2.36)	12.5 (3.21)

*Data are presented as mean (SD)

†Sleep efficiency was recorded at baseline and is calculated as the time asleep/time in bed

‡The Multiple Sleep Latency Test was used to determine the sleep latency.

Ethanol and Sleep Loss: A “Dose” Comparison of Impairing Effects

Timothy Roehrs, PhD; Eleni Burduvali, BS; Alicia Bonahoom, MA; Christopher Drake, PhD; Thomas Roth, PhD

Henry Ford Hospital, Sleep Disorders and Research Center, Detroit, Michigan

Table 3—Sleep Loss and Ethanol Dose Equivalence for Sedative Effects

Sleep loss (time in bed), h	Dose	Beer, no.*	BrEC%†
8 (0)	2.16 g/kg	10-11	0.190%
6 (2)	1.07 g/kg	7-8	0.102%
4 (4)	1.0 g/kg	5-6	0.095%
2 (6)	0.5 g/kg	2-3	0.045%

*Number of 12-oz beers in the United States

†Approximate breath ethanol concentration (BrEC) at peak

Ethanol and Sleep Loss: A “Dose” Comparison of Impairing Effects

Timothy Roehrs, PhD; Eleni Burduvali, BS; Alicia Bonahoom, MA; Christopher Drake, PhD; Thomas Roth, PhD

Henry Ford Hospital, Sleep Disorders and Research Center, Detroit, Michigan

Conclusões:

- **A privação de sono possuiu efeito sedativo maior que o etanol**
- **O efeito psicomotor foi semelhante entre os grupos.**

Effect of Reducing Interns' Work Hours on Serious Medical Errors in Intensive Care Units

N ENGL J MED 351;18 WWW.NEJM.ORG OCTOBER 28, 2004



Table 3. Incidence of Serious Medical Errors.

Variable	Traditional Schedule	Intervention Schedule	P Value
	<i>no. of errors (rate/1000 patient-days)</i>		
Serious medical errors made by interns			
Serious medical errors	176 (136.0)	91 (100.1)	<0.001
Preventable adverse events	27 (20.9)	15 (16.5)	0.21
Intercepted serious errors	91 (70.3)	50 (55.0)	0.02
Nonintercepted serious errors	58 (44.8)	26 (28.6)	<0.001
Types of serious medical errors made by interns			
Medication	129 (99.7)	75 (82.5)	0.03
Procedural	11 (8.5)	6 (6.6)	0.34
Diagnostic	24 (18.6)	3 (3.3)	<0.001
Other	12 (9.3)	7 (7.7)	0.47
All serious medical errors, unit-wide			
Serious medical errors	250 (193.2)	144 (158.4)	<0.001
Preventable adverse events	50 (38.6)	35 (38.5)	0.91
Intercepted serious errors	123 (95.1)	63 (69.3)	<0.001
Nonintercepted serious errors	77 (59.5)	46 (50.6)	0.14
Types of serious medical errors, unit-wide			
Medication	175 (135.2)	105 (115.5)	0.03
Procedural	18 (13.9)	11 (12.1)	0.48
Diagnostic	28 (21.6)	10 (11.0)	<0.001
Other	29 (22.4)	18 (19.8)	0.45

Bibliografia

- **Principles and Practice of Sleep Medicine, 4th Edition. Meir H. Kryger.**
- **Sleep Disorders Medicine, 3rd Edition. Sudhansu Chokroverty.**
- **[http:// www.emedicine.com](http://www.emedicine.com)**



**MEDICINA
DO SONO**
USP

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE
DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



eckeli_alan@yahoo.com.br