

THAIS SCHAEDLER

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO IMPULSIVO EM ADULTOS  
SUBMETIDOS À PRIVAÇÃO PARCIAL DE SONO

CURITIBA

2015

THAIS SCHAEDLER

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO IMPULSIVO EM ADULTOS  
SUBMETIDOS À PRIVAÇÃO PARCIAL DE SONO

Dissertação apresentada ao Programa  
de Pós Graduação em Fisiologia, como  
pré-requisito para obtenção do título de  
Mestre em Fisiologia.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Mazzilli  
Louzada

CURITIBA

2015

Universidade Federal do Paraná  
Sistema de Bibliotecas

Schaedler, Thais

Avaliação do comportamento impulsivo em adultos submetidos à  
privação parcial de sono. / Thais Schaedler. – Curitiba, 2015.  
112f. : il. ; 30cm.

Orientador: Fernando Mazzilli Louzada

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de  
Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Fisiologia.

1.. Sono - Privação. 2. Comportamento Impulsivo. I. Título II.  
Louzada, Fernando Mazzilli. III. Universidade Federal do Paraná. Setor de  
Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Fisiologia.

CDD (20. ed.) 612

## TERMO DE APROVAÇÃO



Ministério da Educação  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
Setor de Ciências Biológicas  
Departamento de Fisiologia  
Programa de Pós-Graduação em Fisiologia



### Ata da defesa de dissertação de mestrado de THAIS SCHAEGLER

Aos vinte e seis dias do mês de março do ano de dois mil e quinze, foi realizada no Auditório do Departamento de Fisiologia no Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, a defesa de dissertação da mestranda **Thais Schaedler**, intitulada "AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO IMPULSIVO EM ADULTOS SUBMETIDOS À PRIVAÇÃO PARCIAL DE SONO". A abertura teve início às 14h00min pelo Presidente da Banca Examinadora e Orientador da candidata, Professor Doutor Fernando Mazzilli Louzada. O Presidente apresentou ao público presente os membros da banca examinadora e logo passou a palavra à aluna, para que fizesse uma apresentação sucinta de sua dissertação. Após a explanação oral, o Professor Doutor Fernando Mazzilli Louzada passou a palavra ao primeiro examinador, Professor Doutor Walter Machado Pinheiro da Universidade Federal Fluminense. Na sequência, passou a palavra ao segundo examinador, Professor Doutor Amer Cavalheiro Hamdan da Universidade Federal do Paraná. A aluna respondeu as perguntas dos examinadores e se posicionou frente às críticas. Findas as arguições pelos demais membros da banca, o Presidente, Professor Doutor Fernando Mazzilli Louzada fez uma rápida apreciação das conclusões mais importantes dos debates realizados e comunicou que a Banca Examinadora iria reunir-se em sessão secreta para discussão e atribuição dos conceitos. Os trabalhos foram interrompidos por cinco minutos. Após haver analisado o referido trabalho e arguido a candidata, os membros da banca examinadora reunidos em sessão secreta deliberaram pela "APROVAÇÃO", habilitando-a ao título de Mestre em Fisiologia, condicionada à implementação das correções sugeridas pelos membros da banca examinadora e ao cumprimento integral das exigências estabelecidas no Art. 59º do Regimento Interno deste Programa de Pós-Graduação. Eu, Fernando Mazzilli Louzada, Presidente da Banca Examinadora lavrei a presente ata, a qual assino juntamente com os senhores examinadores.

Curitiba, 26 de março de dois mil e quinze.

  
Professor Doutor Walter Machado Pinheiro  
UFF- Membro Titular

  
Professor Doutor Amer Cavalheiro Hamdan  
UFPR - Membro Titular

  
Professor Doutor Fernando Mazzilli Louzada  
UFPR - Orientador e Presidente da Banca Examinadora

## **AGRADECIMENTOS**

Não seria possível realizar esse trabalho sem a participação e colaboração de diversas pessoas. Agradeço a todos que de alguma maneira contribuíram.

Ao professor Fernando Mazzilli Louzada, pela oportunidade e disposição em me auxiliar a construir esse trabalho.

A todos os voluntários que se disponibilizaram a contribuir para o trabalho, por mais difícil que isso tenha sido.

Aos professores e colegas do programa de pós-graduação, em especial a equipe do Laboratório de Cronobiologia Humana que auxiliou em todas as etapas do trabalho.

Aos financiadores CNPq e CAPES.

A minha família e amigos pelo apoio e compreensão incondicional.

## RESUMO

Alterações nas funções executivas resultantes da privação de sono podem afetar o comportamento impulsivo em humanos e maior expressão dessa conduta pode levar a impactos negativos no cotidiano. Apesar das evidências sobre a interferência da diminuição do tempo de sono nas funções executivas, há trabalhos que se contradizem e poucos estudos avaliaram os efeitos da privação parcial de sono noturno. Também há pouca informação se episódios curtos de sono, como a sesta, são capazes de produzir efeitos sobre as funções executivas. Esse trabalho tem como principal objetivo investigar se a privação parcial (três horas) de sono noturno afeta a atenção seletiva, inibição de resposta motora e tomada de decisão, relacionando esses processos com o comportamento impulsivo em adultos, e se uma sesta após o almoço é capaz de reverter esse efeito. Para isso foi realizada coleta de dados com dois grupos experimentais, sendo que em um dos grupos (privado, n = 15) foi requisitado aos voluntários que dormissem três horas mais tarde do que o habitual na noite antecedente ao experimento e ao outro grupo (controle, n = 18) que mantivessem sua rotina do sono habitual. Todos os participantes tiveram seu ciclo vigília-sono monitorado por meio de actimetria durante a semana anterior ao dia do experimento. No dia do experimento, os voluntários foram sorteados em subgrupos com oportunidade de dormir uma sesta, com duração de 90 min, ou de permanecer acordados durante esse mesmo período de tempo. Os voluntários realizaram três testes comportamentais, aplicados antes e após o período de 90 minutos: Teste *Stroop*, para avaliar atenção seletiva; *Go-NoGo*, para avaliar a inibição de resposta motora e o *Iowa Gambling Task*, para avaliar a tomada de decisão. Durante o período em que estiveram no laboratório, os voluntários foram monitorados por polissonografia. A privação parcial de sono noturno não alterou nenhuma das variáveis avaliadas. Sendo assim, não pudemos avaliar se a sesta possui efeito reparador sobre esse comportamento.

**Palavras-chave:** Privação de sono, funções executivas, impulsividade, sesta, Teste *Stroop*, *Go-NoGo*, *Iowa Gambling Task*.

## ABSTRACT

Sleep deprivation can modify executive functions and these changes can affect impulsive behavior in humans. Higher expression of this behavior can lead to negative impacts on daily life. There are evidences that sleep deprivation can affect executive functions, but the studies are contradictory and few of them have evaluated the effects of partial night sleep deprivation. There isn't enough information if a short sleep episode, as a nap, has effects on executive functions. The aim of the present study is to investigate if partial night sleep deprivation can affect selective attention, inhibition of motor response and decision making and, if confirmed, to evaluate if a nap after lunch (90 minutes) is able to revert this effect. For that we had two groups: in one the volunteers went to sleep three hours later than usual in the night that preceded the experiment (deprived group,  $n = 15$ ), and the other group went to sleep at the habitual time (control group,  $n = 18$ ). On the day of the experiment, the volunteers were randomized into two subgroups within each group: one subgroup had the opportunity to sleep a 90-minute-nap and the other subgroup remained awake during the same period of time. During this period, the volunteers were monitored by polysomnography and performed three behavioral tests applied before and after the 90 minutes: Stroop Test to evaluate the selective attention; Go-NoGo to evaluate the inhibition of motor response and Iowa Gambling Task to evaluate the decision making. The volunteers had their sleep-wake cycle monitored by actigraphy during one week before the experiment. The partial night sleep deprivation didn't modify the impulsive behavior in this study, so we couldn't assess whether a nap has a reparative effect on this behavior.

**Keywords:** Sleep deprivation, executive functions, impulsivity, nap, Stroop Test, Go-NoGo, Iowa Gambling Task.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1-	HIPNOGRAMA.....	15
FIGURA 2-	CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE A COLETA DE DADOS.....	31
FIGURA 3-	CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES REALIZADAS NO DIA DO EXPERIMENTO.....	32
FIGURA 4-	ACTÍMETRO.....	33
FIGURA 5-	SISTEMA INTERNACIONAL DE POSICIONAMENTO DE ELETRODOS.....	35
FIGURA 6-	APARÊNCIA DA TAREFA <i>GO-NOGO</i> .....	38
FIGURA 7-	ESTRUTURA DE GANHOS E PERDAS EM CADA BARALHO DO <i>IOWA GAMBLING TASK</i> . ....	43
FIGURA 8-	APARÊNCIA DAS CARTAS DO BARALHO DO <i>IOWA GAMBLING TASK</i> .....	44
FIGURA 9-	DISTRIBUIÇÃO DOS VOLUNTÁRIOS NOS GRUPOS CONTROLE E PRIVADO.....	45
FIGURA 10-	MÉDIA DO HORÁRIO DE INÍCIO DE SONO DOS GRUPOS.	48
FIGURA 11-	MÉDIA DE HORÁRIO DE DESPERTAR DOS GRUPOS.....	49
FIGURA 12-	MÉDIA DE TEMPO DE SONO DOS GRUPOS.....	50
FIGURA 13-	MÉDIA DA PONTUAÇÃO OBTIDO NA ESCALA DE SONOLÊNCIA <i>KAROLINSKA</i> .....	51
FIGURA 14-	TEMPO PARA RESPONDER AO SEGUNDO E TERCEIRO CARTÃO DO TESTE <i>STROOP</i> .....	53
FIGURA 15-	VARIÁVEIS REFERENTES AO TESTE <i>STROOP</i> .....	54
FIGURA 16-	VARIÁVEIS REFERENTES AO TESTE <i>GO-NOGO</i> .....	55
FIGURA 17-	VARIÁVEIS REFERENTES AO <i>IOWA GAMBLING TASK</i> .....	56



FIGURA 18- DISTRIBUIÇÃO DOS VOLUNTÁRIOS NOS GRUPOS  
CONTROLE COM SESTA, CONTROLE SEM SESTA,  
PRIVADO COM SESTA E PRIVADO SEM SESTA..... 57

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1-	CARACTERÍSTICAS UTILIZADAS PARA CLASSIFICAR AS FASES DO SONO.....	94
TABELA 2-	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA QUANTO AO SEXO, IDADE, ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, PONTUAÇÕES NA ESCALA <i>BARRATT</i> , NO QUESTIONÁRIO <i>HORNE &amp; OSTBERG</i> E NA ESCALA DE SONOLÊNCIA <i>EPWORTH</i> .....	46
TABELA 3-	DESCRIÇÃO DOS PADRÕES DO CICLO VIGÍLIA/SONO....	47
TABELA 4-	RESULTADO DA ANOVA DE MEDIDAS REPETIDAS PARA AS VARIÁVEIS DO CICLO VIGÍLIA/SONO.....	89
TABELA 5-	RESULTADO DO TESTE <i>POST-HOC</i> DE <i>FISHER</i> PARA A VARIÁVEL HORÁRIO DE INÍCIO DE SONO.....	90
TABELA 6-	RESULTADO DO TESTE <i>POST-HOC</i> DE <i>FISHER</i> PARA A VARIÁVEL TEMPO NA CAMA .....	91
TABELA 7-	ESTATÍSTICA DESCRITIVA DAS VARIÁVEIS REFERENTES AOS TESTES COMPORTAMENTAIS.....	92
TABELA 8-	DESCRIÇÃO DOS PADRÕES DE SONO DA SESTA, OBTIDOS POR MEIO DE POLISSONOGRÁFIA.....	58
TABELA 9-	RESULTADO DA COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS, DOS DESEMPENHOS NOS TESTES ANTES E APÓS O PERÍODO DE 90MIN.....	59

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	-	Acertos ao realizar o <i>Go-NoGo</i>
ASSM	-	Associação Americana de Medicina do Sono
BIS 11	-	Escala de impulsividade <i>Barratt</i>
CON	-	Grupo controle
CON-NS	-	Grupo controle sem sesta
CON-S	-	Grupo controle com sesta
CPFvm	-	Córtex pré-frontal ventromedial
CRG	-	Respostas corrigidas ao realizar o cartão três no teste <i>Stroop</i>
CV	-	Cartas vantajosas ao realizar o <i>Iowa Gambling Task</i>
CVS		Ciclo vigília/sono
EEG	-	Eletroencefalograma
EMG	-	Eletromiograma
EOG	-	Eletrooculograma
ESE	-	Escala de sonolência <i>Epworth</i>
FE	-	Funções executivas
FP	-	Falsos positivos ao realizar o <i>Go-NoGo</i>
HD	-	Horário de despertar
HIS	-	Horário de início de sono
HO	-	Questionário <i>Horne &amp; Ostberg</i>
IGT	-	<i>Iowa Gambling Task</i>
II	-	Índice de interferência ao realizar o teste <i>Stroop</i>
IMC	-	Índice de massa corporal
KSS	-	Escala de sonolência <i>Karolinska</i>
NREM	-	Estágio de sono <i>Non-rapid eye movement</i>
OMS	-	Organização Mundial da Saúde
PRI	-	Grupo privado de sono

PRI-NS	-	Grupo privado de sono sem sesta
PRI-S	-	Grupo privado de sono com sesta
Q0	-	Questionário aplicado no dia do experimento
Q7	-	Questionário aplicado sete dias antes do experimento
REM	-	Estágio de sono <i>Rapid eye moviment</i>
SRAA	-	Sistema reticular ativador ascendente
SOL		Sono de ondas lentas
TA	-	Total arrecadado ao realizar o <i>Iowa Gambling Task</i>
TC	-	Tempo na cama
TD	-	Tomada de decisão
TEM	-	Tempo para realizar o cartão três no teste <i>Stroop</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
1.1	CICLO VIGÍLIA/SONO (CVS)	14
1.2	FUNÇÕES EXECUTIVAS E COMPORTAMENTO IMPULSIVO	17
1.2.1	DIMENSÃO ATENCIONAL	19
1.2.2	DIMENSÃO MOTORA	23
1.2.3	DIMENSÃO COGNITIVA	24
1.3	SESTA	26
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>28</b>
2.1	HIPÓTESES	28
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>29</b>
3.1	PARTICIPANTES	29
3.2	QUESTIONÁRIOS	29
3.3	DESENHO EXPERIMENTAL	30
3.4	ACTIMETRIA	32
3.5	ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC)	33
3.6	POLISSONOGRRAFIA	34
3.6	ESCALAS	35
3.6.1	ESCALA DE SONOLÊNCIA <i>KAROLINSKA</i> (KSS)	35
3.6.2	ESCALA DE IMPULSIVIDADE BARRATT (BIS-11)	35
3.7	TESTES COMPORTAMENTAIS	36
3.7.1	TESTE <i>STROOP</i> ( <i>STROOP, 1935</i> )	36
3.7.2	<i>GO/NOGO</i>	37
3.7.3	<i>IOWA GAMBLING TASK</i> (IGT)	39
3.8	ANÁLISES ESTATÍSTICAS	40
3.8.1	VARIÁVEIS	40
3.8.2	TESTES ESTATÍSTICOS	41
3.9	EXCLUSÕES APÓS A COLETA DE DADOS	42
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>45</b>
4.1	AMOSTRA	45
4.2	DESCRIÇÃO DOS DADOS DO CICLO VIGÍLIA/SONO	46
4.3	ESCALA DE SONOLÊNCIA <i>KAROLINSKA</i>	51

4.4 AVALIAÇÃO DO EFEITO DA PRIVAÇÃO DE SONO NA ATENÇÃO SELETIVA, INIBIÇÃO MOTORA E TOMADA DE DECISÃO .....	52
4.5 AVALIAÇÃO DO EFEITO DA SUSTA NA ATENÇÃO SELETIVA, INIBIÇÃO MOTORA E TOMADA DE DECISÃO.....	57
<b>6 LIMITAÇÕES.....</b>	<b>66</b>
<b>7 CONCLUSÕES .....</b>	<b>68</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>69</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>84</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>93</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CICLO VIGÍLIA/SONO (CVS)

Os estados de vigília e sono se alternam de maneira cíclica. Em seres humanos adultos, o intervalo de repetição entre os dois estados tem duração de aproximadamente um dia e por isso esse ciclo é considerado um ritmo circadiano. A ocorrência desse ciclo se deve à ação de um sistema temporizador endógeno, no qual os núcleos supraquiasmáticos possuem papel essencial. Por meio da interação desses núcleos com a retina, via trato retino-hipotalâmico, se dá a sincronização do CVS com o ciclo claro/escuro ambiental (GOLOMBEK & ROSENSTEIN, 2010).

O sono pode ser descrito como um estado neurocomportamental ativo, mantido por meio de uma interação extremamente organizada de circuitos neuronais do sistema nervoso central (MARKOV & GOLDMAN, 2006). É caracterizado por um estado com redução na atividade motora voluntária, diminuição de respostas a estímulos e uma postura estereotipada (FULLER *et al.*, 2006).

Uma noite de sono é um evento cíclico, que se caracteriza pela alternância de dois estágios de sono, chamados REM (*Rapid Eye Movement*) e NREM (*Non-Rapid Eye Movement*). O estágio NREM caracteriza-se por possuir as fases N1, N2 e N3 (a fase N3 também é chamada sono de ondas lentas- SOL). Os estágios do sono refletem padrões específicos de sincronização neuronal, que podem ser observados no eletroencefalograma (EEG). Além do EEG, para realizar o estagiamento do sono, são utilizadas informações provenientes do eletrooculograma (EOG) e eletromiograma (EMG), sendo esse conjunto de registros chamado de polissonografia (ANEXO 1) (IBER, 2007). A primeira proposta de normas para o estagiamento do sono surgiu em 1968 (RECHTSCHAFFEM & KALES) e dividia o sono em cinco fases: REM, N1, N2, N3 e N4. Em 2007, essa proposta foi reformulada por um

conjunto de pesquisadores da Associação Americana de Medicina do Sono (do inglês ASSM) e as fases N3 e N4 passaram a ser agrupadas devido à similaridade de suas características eletrofisiológicas (chamadas apenas de N3) (IBER, 2007)

Em seres humanos, uma noite típica de sono é caracterizada pela alternância de estágios, formando ciclos cuja organização varia no decorrer da noite: a primeira metade da noite possui uma quantidade maior de SOL, enquanto que a segunda metade se caracteriza por uma prevalência de sono REM (CARSKADON & DEMENT, 2011). A representação gráfica dos estágios de sono é conhecida como hipnograma (FIGURA 1)

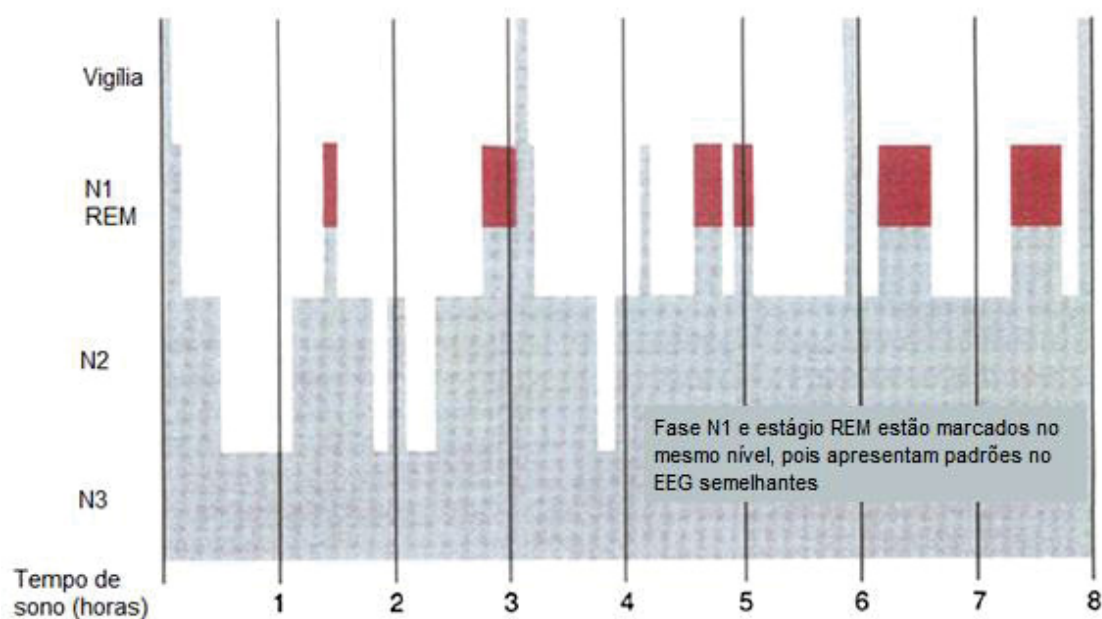


FIGURA 1: Hipnograma mostrando a distribuição dos estágios de sono de uma noite típica para um jovem adulto (20-30 anos). Os estágios de sono estão representados verticalmente, sendo a fase REM marcada em vermelho. Horizontalmente estão marcadas as horas de sono. É possível observar como há maior quantidade de sono de ondas lentas (N3) na primeira metade da noite e como há aumento de sono REM na segunda parte da noite (adaptado de SWICK, 2012).

Embora não haja concordância e nem uma resposta global para a pergunta por que dormimos, há inúmeras funções do sono que foram elucidadas. Como exemplo citar podemos a consolidação da memória (DIEKELMANN & BORN, 2010), reversão dos danos que podem ocorrer



durante o período de vigília (RAMANATHAN *et al.*, 2002), preservação e aumento dos níveis de energia (BERGER & PHILLIPS, 1995), aumento dos investimentos no sistema imunológico (PRESTON *et al.*, 2009), entre outros.

Diversos fatores podem influenciar a expressão do ciclo vigília/sono: culturais, fisiopatológicos e ambientais (LEXCEN & HICKS, 1993; KIM *et al.*, 1999). A invenção da lâmpada elétrica proporcionou grandes mudanças na vida da população e, no século subsequente à sua criação, as mudanças continuaram com o surgimento de um novo modelo de produção e principalmente com o desenvolvimento de tecnologias acessíveis à população, como televisões e internet. Esse modelo de vida urbano exerce forte influência nos padrões de vigília e sono, exigindo cada vez mais horas acordado, seja para trabalhar, estudar ou até mesmo se divertir (PEIXOTO *et al.*, 2009; NATIONAL SLEEP FOUNDATION, 2013; PEREIRA & LOUZADA, 2014). Há inúmeras evidências sugerindo que nas últimas décadas a prevalência de tempo insuficiente e de distúrbios de sono aumentou, o que acarreta em decréscimo na média da duração de sono na população (HUBLIN *et al.*, 2001; RAVAN *et al.*, 2010; PEREIRA *et al.*, 2011). Por exemplo, a duração média do sono entre os cidadãos dos Estados Unidos diminuiu de 8h por noite em 1959 (HAMMOND, 1964) para 7h em 2002 (NATIONAL SLEEP FOUNDATION, 2003) e esse número continua a cair, principalmente quando são considerados os dias de trabalho (NATIONAL SLEEP FOUNDATION, 2013).

Qualidade e quantidade de sono são fundamentais para uma vida saudável. Embora a perda de sono seja comum atualmente, a população não está ciente dos possíveis efeitos adversos que a restrição de sono pode causar. Estas alterações podem estar associadas a inúmeros problemas de saúde, incluindo doenças cardiovasculares (SOFI *et al.*, 2014), diabetes tipo 2 (CAPPUCCIO *et al.*, 2010), hipertensão (GANGWISCH *et al.*, 2006) e obesidade (MEYER *et al.*, 2012).

Os problemas relacionados ao sono também causam prejuízos econômicos, com altos gastos relacionados a consequências diretas da perda de sono (gastos médicos e farmacêuticos com tratamentos de saúde) e a consequências indiretas (relacionados a acidentes ou diminuição de tempo e

desempenho no trabalho) (HILLMAN *et al.*, 2006). Diversos estudos mostram a relação entre má qualidade e quantidade de sono e erros no ambiente de trabalho (STOOHS *et al.*, 1994; BOURGEOIS-BOUGRINE *et al.*, 2003; VENNELLE *et al.*, 2010; JOHNSON *et al.*, 2014). Sono insuficiente foi estabelecido como uma das causas contribuintes para a ocorrência de vários desastres, incluindo o acidente que ocorreu na decolagem do ônibus espacial *Challenger* e o desastre na usina nuclear de *Chernobyl* (WALSH *et al.*, 2005). Acidentes de trânsito também estão fortemente associados à privação de sono. Simulações realizadas para comparar o desempenho em situação de privação de sono e de ingestão de álcool mostraram que os déficits no desempenho causados por uma noite sem dormir foram equivalentes aos observados nos indivíduos com teor de álcool no sangue de até 0,1% (FAIRCLOUGH & GRAHAM, 1999; WILLIAMSON *et al.*, 2000).

Há na literatura inúmeros trabalhos que associam a perda de sono a déficits neurocognitivos. Podemos citar como exemplo, déficits de atenção com aumento de erros de omissão e comissão, aumento do tempo de resposta, decréscimos nas performances relacionadas à memória, erros em tarefas que envolvem supressão de respostas, entre outros (DURMER & DINGES, 2005). Algumas dessas alterações no funcionamento cognitivo resultantes da privação de sono podem afetar o comportamento impulsivo (ACHESON *et al.*, 2007).

## 1.2 FUNÇÕES EXECUTIVAS E COMPORTAMENTO IMPULSIVO

O termo funções executivas (FE) é utilizado para referir-se a um conjunto de processos cognitivos complexos que, de forma integrada, permitem ao indivíduo direcionar comportamentos, avaliar a eficiência e adequá-los, possibilitando o abandono de estratégias ineficientes e a resolução de problemas e permitindo a adaptação do indivíduo às rotinas e às mudanças ambientais. As FE tornam possíveis as habilidades de mudar de ideias e estratégias, pensar antes de tomar uma decisão, manter o foco em determinadas tarefas e responder a desafios imprevistos (DIAMOND, 2013).

Na literatura, há um consenso sobre a existência de três FE centrais (DIAMOND, 2013):

- Controle inibitório: envolve a capacidade de controlar a atenção, comportamento, pensamentos e emoções a fim de substituir um impulso/resposta pré-potente. Torna possível mudar uma ação ou pensamento em curso e escolher a forma de reagir a estímulos ambientais (inibição cognitiva), além de permitir responder de maneira seletiva, suprimindo a atenção a estímulos irrelevantes (controle de interferência). Também está relacionado à capacidade de avaliar as opções e decidir em prol de uma gratificação vantajosa tardia em relação a uma gratificação desvantajosa e momentânea.
- Memória de trabalho: envolve explorar e utilizar informações que já não estão presentes no ambiente, ou seja, já não estão mais perceptíveis ao sujeito. É a capacidade de lembrar-se dos acontecimentos passados, a fim de relacioná-los com ações do presente e futuro.
- Flexibilidade cognitiva: se relaciona a habilidade de mudar de perspectiva, ou seja, mudar uma estratégia ineficiente e encontrar uma nova maneira de abordar o problema/atender a demanda. Quando é preciso inibir a estratégia em andamento e ativar outra.

Esses três componentes das FE interagem entre si e permitem aos indivíduos habilidades como raciocínio lógico, planejamento e resolução de problemas, sequenciamento, organização e coordenação de ações intencionais, formação de conceitos, capacidade de inibir respostas, atenção seletiva e resolução de conflitos (LEZAK, 1995, apud MATA *et al.*, 2011; DIAMOND, 2013). Sendo assim, FE são essenciais para a saúde física e mental e o comprometimento dessas habilidades pode estar relacionado à perda de autonomia e funcionalidade dos indivíduos, estando associados a inúmeros transtornos que apresentam como sintoma característico altos níveis de impulsividades (transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, transtorno obsessivo compulsivo, etc.) (DIAMOND, 2013).

A impulsividade é um conceito multidimensional difícil de ser definido. A conduta impulsiva tem sido caracterizada de diversas maneiras, como a

incapacidade de esperar, tendência de agir sem premeditação, insensibilidade às consequências dos atos e incapacidade de inibir comportamentos inadequados (AINSLIE, 1975; BARKLEY, 1997; EYSENCK, 1993).

Devido a esse complexo comportamental, autores têm dividido a impulsividade em diferentes dimensões, sendo que Patton e colaboradores propuseram três: atencional, motora e cognitiva (PATTON *et al.*, 1995). Alterações na dimensão atencional se caracterizam pela falta de foco ou atenção na realização de determinada tarefa (PATTON *et al.*, 1995); alterações na dimensão motora se caracterizam como a incapacidade de inibir uma resposta motora a determinado sinal (LEZAK *et al.*, 2004) e na dimensão cognitiva, também denominada como tomada de decisões de riscos ou por não planejamento, como o envolvimento em ações com alto potencial para punição ou perdas paralelamente à oportunidade de recompensa (LEIGH, 1999).

Uma habilidade fundamental para a convivência em sociedade é a capacidade de modular o comportamento e cognição para suprir às demandas ambientais. Os diferentes padrões de impulsividade estão envolvidos nesse processo, tornando o comportamento impulsivo nem sempre desvantajoso (DICKMAN, 1990). No entanto, uma maior expressão dessa conduta pode levar a impactos negativos no cotidiano. Nesse contexto, torna-se importante sua melhor compreensão e avaliação, sendo que vários instrumentos foram desenvolvidos com essa finalidade, incluindo escalas de autorrelato e testes comportamentais. Devido à multidimensionalidade da impulsividade, os diferentes recursos utilizados para mensurá-la refletem distintos processos subjacentes.

### 1.2.1 DIMENSÃO ATENCIONAL

Sabe-se que o sistema nervoso central possui limitações relacionadas à quantidade de informação que pode processar num determinado tempo. Sendo assim, deve haver uma maneira de selecionar as informações relevantes a serem processadas para um funcionamento eficaz (SPREEN *et al.*, 2006). Podemos definir a atenção como a capacidade de direcionamento dos

processos mentais, de maneira que o indivíduo responde predominantemente aos estímulos considerados relevantes à tarefa desempenhada no momento e ignora os irrelevantes (GAZZANIGA & HEATHERTON, 2005; LENT, 2002). O termo atenção refere-se a um conjunto de processos que inclui seleção sensorial, seleção de resposta e suporte ao desempenho (tolerância à fadiga). Déficits de atenção podem ser resultantes de problemas em um ou mais destes componentes (SPREEN *et al.*, 2006).

A percepção pode ser definida como a capacidade de processar as informações sensoriais, associa-las à memória e cognição e assim atribuir significado ao estímulo recebido, formando conceitos e orientando o comportamento (GAZZANIGA & HEATHERTON, 2005; LENT, 2002). Tudo o que percebemos depende de para onde estamos dirigindo nossa atenção: o ato de prestar atenção aumenta a capacidade de percepção e reduz a interferência que possa ser causada por estímulos distratores (PESSOA *et al.*, 2003).

Podemos classificar a atenção de diferentes maneiras. Em relação à sua origem, pode ser dividida em voluntária e involuntária. A voluntária está diretamente ligada às motivações, expectativas e interesses do sujeito, e envolve a seleção ativa do indivíduo; a atenção involuntária abrange as características dos estímulos (como intensidade, cor, novidade, repetição) sendo que o indivíduo não é o dirigente de escolha da sua atenção (DALGALARRONDO, 2000). A atenção, de acordo com a maneira como é executada, também pode ser classificada, em sustentada, alternada, dividida e seletiva. A atenção sustentada pode ser definida como a capacidade do indivíduo manter o foco da atenção em determinado estímulo, ou sequência de estímulos, num determinado tempo; a atenção alternada envolve a capacidade de alternar o foco atencional de um estímulo para outro; a atenção dividida pode ser definida como dividir a atenção para o desempenho em duas tarefas simultâneas e a atenção seletiva pode ser definida como a competência em privilegiar determinados estímulos em detrimento de outros (DALGALARRONDO, 2000; LENT, 2002; LIMA, 2005; MUIR, 1996).

O Teste *Stroop* é utilizado para medir atenção e concentração utilizando estímulos distratores (STROOP, 1935) e consiste em nomear as cores impressas (estímulos) o mais rápido possível. É composto por três cartões, cada um com 24 estímulos dispostos em quatro linhas e impressos sobre fundo branco (ANEXO 2). O primeiro cartão apresenta estímulos que são chamados congruentes: retângulos impressos nas cores verde, rosa, azul e marrom. O segundo cartão é similar ao primeiro, exceto pelos estímulos que são neutros: palavras não relacionadas a conceitos de cor (como cada, nunca, hoje), impressas nas mesmas cores citadas anteriormente. O terceiro e último cartão é o de interferência, no qual os estímulos são nomes de cores (marrom, azul, rosa e verde) impressos de tal modo que a cor da tinta da impressão nunca corresponde ao nome da cor e que não se repitam as cores da impressão em uma mesma linha.

Esse teste é reconhecidamente uma medida da atenção seletiva e controle de interferência (capacidade de responder de maneira seletiva, suprimindo a atenção a estímulos irrelevantes), onde a forma conflitante de apresentação de palavras atua como um estímulo distrator. Além de ser uma medida da eficácia da concentração (LEZAK, 1995, *apud* MATA *et al.*, 2011), desafia e avalia a capacidade de se inibir uma resposta altamente condicionada em favor de uma não usual (inibição cognitiva) (SPREEN *et al.*, 2006). O fato de haver uma incongruência entre o nome da palavra e a cor da tinta provoca o efeito de interferência na nomeação de cor (efeito *Stroop-Cor*).

A atenção é resultado de uma interação complexa de diferentes áreas do sistema nervoso. Podemos citar como as principais estruturas envolvidas nesse processo o sistema reticular ativador ascendente (SRAA), tálamo, corpo estriado, córtex parietal, córtex pré-frontal e giro do cíngulo. O SRAA subsidia a atenção, pois está relacionado ao controle do estado de alerta. O tálamo é uma estrutura subcortical envolvida em estado de alerta e atenção, sendo importante para a realização de tarefas que exijam essas funções intactas. Além disso, os núcleos talâmicos filtram os sinais enviados pelo SRAA e os projetam para o corpo estriado e para o córtex pré-frontal. O córtex parietal está envolvido na seleção sensorial e autores sugerem que a sua ativação está relacionada à manutenção da atenção sustentada (CARTER *et al.*, 1995;

PARDO *et al.*, 1990; ADLEMAN *et al.*, 2002). O giro do cíngulo relaciona-se à intensidade do foco de atenção, sendo que estudos de neuroimagem sugerem envolvimento em processos tais como atenção seletiva (PARDO *et al.*, 1990) e monitoramento de conflito de resposta (quando é necessário produzir uma resposta menos praticada em vez de uma resposta mais automática/prepotente) (BARCH *et al.*, 2000). As áreas pré-frontais dorsolaterais do córtex pré-frontal relacionam-se à seleção da resposta e desempenham função na sua flexibilidade, gerando respostas alternativas e as áreas pré-frontais orbitomediais relacionam-se à modulação dos impulsos. O córtex pré-frontal também auxilia a manter o estado de alerta e medeia habilidades como fluência verbal, planejamento e julgamento de ações e tomada de decisão. Além desses componentes, diversas estruturas límbicas estão envolvidas na atenção, principalmente no que diz respeito à motivação, importância e carga emocional do estímulo (DALGALARRONDO, 2000, THOMAS *et al.*, 2000; CASEY *e al.*, 1997).

Os mecanismos neurais que subsidiam a realização do teste *Stroop* não estão bem definidos. Entretanto, diversos trabalhos confirmam que há suporte das estruturas acima citadas ao realizar o teste, sendo que a maioria das investigações descreveu ativação no córtex cingulado, lobo parietal e regiões do córtex pré-frontal (CARTER *et al.*, 1995; WEST & ALAIN, 1999; PARDO *et al.*, 1990; ADLEMAN *et al.*, 2002; BENCH *et al.*, 1993).

Diversos fatores influenciam o sistema atencional, como motivação, características dos estímulos, estado emocional, experiências anteriores (LIMA, 2005; DALGALARRONDO, 2000). Sabe-se que, além da atenção propriamente dita, o estado de alerta influencia fortemente os processos atencionais. Esse estado representa a capacidade de sensibilização do sistema sensorial e a manutenção de um tônus cortical para a recepção dos estímulos (LEND, 2002). Inúmeros trabalhos demonstraram déficits no estado de alerta durante a privação de sono (KILLGORE, 2007). A privação também diminuiu a ativação das regiões parietal e occipital e aumentou a ativação do tálamo durante a realização de tarefas que envolvem atenção (TOMASI *et al.*, 2009; CHEE *et al.*, 2011).



Um estudo realizado em 2006 (ENTICOTT *et al.*) forneceu suporte para a hipótese de que o Teste *Stroop* também pode ser utilizado como uma medida laboratorial de impulsividade. Nesse trabalho, foi realizada uma investigação sobre a associação entre uma medida de autorrelato de impulsividade, a escala de impulsividade *Barratt*, e uma versão do Teste *Stroop*, com correlações positivas entre o desempenho no teste e o escore obtido na escala.

### 1.2.2 DIMENSÃO MOTORA

As FE estão relacionadas à capacidade de planejar e executar comportamentos adequados a um ambiente em constantes mudanças (LEZAK, 1995, *apud* MATA *et al.*, 2011). Ações e pensamentos podem ser controlados ou direcionados para o cumprimento de metas/demandas ambientais. Muitas situações cotidianas requerem a mudança ou o bloqueio de ações/pensamentos em curso, ou seja, requerem controle inibitório (DRUMMOND *et al.*, 2006).

Alterações na dimensão motora do comportamento impulsivo se caracterizam como a incapacidade de inibir uma resposta motora a determinado sinal e as tarefas que avaliam essas alterações são intimamente relacionadas à atenção, pois qualquer tarefa que envolva inibição motora necessita de foco para sua realização (LEZAK *et al.*, 2004).

Inibição de resposta bem sucedida demonstrou ativar regiões pré-frontais, parietais e estruturas subcorticais (BURGESS & SHALLICE, 1996; KONISHI *et al.*, 1998; SIMMONDS *et al.*, 2008). Entretanto, a localização de regiões relacionadas ao processo de inibição varia entre os estudos. Isso pode ocorrer devido tanto à variabilidade das tarefas utilizadas (principalmente quando a tarefa envolve outros processos além da inibição, como atenção e memória) (MOSTOFSKY *et al.*, 2003), quanto devido ao fato de certas regiões cerebrais não serem substrato apenas para a inibição de resposta (SIMMONDS *et al.*, 2008; SAKAI *et al.*, 2013).



A tarefa *Go/NoGo* permite a análise de inibição de resposta minimizando a interferência de outros processos cognitivos. O desempenho tem sido associado a ativação em regiões ventrais e orbitais do córtex frontal (CASEY *et al.*, 1997). No entanto, ainda assim é difícil identificar regiões cerebrais específicas associados ao desempenho da tarefa (SAKAI *et al.*, 2013).

Ao utilizar o teste *Go-NoGo* em indivíduos expostos à privação de sono maior do que 24 horas, foi constatado diminuição da capacidade de reter a resposta motora (DRUMMOND *et al.*, 2006), além de decréscimos significativos nas taxas de acerto (CHUAH *et al.*, 2006). Há também correlações entre relatos de pior qualidade de sono com tempo de reação mais lento nessa tarefa (TELZER *et al.*, 2013).

A relação entre medidas de controle inibitório e medidas de impulsividade não está bem clara, pois há trabalhos que se contradizem (MILICH & KRAMER, 1984; WHITE *et al.*, 1994; ENTICOTT *et al.*, 2006). Entretanto, trabalhos mais recentes têm mostrado que essa associação existe, incluindo estudos comparando o desempenho na tarefa *Go-NoGo* e o escore obtido ao preencher a Escala de Impulsividade *Barratt* (KEILP *et al.*, 2005).

### 1.2.3 DIMENSÃO COGNITIVA

Um componente importante das FE é a capacidade de tomar decisões (DIAMOND, 2013). A tomada de decisão (TD) pode ser definida como o processo de escolha entre alternativas que exigem análise e reflexão dos seus custos/consequências e dos benefícios/recompensas, sendo que estes podem ser a curto, médio ou longo prazo (BECHARA, 2005). Como os resultados dessas decisões são incertos, pode-se dizer que TD envolve análise de risco e por isso pode ser chamada de tomada de decisões de risco (MATA *et al.*, 2011). A TD é considerada uma função executiva fundamental para a relação adequada do indivíduo com seu contexto social, pois diariamente há a necessidade de decidirmos entre diferentes cursos de ação onde nem sempre a decisão mais vantajosa encontra-se evidente. Isto exige do ser humano, além

de perspicácia na hora de solucionar tais dilemas, flexibilidade ao considerar cada situação individualmente, suas características e consequências, em um tempo presente e futuro (PALMINI, 2004 *apud* CARDOSO & COTRENA, 2013).

O *Iowa Gambling Task* (IGT) é um teste neuropsicológico desenvolvido para simular tomadas de decisões similares às encontradas em situações reais. Essas decisões envolvem fatores de incerteza, como a possibilidade de recompensas, paralelas à ocorrência de punições. Esse instrumento foi utilizado experimentalmente pela primeira vez comparando pacientes que apresentavam lesão no córtex pré-frontal com um grupo controle saudável, sendo que os pacientes apresentaram desempenho significativamente pior do que o grupo controle (BECHARA *et al.*, 1994).

A funcionalidade dos processos cognitivos exige a associação de informações e envolve a interação coordenada de redes neurais. O córtex pré-frontal é uma região fundamental para a execução de muitos desses processos, incluindo a TD. Utilizando neuroimagem funcional foi confirmada a correlação entre o desempenho na tarefa IGT com maior atividade no córtex pré-frontal ventromedial (CPFvm) (NORTHOFF *et al.*, 2006).

Ao avaliar o desempenho no IGT, realizando o teste três vezes no decorrer de 75 horas de vigília (no início do experimento, após 51 horas e após 75 horas de exposição à privação), foi constatado que o desempenho nas últimas duas medidas foi pior em relação à primeira, sendo esse desempenho similar ao obtido em pacientes com lesões no CPFvm (KILLGORE *et al.*, 2007). Outros trabalhos também sugerem a relação entre relatos de sonolência, privação de sono e TD prejudicada (WOMACK *et al.*, 2013). Esses resultados são consistentes com as afirmações de que os processos cognitivos mediados pelo córtex pré-frontal podem ser vulneráveis aos efeitos adversos da privação do sono (HARRISON & HORNE, 2000). Esses efeitos podem ser consequência da redução da taxa metabólica de glicose, sendo que a privação de 24h de sono resulta em diminuição de atividade metabólica global e regional, principalmente no tálamo e no córtex pré-frontal (THOMAS *et al.*, 2000).

Prejuízos no processo de TD podem refletir em mudanças no comportamento impulsivo (PATTON *et al.*, 1995). Para avaliar se a TD pode ser um indício de impulsividade em populações saudáveis, Franken e colaboradores (2008) examinaram o desempenho de uma amostra, que diferia em pontuações altas e baixas de impulsividade em tarefas que avaliam a TD, incluindo o IGT. Os resultados mostraram que os indivíduos com índices elevados de impulsividade exibem um déficit no desempenho nas tarefas em comparação com os indivíduos de baixa impulsividade.

### 1.3SESTA

O cochilo (ou sesta) após o almoço é uma medida para evitar a sonolência diurna e é um comportamento comum a algumas populações (STANG *et al.*, 2007).

Assim como o sono, não há um consenso sobre as funções da sesta. Além disso, diferentes trabalhos tentam responder a inúmeras questões, por exemplo, identificar qual o tempo ideal de duração de uma sesta, quais os domínios cognitivos que são afetados por esse comportamento, qual o melhor momento do dia para cochilar, etc. (MILNER & COTE, 2009). Há ainda uma carência de avaliações sobre a sesta, sendo que alguns trabalhos destacam a relação entre esse comportamento e benefícios a saúde (DHAND & SOHAL, 2006) e sobre processos que podem estar envolvidos com o sono (MILNER & COTE, 2009).

A sesta mostrou-se benéfica para a realização de testes que envolvem habilidades motoras (MILNER *et al.*, 2006; WALKER & STICKGOLD, 2006), promoveu melhora na capacidade de atenção e vigilância (HAYASHI *et al.*, 1999; TAKAHASHI & ARITO, 2000), melhora no tempo de reação e redução da sensação de sonolência e fadiga (MILNER & COTE, 2009), além de efeitos benéficos sobre a memória declarativa (SCHABUS *et al.*, 2005) e não declarativa (MEDNICK *et al.*, 2003). Utilizando protocolo experimental que envolve sesta com duração de 90min, foi demonstrado que após os voluntários

terem sido desafiados por um problema de raciocínio lógico, a sesta foi mais eficiente do que a vigília para auxiliar na solução, acrescentando evidências de que a sesta está relacionada à melhora no desempenho cognitivo (BEIJAMINI *et al.*, 2014).

Há lacunas no conhecimento sobre a interferência da privação de sono sobre funções executivas. Existem evidências sobre essa relação, mas os conhecimentos são limitados e há trabalhos que se contradizem. Também há poucas informações se episódios curtos de sono, como a sesta, são capazes de produzir efeitos sobre as FE. O presente trabalho tem como principal objetivo investigar se a privação parcial de sono noturno exacerba comportamentos impulsivos (atencionais, motores e cognitivos) relacionados às FE e, caso a primeira hipótese se confirme, se a sesta seria capaz de reverter o efeito da privação parcial de sono.

## 2 OBJETIVOS

- Avaliar o efeito da privação parcial de sono noturno sobre atenção seletiva, inibição de resposta motora e tomada de decisão, relacionando esses processos com o comportamento impulsivo em adultos.
- Investigar o efeito de uma sesta após o almoço sobre atenção seletiva, inibição de resposta motora e tomada de decisão, relacionando esses processos com o comportamento impulsivo em adultos.

### 2.1 HIPÓTESES

1. A privação parcial de três horas de sono noturno afeta negativamente o comportamento impulsivo, por meio de alterações na atenção seletiva, inibição de resposta motora e tomada de decisão.
2. A sesta é capaz de restaurar, ao menos parcialmente, os prejuízos da privação parcial de sono no comportamento impulsivo.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Setor de Saúde da Universidade Federal do Paraná, parecer nº 523.950 (ANEXO 3). Todos os voluntários leram, concordaram e assinaram o termo de compromisso livre e esclarecido (APÊNDICE 1).

#### 3.1 PARTICIPANTES

Participaram desse experimento 51 voluntários, de ambos os sexos e com idade entre 18 e 35 anos. Como fatores de inclusão foram definidos: ausência de diagnóstico prévio de distúrbio de sono, não utilização de medicação que possa alterar o CVS e cronotipo definido intermediário.

#### 3.2 QUESTIONÁRIOS

Os voluntários responderam a quatro questionários:

- Sala de Aula: utilizado para a triagem dos voluntários. Como na maioria das vezes o convite para participar do experimento foi realizado nas salas de aula, esse acabou sendo o nome dado ao questionário. Este instrumento apresenta questões do questionário de preferência diurna de *Horne & Ostberg* (1976) (HO) para acessar o cronotipo, a escala de sonolência *Epworth* (JOHNS, 1991) (ESE) para determinar o estado geral de sonolência, e questões para analisar disponibilidade para participação, problemas de saúde já diagnosticados e uso de medicamentos (ANEXO 4);
- Q7: aplicado sete dias antes da realização do experimento. Ele contém questões sobre estado de saúde, hábitos de sono, condições socioeconômicas e habilidades com jogos virtuais (ANEXO 5);

- Q0: aplicado no dia do experimento, logo após a chegada do voluntário ao laboratório. Este instrumento foi utilizado para verificar as condições de saúde, de sono, uso de medicamentos ou consumo de bebidas estimulantes 24h antes do experimento (ANEXO 6);
- Pós-sono: aplicado logo após o período em que os voluntários permaneceram no laboratório para a realização do experimento (90min). É relacionado à consciência durante esse período (exemplo: “Quanto tempo você dormiu? Você sonhou?”) (ANEXO 7).

### 3.3 DESENHO EXPERIMENTAL

Os voluntários estiveram no laboratório em três momentos (FIGURA 2). A primeira visita foi para receber as informações sobre o experimento e para preencherem o questionário “sala de aula”, com informações importantes para a triagem dos participantes. Caso o voluntário estivesse de acordo com os procedimentos e estivessem dentro dos critérios necessários para participar do experimento, nós entrávamos em contato para agendar uma segunda visita, na qual era feito o preenchimento de novos questionários, esclarecimento de dúvidas, entrega do actímetro e informações sobre o experimento. Uma semana depois, os voluntários retornaram para realizar os testes comportamentais (experimento).

Todos os voluntários foram instruídos a não consumir drogas, bebidas alcoólicas ou estimulantes na noite anterior e no dia do experimento. No dia em que os voluntários compareceram ao laboratório para a realização do experimento foram mensuradas a altura e peso para cálculo do índice de massa corporal.

Num primeiro momento, os participantes foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos: controle (CON) e privado (PRI). Para os voluntários do grupo privado de sono foi requisitado que dormissem três horas mais tarde do que o habitual na noite anterior ao que compareceriam ao laboratório para realização dos testes comportamentais. Neste dia, os mesmos

foram orientados a acordar no horário de sempre. Os voluntários dos grupos controle foram orientados a manter sua rotina habitual de sono.

No dia do experimento, após a realização dos testes comportamentais, os dois grupos foram subdivididos em subgrupos com sesta (CON-S e PRI-S) e sem sesta (CON-NS e PRI-NS). Os voluntários dos grupos sorteados para realizar a sesta tiveram a oportunidade de dormir durante 90 minutos após o almoço, enquanto os voluntários dos grupos sem sesta permaneceram em repouso durante o mesmo período, assistindo a um seriado de televisão. As instruções dadas aos grupos que dormiram a sesta era a de que deitassem e relaxassem, sem haver a obrigatoriedade de dormir, e que eles seriam monitorados por meio da polissonografia. Aos voluntários dos grupos sem sesta foi dito que se sentassem confortavelmente para assistir a um seriado na tela do computador e que os mesmos estavam sendo monitorados. Em caso de indícios de sonolência no registro polissonográfico os pesquisadores interviam, abrindo a porta e conversando com o voluntário.

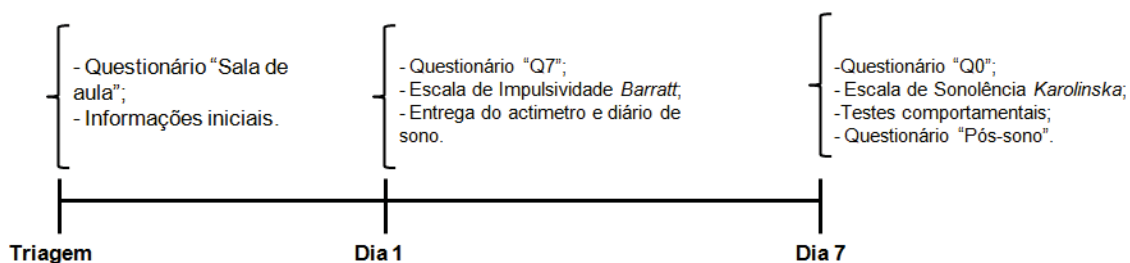


FIGURA 2: Cronograma das atividades que foram realizadas durante a coleta de dados. Inicialmente ocorreu a triagem dos participantes por meio do preenchimento do questionário "sala de aula". No dia 1 os voluntários foram até o laboratório para preencher ao questionário "Q7" e a Escala de Impulsividade *Barratt*. Nesse dia foi entregue o actímetro e diário de sono. Após sete dias de monitoramento por meio do actímetro, os voluntários retornaram ao laboratório para realizar o experimento, preenchendo os questionários restantes, a escala de Sonolência de *Karolinska* e realizando os testes comportamentais.

Antes e após o período de 90min todos os grupos realizaram três testes comportamentais que serão descritos a baixo, além de preencher a escala de sonolência *Karolinska* (KAIDA *et al.*, 2006). As atividades no laboratório



duraram em média quatro horas, desde a chegada do voluntário até o encerramento do experimento (FIGURA 3).

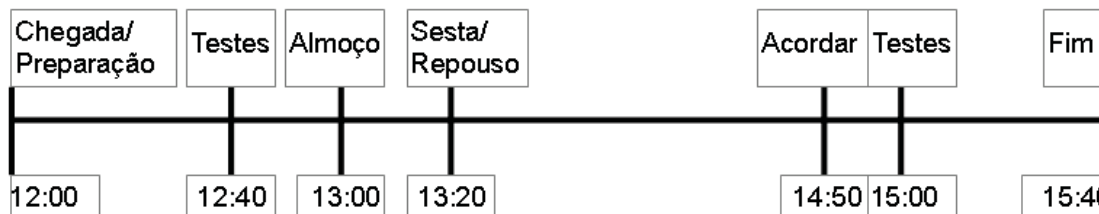


FIGURA 3: Cronograma das atividades que foram realizadas no dia do experimento: 12h – chegada do voluntário ao laboratório; 12h às 12h40 – orientações sobre o experimento e preparação para realização da polissonografia; 12h40 – realização dos testes comportamentais pré-sesta/repouso; 13h – almoço; 13h20 – início do período de sesta ou repouso, monitorados pela polissonografia; 14h50 – interrupção do sono/vigília, 15h – realização dos testes comportamentais pós-sesta/repouso seguido do término do experimento.

### 3.4 ACTIMETRIA

Durante a semana prévia ao experimento, os participantes usaram um actímetro [*Basic Motionlogger-L*, da marca *Ambulatory Monitoring*<sup>®</sup> (FIGURA 4)] no punho não dominante. A actimetria é um método utilizado para monitorar a atividade motora. O aparelho é um acelerômetro que permite estimar a frequência de movimentos dos participantes em um tempo definido, nesse caso minuto a minuto. Foi requisitado aos participantes que retirassem o aparelho durante atividades com água e, quando tirassem e colocassem, apertassem o botão marcador de eventos, que permite a identificação de momentos nos quais o aparelho foi retirado pelo usuário. Além disso, foi requisitado aos voluntários do grupo PRI que apertassem esse botão em intervalos de 10min durante o período de privação, para sinalizar que realmente estavam acordados.

No dia do experimento, os dados armazenados no actímetro foram transferidos, por meio de uma interface, para um computador com o auxílio do software *Act Millenium Beta Version 3.8.7.2* (*Ambulatory Monitoring*, Inc, 2003). Este processamento permitiu a construção de actogramas em um software

especifico (*Action W Version 2.6, Ambulatory Monitoring, Inc, 1996*) e a posterior análise para identificação das características do ciclo vigília/sono (CVS) na semana anterior ao dia do experimento no laboratório.

Os participantes também preencheram um diário de sono, com informações sobre horários de dormir e acordar (ANEXO 8). Essas informações foram comparadas com os dados da actimetria e assim foi possível obter dados sobre o CVS de cada participante.

As variáveis horário de início de sono (HIS), horário de despertar (HD) e tempo na cama (TC), obtidas por meio da actimetria, foram importantes para verificar se os participantes seguiram as orientações e estavam aptos a permanecer nos grupos, privado ou controle, do estudo.



FIGURA 4: Actímetro utilizado durante a pesquisa.

### 3.5 ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC)

No dia de realização do experimento, foram verificados massa corporal e estatura de todos os voluntários e, com esses dados, foi calculado o IMC de acordo com a recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS) [massa corporal(Kg)/altura<sup>2</sup>(m)].

Para a classificação do estado nutricional dos voluntários, utilizamos como referência a classificação proposta pela OMS (WORLD HEALTH

ORGANIZATION, 2000), sendo: baixo peso,  $IMC < 18,5$ ; peso normal,  $IMC$  entre 18,5 e 24,9; sobrepeso,  $IMC \geq 25$ ; pré-obeso,  $IMC$  entre 25 e 29,9; obeso I,  $IMC$  entre 30 e 34,9; obeso II,  $IMC$  entre 35 e 39,9; obeso III,  $IMC \geq 40$ .

### 3.6 POLISSONOGRAFIA

A polissonografia foi utilizada para monitorar o estado dos sujeitos (sono ou vigília) no dia do experimento e para posterior caracterização dos estágios de sono dos voluntários que dormiram a sesta. Foi utilizado o polissonógrafo da marca *Philips Respironics (Alice 5)*.

Para fixar os eletrodos, foi utilizado o sistema internacional de posicionamento de eletrodos 10-20, que leva em consideração três medidas principais: do nácio ao ínion, pré-auricular esquerdo a direito e hemicabeça. A partir dessas marcações se realizam derivações de 10% e 20% da medida para o posicionamento dos eletrodos (FIGURA 5). Foi feito o registro dos pontos craniométricos frontais direito e esquerdo (F4 e F3), centrais direito e esquerdo (C4 e C3), occipitais direito e esquerdo (O2 e O3), ponto terra (FP) e pontos referências mastóides direito e esquerdo (M2 e M1). Também foram utilizados os pontos do eletrooculograma (dois eletrodos), eletromiograma (dois eletrodos) e eletrocardiograma (dois eletrodos), totalizando 15 eletrodos.

Para a classificação dos estágios de sono foi adotado como padrão o manual da ASSM (IBER, 2007).

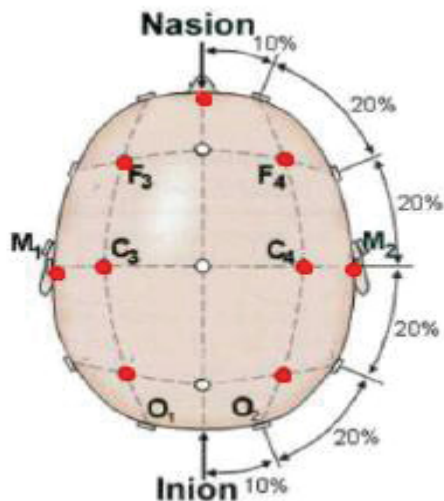


FIGURA 5: Ilustração do sistema internacional de posicionamento de eletrodos. As marcações em vermelho destacam os pontos craniométricos utilizados. Adaptado de IBER (2007).

### 3.6 ESCALAS

#### 3.6.1 ESCALA DE SONOLÊNCIA KAROLINSKA (KSS)

A Escala de Sonolência *Karolinska* (do inglês *Karolinska Sleepiness Scale*) (KAIDA *et al.*, 2006) foi utilizada para avaliar a sonolência antes da realização dos testes (pré e pós-sesta/repouso). Essa escala é composta por nove pontos e o voluntário deveria marcar a opção que melhor representava seu estado no momento, sendo que o valor um corresponde a “muito alerta” e o valor nove corresponde a “muito sonolento” (ANEXO 9).

#### 3.6.2 ESCALA DE IMPULSIVIDADE BARRATT (BIS-11)

A escala de impulsividade *Barratt* (do inglês *Barratt Impulsiveness Scale*) foi desenvolvida inicialmente por Ernst Barratt (1959) e no decorrer do tempo passou por alterações, sendo que no presente estudo foi utilizada a versão

BIS-11 (Patton *et al.*, 1995) (ANEXO 10). Sua tradução para o português, adaptação e validação transcultural foi feita por Malloy e colaboradores (2010).

A escala é um instrumento utilizado para analisar as três dimensões propostas pelos autores da conduta impulsiva e foi aplicada nesse experimento com a finalidade de comparar os grupos quanto a esse comportamento. Esta escala é composta por 30 questões que avaliam a tendência do voluntário em responder impulsivamente em determinados contextos. As respostas são dadas por meio de uma escala que varia de um (nunca) a quatro (sempre). A pontuação total varia de 30 a 120 pontos, sendo que altos escores indicam comportamento impulsivo (pontuações acima de 72 são consideradas altamente impulsivas e são obtidas, por exemplo, em portadores de TDAH (MALLOY-DINIZ *et al.*, 2007) e transtorno bipolar (VAN DEN EYNDE *et al.*, 2008); pontuações entre 52 e 71 são consideradas normais e abaixo de 52 altamente controlados (STANFORD *et al.*, 2009)).

### 3.7 TESTES COMPORTAMENTAIS

#### 3.7.1 TESTE *STROOP* (*STROOP*, 1935)

Para avaliar atenção seletiva (relacionada a alterações na dimensão atencional do comportamento impulsivo) foi utilizada a versão Victoria do teste *Stroop*. O teste aplicado em nosso experimento seguiu um modelo adaptado proposto para a população brasileira (DUNCAN, 2006) e foi realizado de maneira manual (ANEXO 2).

Antes de inicializar o teste foi perguntado ao voluntário se ele possuía algum problema relacionado ao reconhecimento de cores. Mesmo a resposta sendo negativa, as respostas relativas aos retângulos da primeira linha do teste foram utilizadas para confirmação de que o voluntário não apresentava nenhuma dificuldade na identificação das cores. Em seguida, os voluntários receberam a informação sobre o sentido de realização da tarefa e sobre o

objetivo: “Você precisa dizer a cor que está impressa no cartão, o mais rápido que conseguir, assim que eu disser já. O sentido será da esquerda para a direita, de cima para baixo (nesse momento era apontado para o cartão, para ficar claro que o voluntário entendeu o sentido) e se você errar poderá corrigir a sua resposta.” O tempo gasto para completar cada cartão foi cronometrado, não podendo ultrapassar 120s. Enquanto o sujeito realizava o teste, as suas respostas foram marcadas em uma folha específica (ANEXO 11).

As variáveis analisadas foram:

- Número de respostas corrigidas (CRG) ao realizar o terceiro cartão (cartão interferência);
- Índice de interferência (II): dado pelo tempo para realização do terceiro cartão menos a média do tempo de realização do primeiro e segundo cartão. Esse índice pode ser descrito como o tempo a mais para a realização da tarefa quando há estímulos distratores e quanto maior esse valor maior é o efeito de interferência;
- Tempo gasto para responder ao terceiro cartão (TEM).

### 3.7.2 GO/NOGO

A tarefa *Go-NoGo* é um dos instrumentos utilizados para medir inibição de resposta motora. Nesse trabalho foi utilizada uma versão computadorizada da tarefa, por meio da plataforma de programação *E-PRIME*<sup>®</sup>.

Nessa tarefa, diferentes estímulos apresentados exigiram diferentes respostas do sujeito: para o aparecimento de um retângulo verde era requerido uma resposta, pressionar a tecla “i” do teclado; para o aparecimento de um retângulo alaranjado havia a necessidade de inibir a resposta, ou seja, não pressionar a tecla (FIGURA 6).

As instruções foram apresentadas na tela inicial da tarefa e foi requisitado ao voluntário que confirmasse o entendimento clicando na tecla “c”, e só após essa confirmação a tarefa teve início. Os sujeitos foram orientados

que eles deveriam pressionar a tecla “i” se aparecesse um retângulo verde, tanto na horizontal quanto na vertical, e que não deveriam pressionar nada caso aparecesse um retângulo alaranjado, tanto na vertical quanto na horizontal. Antes da realização do teste, os sujeitos foram avisados que seria realizado um treino curto para familiarização com o teste, o qual apresentou seis estímulos e não foi realizado quando o teste foi aplicado na segunda vez (após o intervalo de 90min).

No total da tarefa foram apresentados 180 estímulos, sendo que os estímulos *Go* (retângulos verdes) tiveram uma frequência de aparecimento de 75%, já os estímulos *NoGo* (retângulos alaranjados) apareceram 25%. Ambos os estímulos permaneceram na tela por 200ms e o intervalo entre os estímulos foi de 1,5s.

Os parâmetros avaliados foram:

- Número de acertos (AC): respostas efetuadas quando era necessário dar uma resposta;
- Número de falsos positivos (FP): número de falhas em inibir a resposta frente ao estímulo específico;

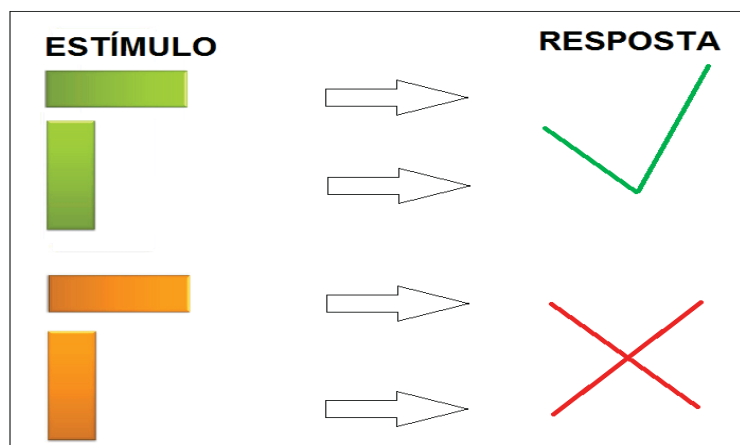


FIGURA 6: A figura ilustra a aparência da tarefa *Go-NoGo*. Ao aparecer retângulos verdes, era necessário que os voluntários clicassem na tecla “i”; ao aparecer retângulos alaranjados, os voluntários não deveriam clicar em nenhuma tecla.

### 3.7.3 IOWA GAMBLING TASK (IGT)

Para avaliação tomada de decisão (relacionada a alterações na dimensão cognitiva do comportamento impulsivo) foi utilizada uma versão computadorizada do IGT, realizada por meio da plataforma de programação *E-PRIME*<sup>®</sup>. Essa versão seguiu os padrões de perdas e ganhos descritos no artigo original (FIGURA 7) (BECHARA *et al.*, 1994).

Foram realizadas 120 jogadas (seis blocos com 20 jogadas cada) e em cada uma foi apresentado ao participante a possibilidade de escolher entre as cartas de quatro baralhos (A, B, C, D) (FIGURA 8). Cada baralho apresenta determinado padrão relacionado a perdas e ganhos monetários fictícios: há dois baralhos com cartas que dão maiores recompensas, mas que possuem grande chance de grandes perdas, os chamados baralhos desvantajosos; e dois baralhos com cartas com ganhos menores acompanhados de perdas menores, os chamados baralhos vantajosos. A cada jogada, além de aparecer na tela o valor referente à carta escolhida, o saldo do participante ficava visível.

Ao iniciar a tarefa, os voluntários receberam as instruções escritas na tela do computador e foi requisitado que confirmassem o entendimento clicando na tecla “c”, sendo que só após isso a tarefa iniciava. Eles foram informados que o objetivo era arrecadar o máximo de dinheiro possível, que poderiam escolher um baralho por jogada clicando na letra correspondente ao baralho no teclado do computador (a, b, c ou d) e que não havia tempo pré-definido para completar a tarefa. Entretanto, não foi informado quantas possibilidades de seleção de cartas teriam.

É esperado que durante o decorrer da tarefa os participantes passem por um processo de aprendizagem e com isso possam criar padrões de probabilidade, conseguindo inferir quais são os baralhos vantajosos. Como a tarefa foi realizada duas vezes, houve a inversão dos valores nos baralhos: os baralhos vantajosos na primeira vez em que o teste foi aplicado foram C e D e os desvantajosos A e B (FIGURA 7), na segunda vez os valores de A foram trocados por C e os de B por C.



Na literatura, podemos encontrar inúmeras formas de interpretação dos resultados gerados pela IGT e não há um consenso a respeito de qual delas é a mais adequada (CARDOSO & COTRENA, 2013). No presente trabalho, analisamos as cartas selecionadas até a 100ª opção, totalizando cinco blocos de 20 cartas cada e utilizamos as seguintes medidas de desempenho:

- Total arrecadado (TA): refere-se ao valor que o participante acumulou ao final do teste;
- Número de cartas vantajosas (CV): refere-se ao número de cartas vantajosas que o participante selecionou ao longo do teste.

### 3.8 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

#### 3.8.1 VARIÁVEIS

Inicialmente, foi avaliado o efeito da privação parcial de sono. Para essa análise, a variável independente do estudo foi a condição dos voluntários (privação de sono na noite anterior ao experimento ou não) e as variáveis dependentes, que foram comparadas entre os dois grupos (PRI e CON) foram:

- Referentes às características da amostra: idade, IMC, pontuação na Escala *Barratt*, no questionário *Horne & Ostberg* e na escala de sonolência *Epworth*;
- Referentes à actimetria: horário de início de sono, horário de despertar, tempo na cama.
- Referente à Escala de Sonolência Karolinska: score obtido na escala;
- Referente ao teste *Stroop*: número de respostas corrigidas ao realizar o terceiro cartão, tempo para realizar o terceiro cartão e índice de interferência;
- Referente ao teste *Go-NoGo*: número de acertos e falsos positivos;
- Referente ao *Iowa Gambling Task*: total arrecadado e número de cartas vantajosas selecionadas.

Para a comparação do padrão da sesta entre os dois grupos que tiveram a oportunidade de dormir (CON-S e PRI-S), as variáveis dependentes eram referentes à polissonografia (tempo total de sono, duração dos despertares, duração de REM, duração de NREM, duração de N1, duração de N2, duração de SOL, latência de N1, latência de N2, latência de SOL).

Em seguida, avaliamos o efeito da sesta e, para essa análise, a variável independente do estudo foi a condição dos voluntários: privação de sono na noite anterior ao experimento ou não e sesta no dia do experimento ou não. As variáveis dependentes, que foram comparadas entre os quatro grupos (CON-NS, CON-S, PRI-NS, PRI-S), eram referentes ao desempenho nos três testes comportamentais realizados.

### 3.8.2 TESTES ESTATÍSTICOS

A distribuição dos dados foi testada quanto a sua normalidade através do teste de *Shapiro-Wilk*.

A fim de verificar a eficiência do teste *Stroop*, comparamos as médias de tempo para realização do segundo e terceiro cartão utilizado teste T para amostras dependentes.

Para verificar se os voluntários do grupo privado foram dormir mais tarde no dia pré-experimento, utilizamos os dados gerados por meio da actimetria. Analisamos os dados referentes à média de seis dias da semana (exceção do dia anterior ao experimento) e referentes à última noite em que tiveram seu CVS monitorado (pré-experimento). As médias dos grupos (CON e PRI), para cada uma das variáveis referentes à actimetria, foram comparadas por ANOVA de medidas repetidas (média semanal e noite pré-experimento), seguidos de teste *post-hoc* de *Fisher*.

Para a avaliação do efeito da privação parcial de sono sobre a sonolência, comparamos a média dos escores obtidos ao preencher a Escala de Sonolência de *Karolinska* antes do período de 90min entre os grupos (PRI e CON) por meio teste de *Mann-Whitney*.

Para a avaliação do efeito da privação parcial de sono sobre atenção seletiva, inibição de resposta motora e tomada de decisão, foram avaliadas as

variáveis referentes ao desempenho nos testes quando realizados antes do período de 90min. Para os dados que apresentaram distribuição normal, comparamos as médias dos grupos (PRI e CON) por meio do Teste T. Para os dados que não apresentaram distribuição normal, foi aplicado teste de *Mann-Whitney*.

Para a comparação do padrão da sesta entre os grupos que tiveram a oportunidade de dormir, comparamos as médias das variáveis referentes à polissonografia dos dois grupos (CON-S e PRI-S) por meio de teste T.

Para a avaliação do efeito da sesta sobre o atenção seletiva, inibição de resposta motora e tomada de decisão, foram utilizadas as variáveis referentes ao desempenho nos testes quando realizados antes a após o período de 90min. Para os dados que apresentaram distribuição normal, comparamos as médias dos grupos (CON-NS, CON-S, PRI-NS, PRI-S) por meio de ANOVA de medidas repetidas com dois fatores (privação e sesta). Para os dados que não apresentaram distribuição normal, comparamos o desempenho antes e após o período de 90min, dentro de cada grupo, através do teste de *Wilcoxon*.

### 3.9 EXCLUSÕES APÓS A COLETA DE DADOS

Após a coleta de dados, foram excluídos da amostra voluntários que apresentaram índice de massa corporal classificado como obesidade II e/ou III (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000); que apresentaram média de horário de início de sono semanal maior do que 2:30 ou menor do que 22:00; que tenham retirado o actímetro durante a noite pré-experimento ou durante o período de privação; que estavam no grupo CON, mas foram dormir na noite pré-experimento 90min (ou mais) mais tarde do que a sua média semanal ou que tenham acordado na manhã do experimento 90min (ou mais) mais cedo do que a sua média semanal; que estavam no grupo PRI, mas foram dormir na noite pré-experimento 90min (ou mais) mais cedo do que a sua média semanal ou que tenham acordado na manhã do experimento 30min (ou mais) mais tarde do que a sua média semanal.

Em relação à avaliação do efeito da sesta sobre o comportamento impulsivo, foram excluídos dessa análise os voluntários que estavam nos grupos com oportunidade de sesta, mas dormiram menos do que 30min ou apresentaram latência de sono maior do que 30min.

A					B				
TESTE 1					TESTE 2				
	A	B	C	D		A	B	C	D
	100	100	50	50		50	50	100	100
	100	100	50	50		50	50	100	100
	-150	100	-50	50		50	-50	100	-150
	100	100	50	50		50	50	100	100
	-300	100	-50	50		50	-50	100	-300
	100	100	50	50		50	50	100	100
	-200	100	-50	50		50	-50	100	-200
	100	100	50	50		50	50	100	100
	-250	-1250	-50	50		50	-50	-1250	-250
	-350	100	-50	-250		-250	-50	100	-350
	100	100	50	50		50	50	100	100
	-350	100	-25	50		50	-25	100	-350
	100	100	75	50		50	-75	100	100
	-250	-1250	50	50		50	50	-1250	-250
	-200	100	50	50		50	50	100	-200
	100	100	50	50		50	50	100	100
	-300	100	-25	50		50	-25	100	-300
	-150	100	-75	50		50	-75	100	-150
	100	100	50	50		50	50	100	100
	100	100	-50	-250		-250	-50	100	100
	100	-1250	50	50		50	50	-1250	100
	-300	100	50	50		50	50	100	-300
	100	100	50	50		50	50	100	100
	-350	100	-50	50		50	-50	100	-350
	100	100	-25	50		50	-25	100	100
	-200	100	-50	50		50	-50	100	-200
	-250	100	50	50		50	50	100	-250
	-150	100	50	50		50	50	100	-150
	100	100	-75	-250		-250	-75	100	100
	100	100	-50	50		50	-50	100	100
	-350	100	50	50		50	50	100	-350
	-200	-1250	50	50		50	50	-1250	-200
	-250	100	50	50		50	50	100	-250
	100	100	-25	50		50	-25	100	100
	100	100	-25	-250		-250	-25	100	100
	100	100	50	50		50	50	100	100
	-150	100	-75	50		50	-75	100	-150
	-300	100	50	50		50	50	100	-300
	100	100	-50	50		50	-50	100	100
	100	100	-75	50		50	-75	100	100
GANHO	2000	3800	1075	1800	GANHO	1800	1075	3800	2000
PERDA	-5000	-5000	1000	1000	PERDA	1000	1000	-5000	-5000
SALDO	-3000	-1400	75	800	SALDO	800	75	-1400	-3000

FIGURA 7: A figura ilustra a estrutura dos ganhos e perdas em cada baralho *do Iowa Gambling Task*. Essa sequência, composta de 40 valores, foi repetida ininterruptamente três vezes, completando 120 jogadas. O total de ganhos, perdas e o saldo final mostrado se dão para cada bloco de 40 cartas. A= estrutura da tarefa realizada pela primeira vez (antes do intervalo de 90min); B= estrutura da tarefa quando realizada pela segunda vez (após o intervalo de 90min).

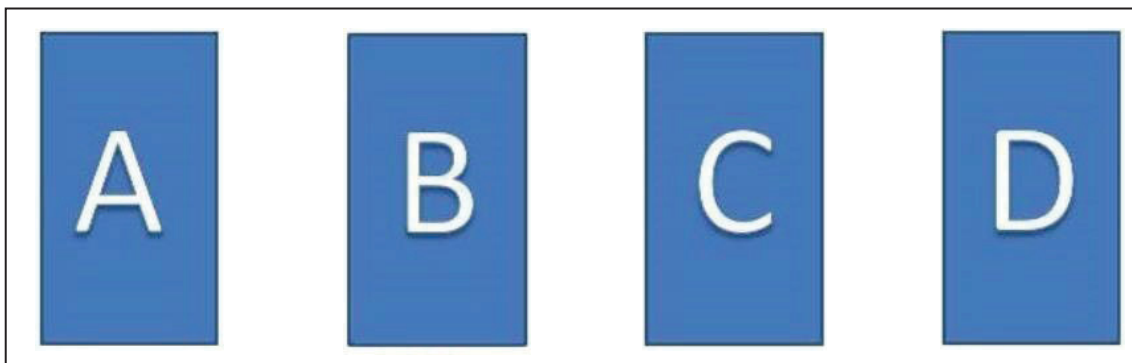


FIGURA 8: Design do *Iowa Gambling Task*, aparência das cartas do baralho.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 AMOSTRA

A figura 9 apresenta a distribuição dos voluntários nos grupos. Inicialmente foram realizados experimentos com 51 voluntários, mas devido a perdas esse número pode variar nas análises.

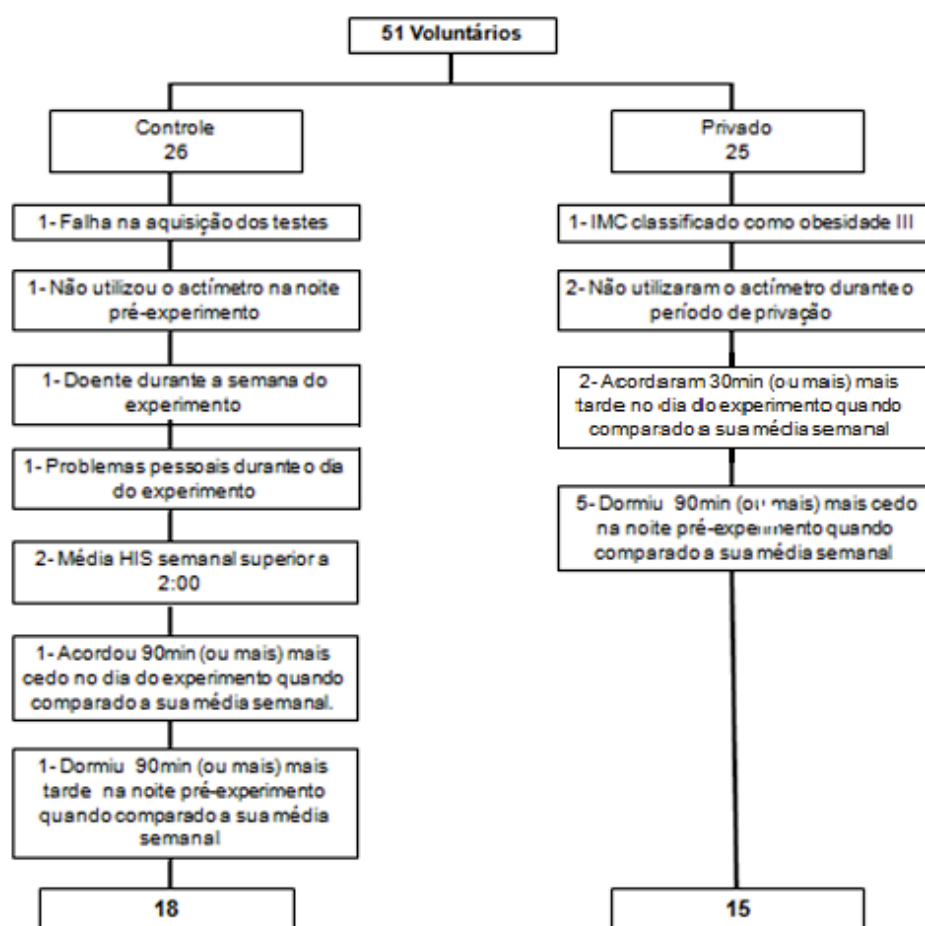


FIGURA 9: Distribuição dos voluntários nos dois grupos (controle e privado) e registro de exclusões. HIS = horário de início de sono; IMC = índice de massa corporal.

A tabela 2 apresenta a caracterização da amostra. Os grupos não diferiram quanto à idade ( $p = 0,8$ ), IMC ( $p = 0,39$ ), pontuações na Escala *Barratt* ( $p = 0,8$ ), no questionário HO ( $p = 0,87$ ), e na escala de sonolência *Epworth* ( $p = 0,89$ ).

TABELA 2: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA QUANTO AO SEXO, IDADE, ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, PONTUAÇÕES NA ESCALA *BARRATT*, NO QUESTIONÁRIO *HORNE & OSTBERG* E NA ESCALA DE SONOLÊNCIA *EPWORTH*.

	CON	PRI	p
Gênero (M/F)	9/9	6/9	
Idade	24,50 (4,9)	24,13 (3,485)	0,8
IMC	24,29 (3,09)	23,38 (2,89)	0,39
<i>Barratt</i>	63,56 (12,5)	62,6 (8,04)	0,8
HO	50,61 (9,19)	51,13 (9,24)	0,87
ESE	7,94 (2,88)	8,13 (5,05)	0,89

M = masculino; F = feminino; CON = grupo controle ( $n = 18$ ); PRI = grupo privado ( $n = 15$ ); IMC = índice de massa corporal; *Barratt* = pontuação na Escala *Barratt*; HO = pontuação no questionário *Horne & Ostberg*; ESSE = pontuação na Escala De Sonolência *Epworth*. Comparando as médias (DP) dos grupos, por meio de teste T, não foi observada diferença significativa para nenhuma das variáveis. Grau de significância definido como  $p < 0,05$

#### 4.2 DESCRIÇÃO DOS DADOS DO CICLO VIGÍLIA/SONO

A actimetria foi utilizada a fim de verificar se os voluntários do grupo que envolvia privação de sono foram realmente dormir mais tarde na noite pré-experimento. Para comparar os dados do CVS entre a média semanal, os valores obtidos na noite pré-experimento e entre os grupos (CON e PRI) foi realizada uma ANOVA de medidas repetidas. A estatística descritiva das variáveis referentes à actimetria encontra-se na tabela 3 e os resultados da análise de variância encontram-se na tabela 4 (APÊNDICE 2).

Para a variável horário de início de sono (FIGURA 10) foi encontrado efeito do grupo (PRI ou CON) ( $F = 11,44$ ;  $p = 0,001$ ), do momento de aquisição dos dados (média semanal ou noite pré-experimento) ( $F = 129,6$ ;  $p < 0,001$ ) e interação entre o grupo e o momento de aquisição dos dados ( $F = 115,75$ ;  $p <$

0,001). A análise *post-hoc* de *Fisher* indicou que, assim como o esperado, o grupo PRI apresentou horário de início de sono mais tardio do que o grupo CON ( $p < 0,001$ ) na noite pré-experimento, do que à sua média semanal ( $p < 0,001$ ) e a média semanal do grupo CON ( $p < 0,001$ ). Todos os dados referentes à análise *post-hoc* de *Fisher* do HIS encontram-se na tabela 5 (APÊNDICE 3).

TABELA 3: DESCRIÇÃO DOS PADRÕES DO CICLO VIGÍLIA/SONO.

	CON	PRI
HIS pré	24:27 (72)	02:52 (50)
HD pré	7:25 (90)	7:25 (64)
TC pré	6h58 (82)	4h51 (63)
HIS	24:22 (59)	24:17 (64)
HD	7:52 (82)	8:05 (71)
TC	7h34 (57)	7h48 (53)

CON = grupo controle ( $n = 18$ ); PRI = grupo privado ( $n = 15$ ); HIS = horário de início do sono; HD = horário de despertar; TC = tempo na cama. As siglas que apresentam “pré” são referentes aos dados obtidos na noite pré-experimento, enquanto as outras são referentes à média da semana anterior ao experimento (média feita com exceção do dia anterior ao experimento). Valores representados em média (DP, dado em minutos).

Analisando a variável horário de despertar (FIGURA 11) no dia do experimento não foi constatado efeito do grupo ( $F = 0,06$ ;  $p = 0,81$ ), assim como interação entre o momento de aquisição dos dados e o grupo ( $F = 1,16$ ;  $p = 0,29$ ).

Sabendo que o grupo PRI foi dormir mais tarde na noite pré-experimento, era esperado que o tempo na cama (FIGURA 12) nessa noite fosse reduzido. A ANOVA de medidas repetidas indicou efeito do grupo ( $F = 7,54$ ;  $p = 0,009$ ), efeito do momento de aquisição dos dados ( $F = 112,99$ ;  $p < 0,001$ ) e interação entre o momento de aquisição dos dados e o grupo ( $F = 50,0$ ;  $p < 0,001$ ). A análise *post-hoc* de *Fisher* indicou que, assim como o esperado, o grupo PRI apresentou menor tempo na cama quando comparado ao grupo CON ( $p < 0,001$ ) na noite pré-experimento, em relação à sua média



semanal ( $p < 0,001$ ) e a média semanal do grupo CON ( $p < 0,001$ ). Durante a semana, a média do grupo PRI foi maior do que os valores referentes à noite pré-experimento do grupo CON ( $p = 0,03$ ). Além disso, a média semanal do grupo controle foi menor do que os valores referentes a sua noite pré-experimento ( $p = 0,01$ ). Todos os dados referentes à análise *post-hoc* de Fisher do TC encontram-se na tabela 6 (APÊNDICE 4).

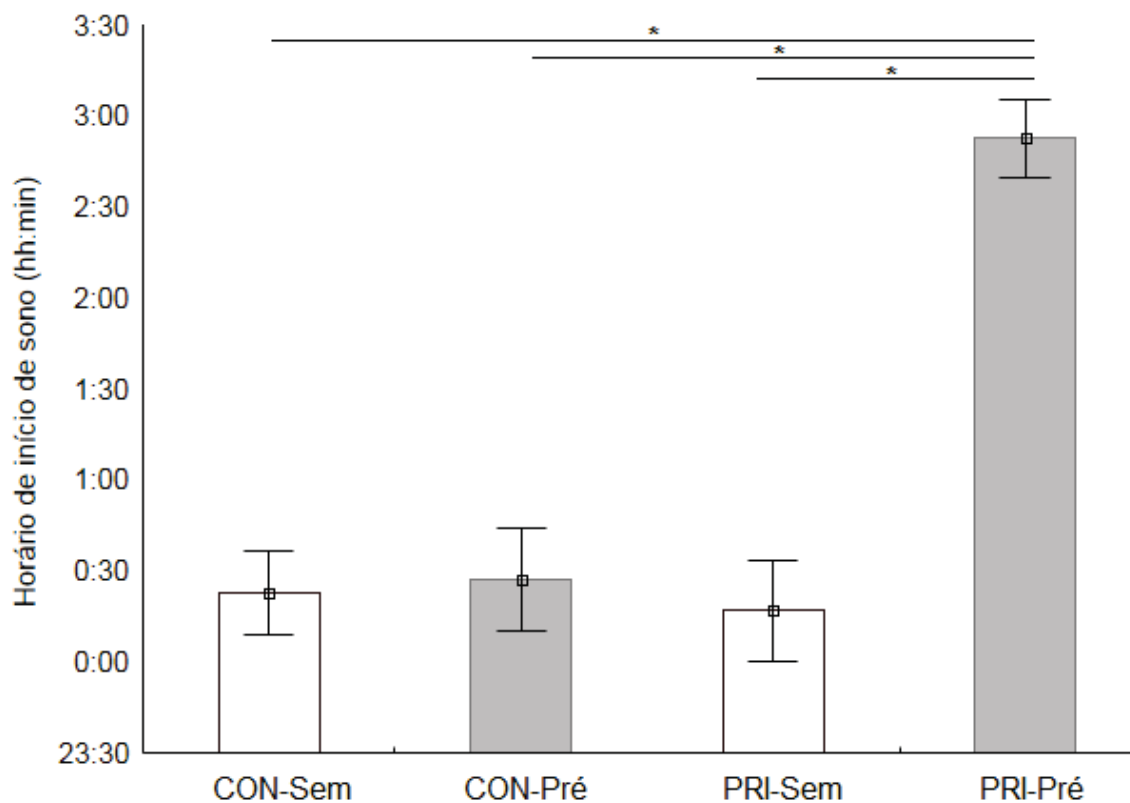


FIGURA 10: Média do horário de início de sono (hh:min) dos grupos controle ( $n = 18$ ) e privado ( $n = 15$ ). CON-Sem = média semanal do grupo controle; CON-Pré = média da noite pré-experimento do grupo controle; PRI-Sem = média semanal do grupo privado; PRI-Pré = média da noite pré-experimento do grupo privado. As barras representam o erro padrão. Os grupos que indicaram diferença significativa estão marcados com \* ( $p < 0,05$ ).

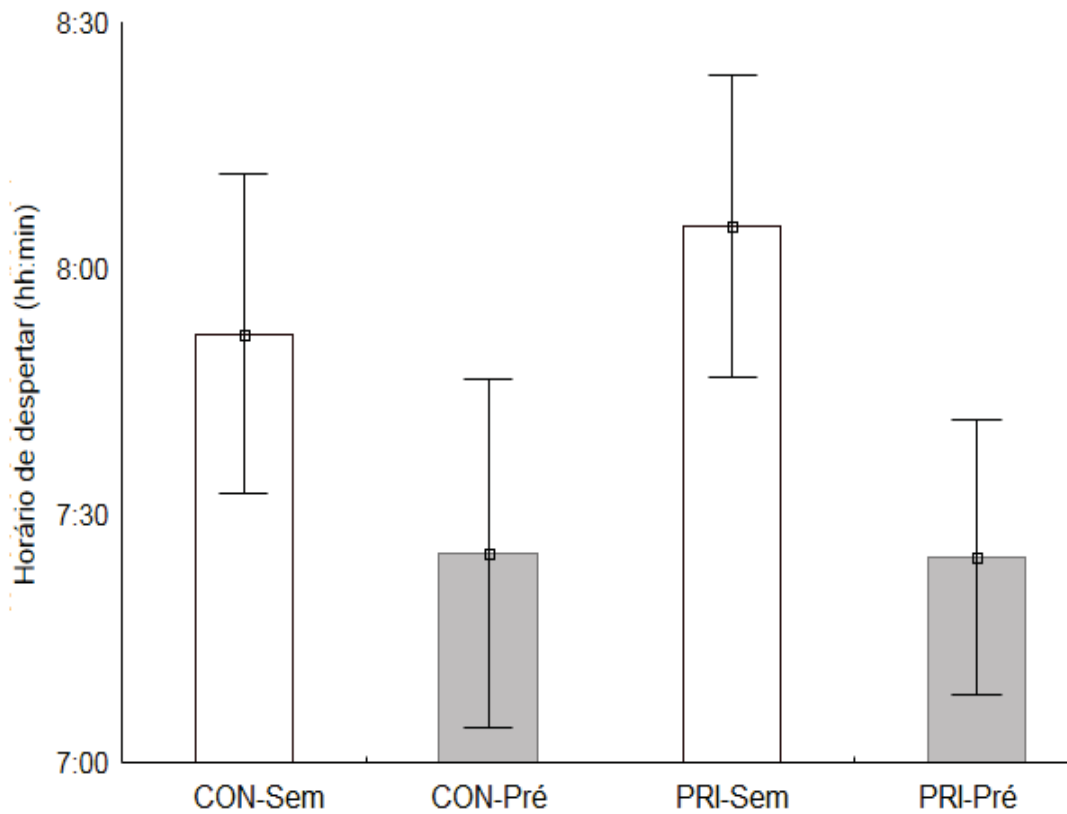


FIGURA 11: Média do horário de despertar (hh:min) dos grupos controle (n = 18) e privado (n = 15). CON-Sem = média semanal do grupo controle; CON-Pré = média da manhã do dia do experimento do grupo controle; PRI-Sem = média semanal do grupo privado; PRI-Pré = média da manhã do dia do experimento do grupo privado. As barras representam o erro padrão. Nível de significância definido como  $p < 0,05$ .

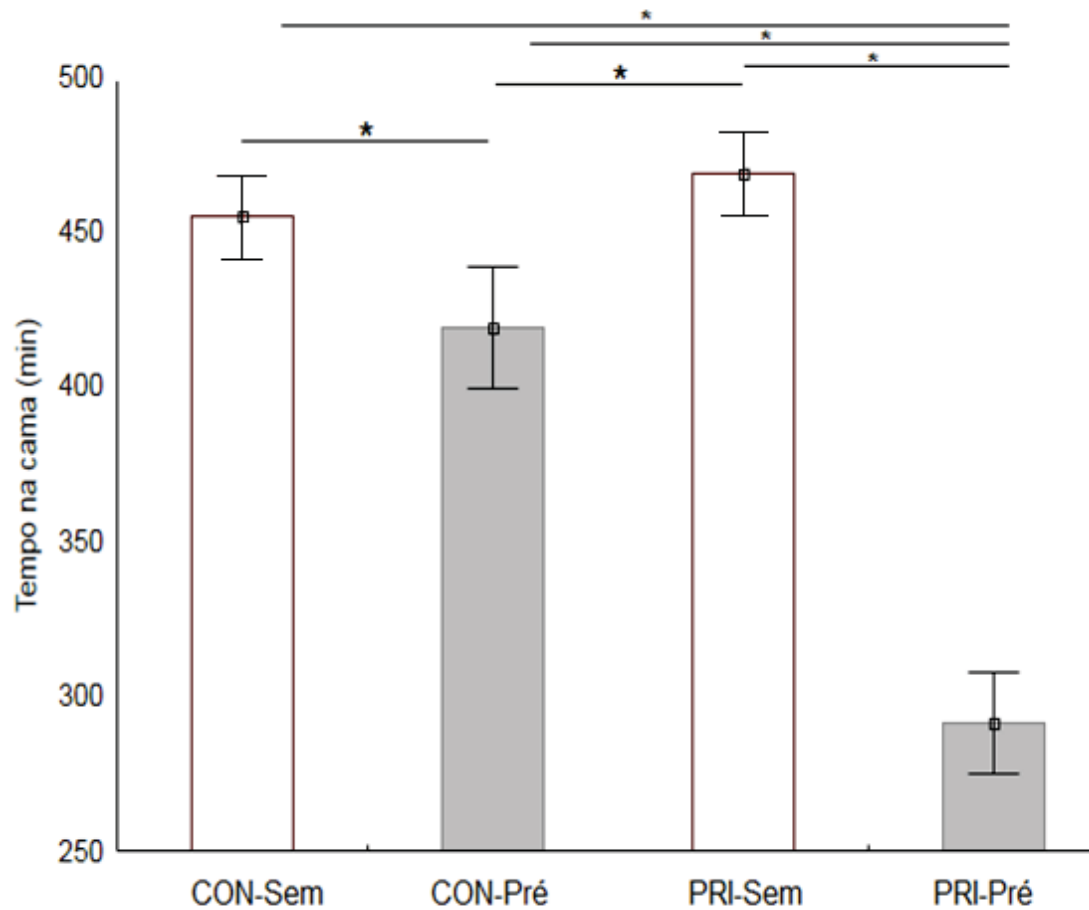


FIGURA 12: Média do tempo na cama (min) dos grupos controle (n = 18) e privado (n = 15). CON-Sem = média semanal do grupo controle; CON-Pré = média da noite pré-experimento do grupo controle; PRI-Sem = média semanal do grupo privado; PRI-Pré = média da noite pré-experimento do grupo privado. As barras representam o erro padrão. Os grupos que indicaram diferença significativa estão marcados com \* ( $p < 0,05$ ).

### 4.3 ESCALA DE SONOLÊNCIA KAROLISNKA

A escala de sonolência *Karolinska* foi utilizada para avaliar a sonolência subjetiva dos voluntários no dia do experimento. Comparando as médias dos grupos (CON e PRI), antes do período de 90min, por meio do teste de *Mann-Whitney* não foi encontrada diferença entre os grupos ( $p = 0,35$ ) (FIGURA 13), ou seja, a privação parcial de sono não teve efeito sobre a sonolência subjetiva dos voluntários.

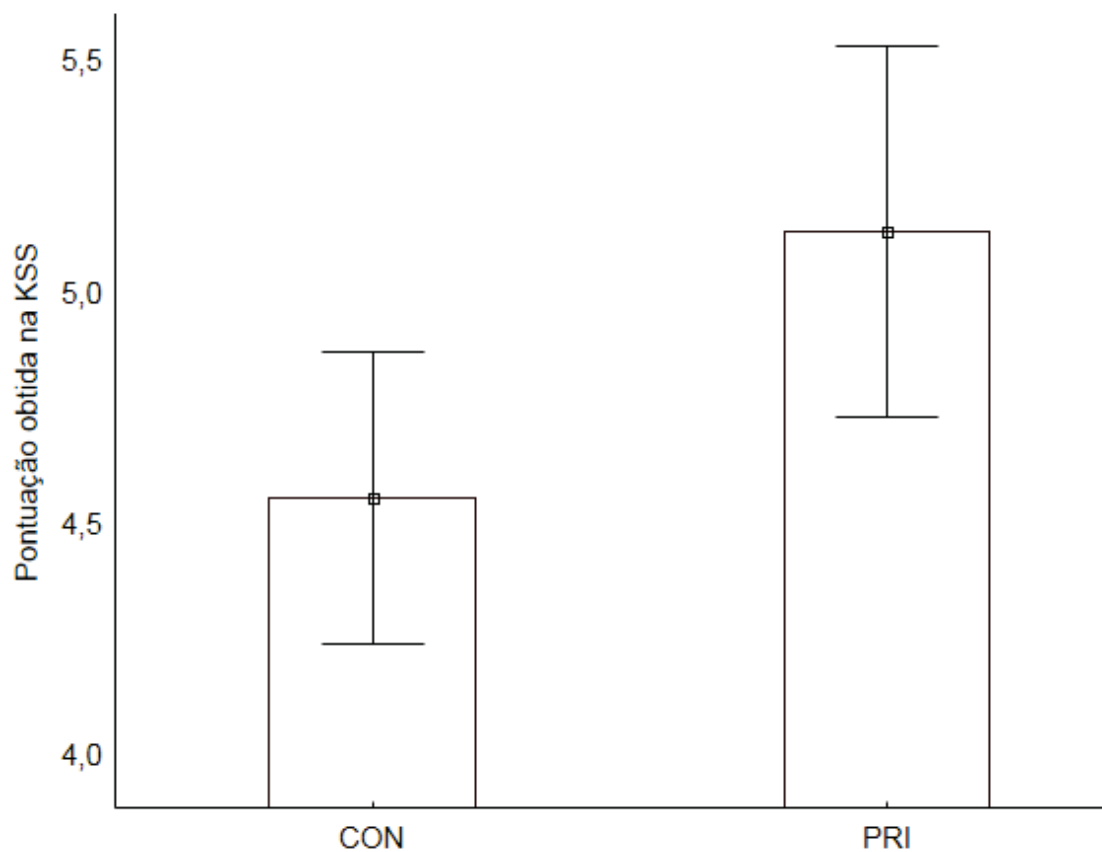


FIGURA 13: Pontuação obtida na Escala de Sonolência de *Karolinska* quando aplicada antes do período de 90min. CON = grupo controle ( $n = 18$ ); PRI = grupo privado ( $n = 15$ ); KSS = Escala de Sonolência *Karolinska*. Dados apresentados como média (erro padrão). Nível de significância definido como  $p < 0,05$ .

#### 4.4 AVALIAÇÃO DO EFEITO DA PRIVAÇÃO DE SONO NA ATENÇÃO SELETIVA, INIBIÇÃO MOTORA E TOMADA DE DECISÃO

Os valores correspondentes às médias de cada grupo, para cada variável dos testes comportamentais, foram compilados na tabela 7 (APÊNDICE 5). As figuras 14 a 17 apresentam os resultados das referentes variáveis.

Para comprovar a funcionalidade do teste *Stroop* é necessário confirmar se há aumento de tempo para responder ao terceiro cartão (cartão interferência) quando comparado ao segundo cartão. Para isso, comparamos a média do tempo de resposta dos cartões por meio de teste T para amostras dependentes e observamos que houve aumento do tempo para responder ao terceiro cartão ( $p < 0,001$ ) (FIGURA 14).

Em relação ao desempenho no teste *Stroop*, comparando o número de respostas corrigidas ao realizar o terceiro cartão, por meio do teste de *Mann-Whitney*, não houve diferença entre os grupos PRI e CON ( $p = 0,97$ ) (FIGURA 15A). Comparando as médias do índice de interferência (FIGURA 15B) e tempo para realizar o terceiro cartão (FIGURA 15C), por meio de teste T, não foi encontrada diferença significativa entre os grupos CON e PRI (respectivamente,  $p = 0,6$ ;  $p = 0,99$ ).

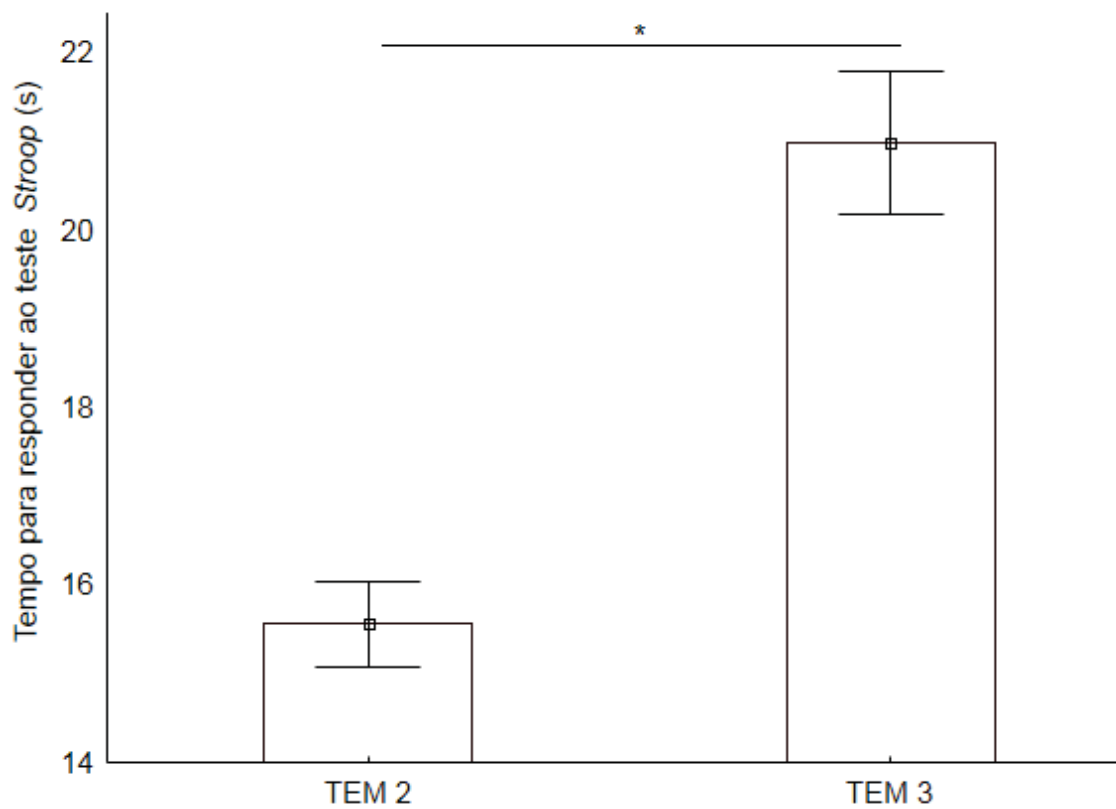


FIGURA 14: Tempo para responder ao segundo e terceiro cartão do teste *Stroop* ( $n = 33$ ). Tem 2 = tempo para responder ao segundo cartão; Tem 3 = tempo para responder ao terceiro cartão. Dados apresentados como média (erro padrão). Os grupos que indicaram diferença significativa estão marcados com \* ( $p < 0,05$ ).

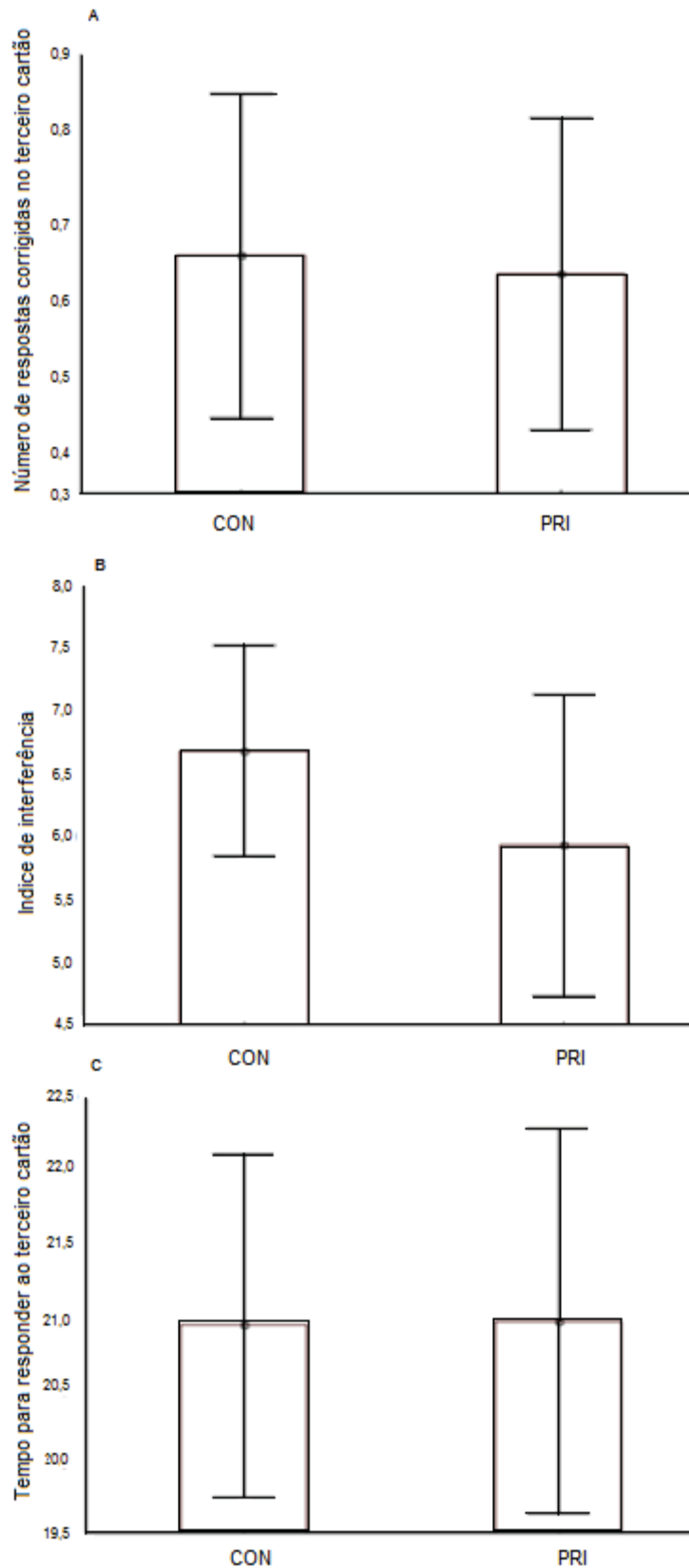


FIGURA 15: Variáveis referentes ao teste *Stroop*. A = número de respostas corrigidas ao realizar o terceiro cartão; B = índice de interferência; C = tempo (s) para realizar o terceiro cartão. CON = grupo controle (n = 16); PRI = grupo privado (n = 15). Dados apresentados como média (erro padrão). Nível de significância definido como  $p < 0,05$ .

Em relação ao desempenho no teste *Go-NoGo*, comparando por meio do teste de *Mann-Whitney*, não houve diferença para o número de acertos ( $p = 0,10$ ) (FIGURA 16A) e número de falsos positivos ( $p = 0,43$ ) (FIGURA 16B) entre os grupos CON e PRI.

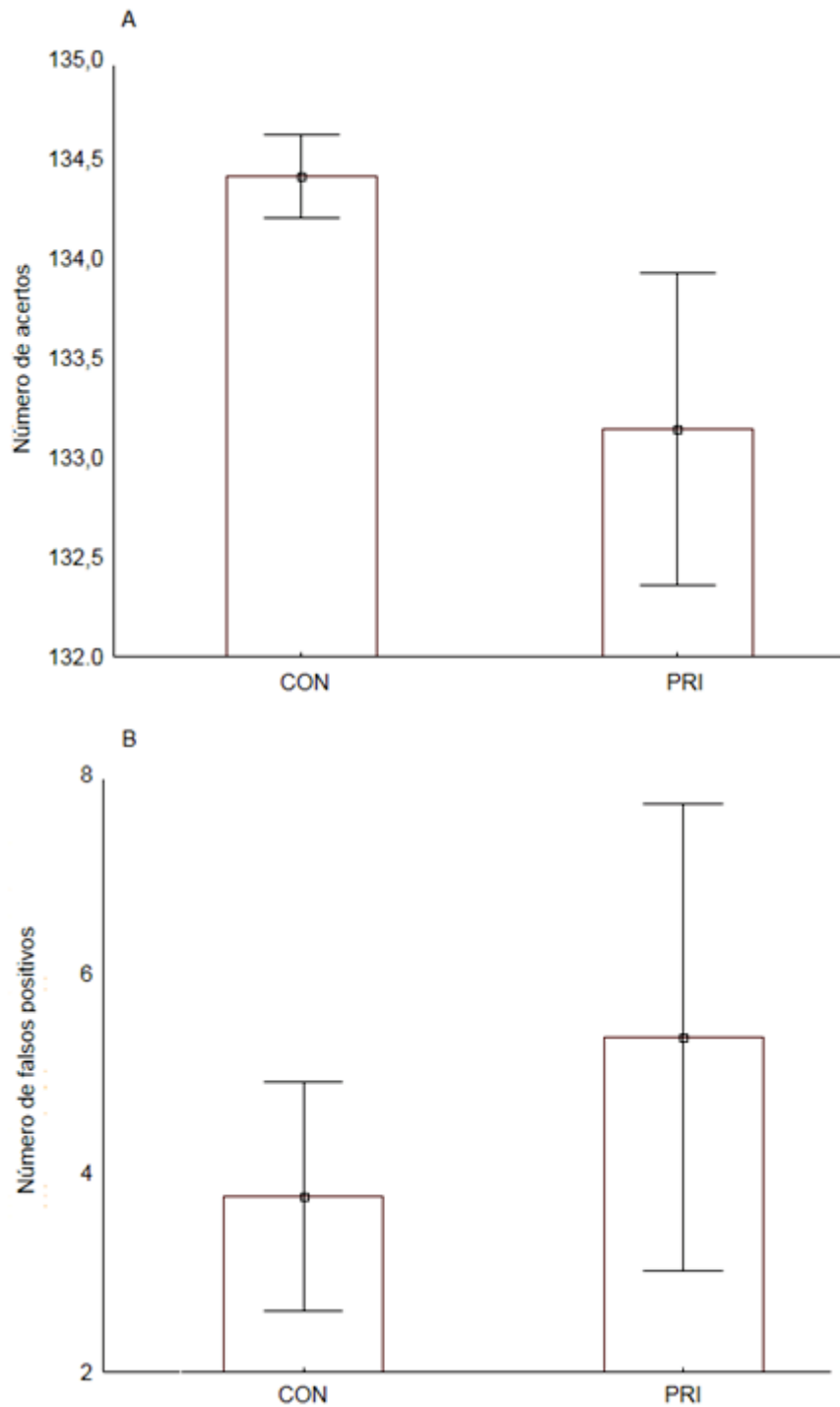


FIGURA 16: Variáveis referentes ao teste *Go-NoGo*. A = número de acertos; B = número de falsos positivos; COM = grupo controle ( $n = 17$ ); PRI = grupo privado ( $n = 14$ ). Dados apresentados como média (erro padrão). Nível de significância definido como  $p < 0,05$ .



Comparando as médias das variáveis total arrecadado (FIGURA 17A) e número de cartas vantajosas selecionadas (FIGURA 17B) dos grupos ao realizar o *Iowa Gambling Task*, por meio de teste T, não foram encontradas diferenças significativas (respectivamente  $p = 0,64$ ;  $p = 0,68$ ).

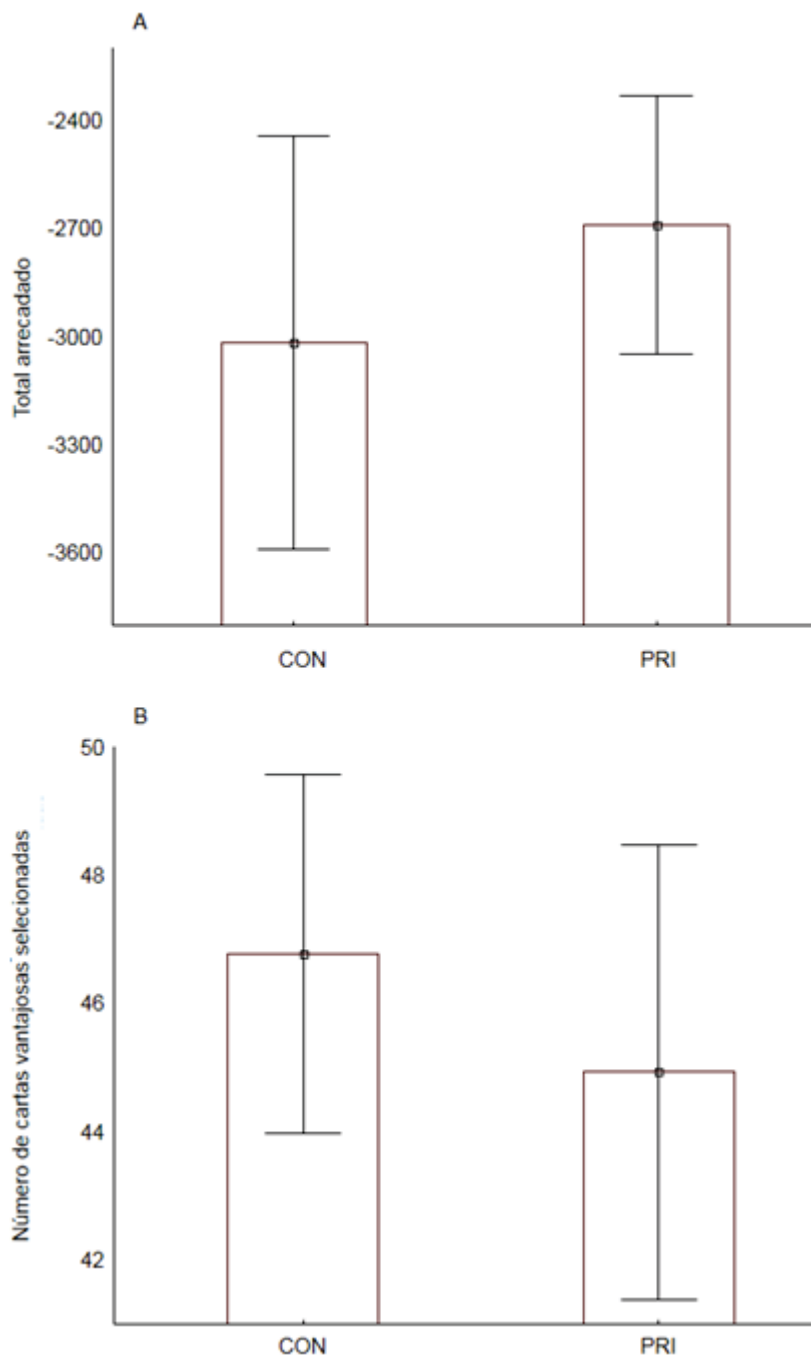


FIGURA 17: Variáveis referentes ao *Iowa Gambling Task*. A = total arrecadado; B = número de cartas vantajosas selecionadas; CON = grupo controle (n = 18); PRI = grupo privado (n = 15). Dados apresentados como média (erro padrão). Nível de significância definido como  $p < 0,05$ .

#### 4.5 AVALIAÇÃO DO EFEITO DA SESTA NA ATENÇÃO SELETIVA, INIBIÇÃO MOTORA E TOMADA DE DECISÃO

Como a privação parcial de três horas de sono noturno não apresentou efeito sobre atenção seletiva, inibição motora e tomada de decisões, não pudemos avaliar se há efeito reparador da sesta sobre os mesmos. De qualquer forma, comparamos as médias dos quatro grupos para avaliar se houve algum efeito da sesta.

A figura 18 apresenta a distribuição dos voluntários nos grupos.

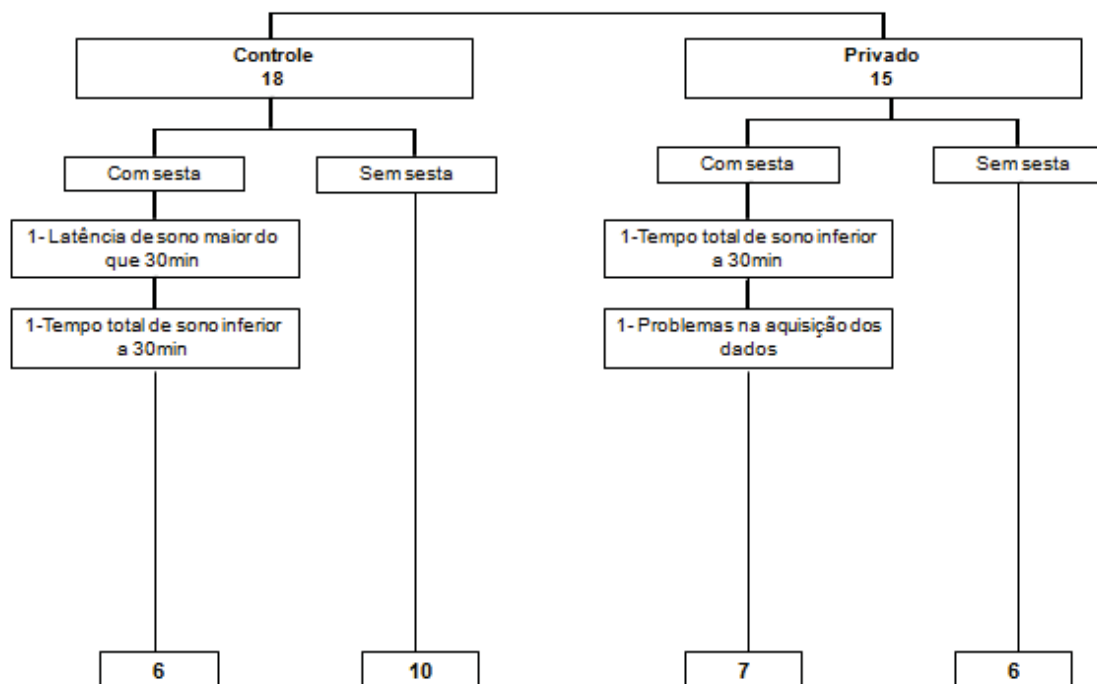


Figura 18. Distribuição dos voluntários nos quatro grupos (controle com sesta, controle sem sesta, privado com sesta e privado sem sesta) e registro de exclusões.

A fim de verificar se o padrão de sono da sesta do grupo CON-S diferiu do grupo PRI-S, comparamos as médias das variáveis obtidas por meio da polissonografia, por meio de teste T, entre os dois grupos. Não foram encontradas diferenças (TABELA 8).

TABELA 8: DESCRIÇÃO DOS PADRÕES DE SONO DA SESTA, OBTIDOS POR MEIO DE POLISSONOGRAFIA

	CON-S	PRI-S	p
Tempo total de sono	73,75 (16,1)	80,14 (13,47)	0,45
Duração dos despertares	9,83 (8,8)	6,71 (6,45)	0,48
Duração de REM	6,25 (5,88)	5,14 (8,13)	0,79
Duração de NREM	67,5 (14,3)	66,64 (29,89)	0,95
Duração de N1	10,16 (6,54)	13,85 (6,81)	0,34
Duração de N2	39,5 (11,75)	38,14 (7,55)	0,81
Duração de SOL	17,83 (12,07)	23,07 (13,37)	0,53
Latência de N1	11,41 (10,01)	7,92 (5,31)	0,44
Latência de N2	16,75 (12,01)	14,57 (6,24)	0,68
Latência de SOL	45,83 (25,63)	31,5 (5,85)	0,21
Latência de REM	80,62 (3,09)	61,83 (14,36)	* <sup>2</sup>

CON-S = grupo controle com sesta (6); PRI-S = grupo privado com sesta (7/6\*<sup>1</sup>); REM = estágio de sono *Rapid Eye Movement*; NREM = estágio de sono *Non-Rapid Eye Movement*; N1 = fase de sono 1; N2 = fase de sono 2; N3 = fase de sono 3. Os dados demonstrados na tabela correspondem às médias (DP) dos grupos, dados representados em minutos. Os grupos não apresentaram diferenças significativas. Grau de significância definido como  $p > 0,05$ . <sup>1</sup>Tamanho da amostra para a variável latência de SOL. <sup>2</sup>Não foi possível comparar a latência de REM entre os dois grupos, pois nem todos os voluntários dormiram essa fase, tornando a amostra pequena.

Para as variáveis referentes aos testes comportamentais que apresentaram distribuição normal, comparamos as médias dos quatro grupos, por meio de uma ANOVA de medidas repetidas com dois fatores (TABELA 9). Não foi encontrado nenhum efeito significativo. Para as variáveis que não apresentaram distribuição normal foi realizada uma comparação por meio do teste de *Wilcoxon*. Não foi encontrada nenhuma diferença significativa (grau de significância definido como  $p > 0,05$ ).

TABELA 9: RESULTADO DA COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS, DOS DESEMPENHOS NOS TESTES ANTES E APÓS O PERÍODO DE 90MIN.

	Efeito Privação		Efeito Sesta		Interação entre privação e sesta	
	F	p	F	p	F	p
<b>STROOP</b>						
II	0,003	0,95	0,03	0,86	0,71	0,41
TEM	0,005	0,94	0,11	0,74	2,58	0,12
<b>IGT</b>						
TA	3,1	0,09	0,54	0,47	0,6	0,44
CV	1,05	0,31	0,08	0,78	0,82	0,37

II = índice de interferência ao realizar o teste *Stroop*; TEM = tempo (s) para realizar o terceiro cartão do teste *Stroop*; IGT = *Iowa Gambling Task*; TA = total arrecadado ao realizar o IGT; CV = número de cartas vantajosas selecionadas ao realizar o IGT. Os dados demonstrados na tabela correspondem aos valores de F e p obtidos ao comparar as médias dos desempenhos nos testes por meio de ANOVA de medidas repetidas com dois fatores. Grau de significância definido como  $p > 0,05$ .

## 5. DISCUSSÃO

Nossos dados apontam para a ausência de efeito da privação parcial de três horas de sono no início da noite sobre atenção seletiva, inibição motora e tomada de decisão. Como não houve efeito sobre essas variáveis, a hipótese de que a sesta teria um papel restaurador não pôde ser testada.

O desempenho no teste *Stroop*, utilizado para avaliar atenção seletiva (relacionada a alterações na dimensão atencional do comportamento impulsivo), possui suporte de regiões parietais e frontais (CARTER *et al.*, 1995; WEST & ALAIN, 1999; PARDO *et al.*, 1990; ADLEMAN *et al.*, 2002; BENCH *et al.*, 1993). Sabe-se que uma noite sem dormir causa diminuição da ativação dessas regiões (THOMAS *et al.*, 2000; TOMASI *et al.*, 2009; CHEE *et al.*, 2011). Portanto, esperávamos que a privação parcial de sono resultasse em prejuízo no desempenho do grupo privado quando comparado ao grupo controle, o que não ocorreu. Na literatura, há trabalhos que utilizam diferentes versões do teste *Stroop* e protocolos de exposição à privação de sono, com resultados que se contradizem. Aplicando protocolo de 36 horas de vigília e realizando três formatos distintos do teste, SAGASPE e colaboradores (2006) não observaram mudanças em nenhuma das variáveis referentes ao desempenho. Expondo os voluntários a protocolo de vigília de 40 horas, foi constatado que quanto maior o tempo de vigília maior o número de erros e tempo para responder ao cartão interferência, porém não foi observada relação com o índice de interferência (CAIN *et al.*, 2011). Com protocolo de exposição de quatro horas de privação durante três dias consecutivos foi observado aumento do tempo para responder e do número de erros ao realizar o cartão com os estímulos de interferência (STENUIT & KERKHOFS, 2008).

O desempenho no teste *Go-NoGo*, utilizado para a avaliação de inibição de resposta motora (relacionado a alterações na dimensão motora do comportamento impulsivo), tem sido associado à ativação em regiões ventrais e orbitais do córtex frontal (CASEY *et al.*, 1997) e essas regiões sofrem

influência da privação de sono (THOMAS *et al.*, 2000). Esperávamos que a privação parcial de sono acarretasse em piora no desempenho dos voluntários do grupo PRI quando comparados ao grupo CON, mas isso não foi constatado. Utilizando tempo de privação de sono maior do que 24 horas e variação do tipo de estímulo ou no intervalo entre os estímulos, foram constatados aumento no número de falsos positivos e decréscimos nas taxas de acerto (CHUAH *et al.*, 2006; DRUMMOND *et al.*, 2006; RENN & COTE, 2013). Aplicando estímulos com carga emocional e privação superior a 24 horas, também foi constatado aumento do número de falsos positivos (ANDERSON & PLATTEN 2011). A exposição a três horas de privação no início da manhã não demonstrou efeito sobre as variáveis do teste (ROSSA *et al.*, 2014), mas uma versão mais curta do teste e protocolo de exposição de privação de quatro horas de sono durante três noites consecutivas teve como consequência aumento no tempo para efetuar uma resposta correta (STENUIT & KERKHOFS, 2008).

O *Iowa Gambling Task* é um teste neuropsicológico desenvolvido para simular tomadas de decisões similares às encontradas em situações cotidianas. O córtex pré-frontal é uma região fundamental para o processo de tomada de decisão e há suporte na literatura que confirma a relação entre o desempenho nessa tarefa com a atividade no córtex pré-frontal ventromedial (NORTHOFF *et al.*, 2006). As regiões envolvidas no desempenho desse teste são vulneráveis à privação de sono, sendo restrição de sono faz com que os voluntários apresentem desempenho similar ao obtido em pacientes com lesões no córtex pré-frontal ventromedial (KILLGORE *et al.*, 2006, 2007). Além disso, outros trabalhos sugerem a relação entre relatos de sonolência, privação de sono e TD prejudicada (WOMACK *et al.*, 2013). Sendo assim, esperávamos que nossos voluntários expostos à privação de sono apresentassem piora no desempenho do teste quando comparados aos voluntários que dormiram uma noite inteira de sono, o que não ocorreu. Prejuízos no desempenho do teste foram obtidos em trabalhos que envolveram mais do que 24 horas de privação de sono (KILLGORE *et al.*, 2006), o que indica que o tempo de exposição a privação no nosso trabalho pode não ter sido suficiente.

Em síntese, não foram encontradas diferenças em relação ao desempenho nos três testes comportamentais entre o grupo que foi exposto à

privação parcial de sono e o grupo que manteve sua rotina habitual de sono. Diariamente estamos expostos a inúmeras demandas sociais, e a necessidade de ir dormir além dos horários habituais de sono torna-se recorrente. Extrapolando esses achados para a vida cotidiana, a necessidade de se manter acordado até mais tarde, eventualmente, não irá causar alterações significativas nas habilidades de inibir respostas motoras, prestar atenção e tomar decisões. Conseqüentemente as habilidades de mudar de ideias e estratégias, pensar antes de tomar uma decisão, manter o foco em determinadas tarefas, responder a desafios imprevistos, planejar e resolver problemas, organizar e coordenar ações intencionais não serão afetadas.

Uma possível explicação para a ausência do efeito da privação parcial de sono sobre o desempenho nos testes utilizados é de que o tempo a que os voluntários foram expostos tenha sido insuficiente. Isso pode ser corroborado pelos dados obtidos por meio da Escala de Sonolência de *Karolinska*, que também não detectou efeito da privação sobre a sonolência diurna. É bem estabelecido que privação de sono causa impacto negativo sobre desempenho cognitivo, função motora e estado de humor, especialmente relacionado à sensação de fadiga e sonolência, e isso se deve ao aumento da propensão ao sono e desestabilização do estado de vigília causados pela privação (DURMER & DINGES, 2005). Há na literatura dados sugerindo que o efeito da privação sobre a sensação de fadiga é maior e mais perceptível do que os efeitos sobre o desempenho cognitivo ou funções motoras (PILCHER & HUFFCUTT, 1996). Há também contradição em relação a qual protocolo de privação, parcial ou total, resulta em maiores efeitos sobre o organismo e, para tanto, devemos levar em conta a sensibilidade das medidas utilizadas nos diferentes estudos (PILCHER & HUFFCUTT, 1996; VAN DONGEN et al., 2003). Utilizando a KSS, há evidências de que privação de sono de mais de 24 horas possui efeito sobre a sonolência subjetiva (DRUMMOND et al., 2004), o que nos dá respaldo para supor que os nossos voluntários não ficaram expostos a essa condição tempo suficiente para provocar tais efeitos.

Outro fator importante ao interpretar nossos resultados é quanto ao momento em que os voluntários foram expostos à privação. Sabe-se que uma noite típica de sono caracteriza-se pela alternância de dois estágios, sendo que

a primeira metade da noite possui maior quantidade de SOL, que diminui no decorrer do tempo dando lugar a maior prevalência de sono REM na segunda metade da noite (CARSKADON & DEMENT, 2011; SWICK, 2012). Nosso protocolo envolveu privação parcial de sono no início da noite e, apesar de não termos dados sobre a arquitetura do sono na noite pré-experimento, inferimos que a privação tenha tido maior efeito de restrição sobre o SWS. É bem estabelecido que na noite de recuperação após a restrição de sono há compensação de SOL (BERGER & OSWALD, 1962), sendo o aumento da quantidade de SWS uma das principais características de recuperação de sono em humanos (BERGER & OSWALD, 1962; DINGES, 1986; FERRARA *et al.*, 1999; CARSKADON & DEMENT, 2011). Após a exposição à privação, todos os voluntários dormiram o resto da noite e essa oportunidade de sono pode ter minimizado os efeitos sobre a sonolência e sobre o desempenho nos testes comportamentais devido a uma possível compensação de SOL. Entretanto, não podemos comprovar se essa compensação realmente ocorreu devido ao fato de que o sono dos voluntários na noite pré-experimento não pôde ser monitorado. Estudos envolvendo privação total de sono, privação parcial não seletiva e privação seletiva de SOL, fornecem suporte para essa afirmação, com indicativos de redução da latência e aumento da quantidade de SOL na noite de recuperação após privação de sono (DINGES, 1986; FERRARA *et al.*, 1999; ELMENHORST *et al.*, 2008). Além disso, devido à privação, era esperado que no dia do experimento a sesta do grupo PRI apresentasse menor latência e maior duração de SOL quando comparado ao grupo CON. Isso não foi constatado e torna-se um indicativo de que realmente pode ter ocorrido compensação de SOL na oportunidade que os voluntários tiveram de sono noturno. Outra evidência para o fato de que o momento de exposição à privação de sono pode ter contribuído para a ausência de efeitos sobre a sonolência e desempenhos nos testes são dados demonstrando que a privação de três horas de sono no início da manhã, cujos sujeitos não puderam dormir em seguida da exposição à privação, é suficiente para causar efeito na sonolência subjetiva avaliada pela KSS (ROSSA *et al.*, 2014).

Apesar das fortes evidências de que o nosso protocolo de exposição à privação não tenha sido capaz de alterar as três dimensões avaliadas do



comportamento impulsivo e a sonolência subjetiva, devemos levar em consideração os instrumentos utilizados, que podem não ter sido sensíveis para captar alterações sutis. Para avaliar a sonolência, por exemplo, podemos utilizar medidas subjetivas, como a KSS, ou medidas objetivas, utilizando testes que avaliam o estado de alerta (GILLBERG *et al.*, 1996; DURMER & DINGES, 2005; KILLGORE, 2010; VENKATRAMAN *et al.*, 2011; ROSSA *et al.*, 2014). A escala depende da percepção do próprio sujeito e foi respondida apenas no dia do experimento, o que pode ter gerado nos voluntários a diminuição da percepção do próprio estado de sonolência, por isso esse instrumento pode não ter sido tão eficaz para a avaliação dos efeitos de uma privação parcial de sono no início da noite.

Como não houve efeito da privação de sono, não pudemos verificar se a sesta é capaz de reverter possíveis alterações no mesmo. Ainda assim, analisamos nossos dados a fim de verificar se a sesta possui efeito sobre o desempenho nos testes realizados. Não houve diferenças entre os grupos que dormiram a sesta e os que permaneceram acordados. Isso era esperado, pois não há como a sesta apresentar efeito reparador sobre as variáveis avaliadas se a privação de sono não havia causado nenhuma mudança. No entanto, a sesta tem-se mostrado benéfica para processos que podem estar envolvidos no suporte a realização dos testes comportamentais aplicados nesse trabalho, por exemplo, capacidade de atenção e vigilância (HAYASHI *et al.*, 1999), inclusive em situações que envolveram restrição parcial de sono (TAKAHASHI & ARITO, 2000). Também há evidências de que esse comportamento facilita a propensão de resolver um problema lógico (BEIJAMINI *et al.*, 2014), traz benefícios a consolidação de memória e conseqüentemente ao aprendizado (ANTONENKO *et al.*, 2013; MEDNICK, S. C, 2013). O desempenho no *Iowa Gambling Task* pode estar envolvido com essas habilidades, já que é bem definido que no decorrer do teste os voluntários passam por um processo de aprendizagem (BECHARA *et al.*, 1994). Em relação ao nosso estudo, devemos levar em consideração o tamanho reduzido da amostra que pode ter influenciado nas análises estatísticas, acarretando em não ocorrência de efeitos. Além disso, nenhum dos trabalhos acima citados utilizou os mesmos

testes aplicados nesse experimento e pode ser que os processos subjacentes aos testes sejam diferentes, sofrendo distintas influências da sesta.

## 6 LIMITAÇÕES

Analisando de maneira global a condução dos experimentos podemos observar que o número de perdas de dados devido a problemas com a manipulação nos padrões de sono (privação) foi grande. As perdas, além de refletirem a dificuldade que os voluntários encontraram para cumprir essa situação desafiadora, refletem as limitações físicas do experimento, como por exemplo, não poder manter os voluntários dormindo durante uma noite inteira no laboratório. Experimentos futuros, que envolvam algum tipo de privação de sono, devem levar isto em consideração ao calcular o tamanho da amostra e o tempo disponível para realizar os experimentos.

O critério de inclusão estabelecido em relação ao cronotipo (incluir na amostra apenas voluntários intermediários e excluir voluntários matutinos ou vespertinos) não foi suficiente para equilibrar os grupos em relação aos hábitos de sono. Isso pode ser constatado ao observar o número de voluntários excluídos devidos a variações dos hábitos de sono que não esperadas, por exemplo, horário de início de sono mais tardio do que 02:30. Sabemos que dentro de uma população há grande variabilidade de hábitos, o que pode gerar uma amostra heterogênea. Uma solução para que as perdas geradas devido à variabilidade individual seria coletar os dados a partir de uma amostra mais homogênea, avaliando anteriormente os padrões de CVS e selecionando voluntários que apresentassem horários de dormir e acordar similares. Assim, seria possível que todos os participantes durante a semana fossem dormir no mesmo horário e no dia do experimento o grupo privado fosse exatamente três horas mais tarde, além disso, todos acordariam em horário similar evitando perdas devido a acordar mais cedo ou a compensar a privação de sono.

Uma das limitações do estudo, que poderia compensar a variabilidade de hábitos de sono, foi o fato de não utilizarmos protocolo em que os voluntários participassem em duas ocasiões, com padrões de sono habitual e privado de sono. Para isso, seria necessário acompanhamento dos voluntários

por mais tempo, com mais dias de uso de actímetro e disponibilidade para comparecer ao laboratório durante duas tardes. Como a participação é voluntária isso se torna difícil, já que a grande maioria dos participantes possui atividades diárias, além de que seria muito mais cansativo colaborar com nosso experimento, podendo gerar maior perda de dados.

Talvez a limitação mais significativa ao realizar esse trabalho é a impossibilidade de monitorar a arquitetura do sono dos voluntários na noite pré-experimento. As informações provenientes desse registro polissonográfico forneceriam dados sobre como a privação parcial de sono no início da noite altera a arquitetura do sono e forneceria respaldo para comprovar se houve compensação de SOL após a exposição à privação.

## 7 CONCLUSÕES

- Privação de três horas de sono no início da noite não afeta as habilidades de inibir resposta motora, prestar atenção em determinada tarefa (atenção seletiva) e tomar decisões. Podemos relacionar essas habilidades com três dimensões do comportamento impulsivo, (atencional, motora e cognitiva), concluindo que essa exposição à privação não irá afetar o comportamento impulsivo.
- Privação de três horas de sono não afeta a sonolência avaliada por meio da Escala de Sonolência de *Karolinska*.
- Uma sesta de 90min após o almoço não afeta as habilidades de inibir resposta motora, prestar atenção em determinada tarefa (atenção seletiva) e tomar decisões.

## REFERÊNCIAS

ACHESON, A.; RICHARDS, J. B.; WIT, H. Effects of sleep deprivation on impulsive behaviors in men and women. **Physiology & Behavior**, v. 91, p. 579–587, 2007.

ADLEMAN, N. E.; MENON, V.; BLASEY, C. M.; WHITE, C. D.; WARSOFSKY, I. S.; GLOVER, G. H.; REISS, A. L. A Developmental fMRI Study of the Stroop Color-Word Task. **Neuroimage**, v. 16, p. 61-75, 2002.

AINSLIE, G. Specious reward: a behavioral theory of impulsiveness and self-control. **Psychological Bulletin**, v. 82, p. 463-496, 1975.

ANDERSON, C.; PLATTEN, C. R. Sleep deprivation lowers inhibition and enhances impulsivity to negative stimuli. **Behavioural Brain Research**, v. 217, p. 463–466, 2011.

ANTONENKO, D.; DIEKELMANN, S.; OLSEN, C.; BORN, J.; MOLLE, M. Napping to renew learning capacity: enhanced encoding after stimulation of sleep slow oscillations. **European Journal of Neuroscience**, v. 37, n° 7, p. 1142–1151, 2013.

BARCH, D. M.; BRAVER, T. S.; SABB, F. W.; NOLL, D. C. Anterior cingulate and the monitoring of response conflict: Evidence from an fMRI study of overt verb generation. **Journal of Cognitive Neuroscience**, v. 12, n. 2, p. 298-309, 2000.

BARKLEY, R. A. Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. **Psychological Bulletin**, v. 121, p. 65-94, 1997.

BARRATT, E. S. Anxiety and impulsiveness related to psychomotor efficiency. **Perceptual and Motor Skills**, v. 9, p. 191-198, 1959.

BECHARA, A.; DAMASIO, A. R.; DAMASIO, H.; ANDERSON, S. W. Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. **Cognition**, v. 50, p. 7-15, 1994.

BECHARA, A. Decision making, impulse control and loss of willpower to resist drugs: a neurocognitive perspective. **Nature Neuroscience**, v. 8, p. 1458-1463, 2005.

BEIJAMINI, F.; PEREIRA, S. I. R.; CINI, F. A.; LOUZADA, F. M. After Being Challenged by a Video Game Problem, Sleep Increases the Chance to Solve It. **Plos one**, v. 9, n° 1, 2014.

BENCH, C. J.; FRITH, C. D.; GRASBY, P. M.; FRISTON, K. J.; PAULESU, E.; FRACKOWIAK, R. S. J.; DOLAN, R. J. Investigations of the functional anatomy of attention using the Stroop Test. **Neuropsychology**, v. 31, n. 9, p. 907-922, 1993.

BERGER, R. J.; OSWALD, I. Effects of sleep deprivation on behavior, subsequent sleep and dreaming. **The Journal of mental science**, v. 108, p. 457-465, 1962.

BERGER, R. J.; PHILLIPS, N. H. Energy conservation and sleep. **Behavioural Brain Research**, v. 69, p. 65:73, 1995.

BOURGEOIS-BOUGRINE, S.; CASRBON, P.; GOUNELLE, C.; MOLLARD, R.; COBLENTZ, A. Perceived fatigue for short and long-haulflights: a survey of 739 airline pilots. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, v. 74, p. 1072-1077, 2003.

BURGESS, O. W. & SHALLICE, T. Response suppression, initiation and strategy use following frontal lobe Lesions. **Neuropsychologia**, v. 34, n. 4, p. 263-273, 1996.

CAIN, S. W.; SLVA, E. J.; CHANG, A. RONDA, J. M.; DUFFY, J. F. One night of sleep deprivation affects reaction time, but not interference or facilitation in a Stroop task. **Brain and Cognition**, v. 76, p. 37-42, 2011.

CAPPUCIO, F. P.; D'ELIA, L.; STRAZZULLO, P.; MILLER, M.A. Quantity and quality of sleep and incidence of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. **Diabetes Care**, v. 33, n. 2, p. 414-20, 2010.

CARDOSO, C. O. & COTRENA, C. Tomada de decisão examinada pelo Iowa Gambling Task: análise das variáveis de desempenho. **Revista Neuropsicologia Latinoamericana**, v. 5, n. 2, p. 24-30, 2013.

CARSKADON, M. A.; DEMENT, W. C. Monitoring and staging human sleep. In: KRYGER, M. H.; ROTH, T.; DEMENT, W. C. **Principles and practice of sleep medicine**. St. Louis: Elsevier, 5 ed, p. 16-26, 2011.

CARTER, C. S.; MINTUM, M.; COHEN, J. D. Interference and facilitation effects during selective attention: an H2150 PET study of Stroop task performance, **Neuroimage**, v. 2, p. 264-272, 1995.

CASEY, B. J.; TRAINOR, R. J.; ORENDI, J. L.; SCHUBERT, A. B.; NYSTROM, L. E.; GIEDD, J. N.; CASTELLANOS, F. X.; HAXBY, J. V.; NOLL, D. C.; COHEN, J. D.; FORMAN, S. D.; DAHL, R. E.; RAPOPORT, J. L. A developmental functional MRI study of prefrontal activation during performance of a go-no-go task. **Journal of Cognitive Neuroscience**, v. 9, n. 6, p. 835-847, 1997.

CHEE, M. W. L.; GOH, C. S. F.; NAMBURI, P.; PARIMAL, S. ; SEIDL, K. N.; KASTNER, S. Effects of sleep deprivation on cortical activation during directed attention in the absence and presence of visual stimuli. **Neuroimage**, v. 58, p. 595-604, 2011.

CHUAH, L. Y. M.; VENKATRAMAN, V.; DINGES, D. F. CHEE, M. W. L. The Neural Basis of Interindividual Variability in Inhibitory Efficiency after Sleep Deprivation. **The Journal of Neuroscience**, v. 26, n. 27, p. 7156-7162, 2006.

DALGALARRONDO, P. A atenção e suas alterações. In: **Psicopatologia e semiologia dos transtornos mentais**. 2º. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. p. 102-108.



DHAND, R.; SOHAL, H. Good sleep, bad sleep! The role of daytime naps in healthy adults. **Current Opinion in Pulmonary Medicine**, v. 12, n. 6, p. 379-382, 2006.

DIAMOND, A. Executive functions. **Annual Review of Psychology**, v.64, p.135–68, 2013.

DICKMAN, S. J. Functional and dysfunctional impulsivity: personality and cognitive correlates. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 58, p. 95-102, 1990.

DIEKELMANN, S.; BORN, J. The memory function of sleep. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 11, n. 2, p. 114-126, 2010.

DINGES, D. F. Differential effects of prior wakefulness and circadian phase on nap sleep. **Electroencephalography and Clinical Neurophysiology**, v. 64, nº 3, p. 224–227, 1986.

DRUMMOND, S. P. A.; BROWN, G. G.; SALAMAT, J. S.; GILLIN, C. Increasing task difficulty facilitates the cerebral compensatory response to total sleep deprivation. **Sleep**, v. 27, n. 3, p. 445-451, 2004.

DRUMMON, S. P. A.; PAULUS, M. P.; TAPERT, S. F. Effects of two nights sleep deprivation and two nights recovery sleep on response inhibition, **Journal of Sleep Research**, v. 15, p. 261-265, 2006.

DUNCAN, M. T. Obtenção de dados normativos para desempenho no teste de Stroop num grupo de estudantes do ensino fundamental em Niterói. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 5, n. 1, p. 42-48, 2006.

DURMER, J. S.; DINGES, D. F. Neurocognitive Consequences of Sleep Deprivation. **Seminars In Neurology**, v. 25, n. 1, p. 117-129, 2005.

ELMENDORST, E. M.; ELMENDORST, D.; LUKS, N.; MAASS, H.; VEJVODA, M.; SAMEL, A. Partial sleep deprivation: Impact on the architecture and quality of sleep. **Sleep Medicine**, v, 9, p. 840–850, 2008.

ENTICOTT, P. G.; OGLOFF, J. R. P.; BRADSHAW, J. L. Associations between laboratory measures of executive inhibitory control and self-reported impulsivity. **Personality and Individual Differences**, v. 41, n. 2, p. 285-294, 2006.

EYSENCK, H. J. The nature of impulsivity. In MCCOWN, W. G.; JOHNSON, J. L.; SURE, M. B. **The impulsive client: Theory, research and treatment**. 1<sup>o</sup>. ed. Washington: American Psychological Association, 1993. p 57-69.

FAIRCLOUGH, S. H.; GRAHAM, R. Impairment of driving performance caused by sleep deprivation or alcohol: a comparative study. **Human Factors**, v. 44, p. 118-128, 1999.

FRANKEN, I. H.; VAN STRIEN, J.W.; NIJS, I.; MURIS, P. Impulsivity is associated with behavioral decision-making deficits. **Psychiatry Research**, v. 158, n. 2, p. 155-163, 2008.

FERRARA, M. DE GENARO, L.; BERTINI, M. Selective Slow-Wave Sleep (SWS) Deprivation and SWS Rebound: Do We Need a Fixed SWS Amount per Night? **Sleep Research Online**, v. 2, n° 1, p. 15-19, 1999.

FULLER, P. M.; GOOLEY, J. J.; SPA, C. B. Neurobiology of the Sleep-Wake Cycle: Sleep Architecture, Circadian Regulation, and Regulatory Feedback. **Journal of Biological Rhythms**, v. 21, n. 6, p. 482-493, 2006.

GANGWISCH, J. E.; HEYMSFIELD, S. B.; BODEN-ALBALA. B.; BUIJS, R. M.; KREIER, F.; PICKERING, T. G.; RUNDLE, A. G.; ZAMMIT, G. K.; MALASPINA, D. Short sleep duration as a risk factor for hypertension: analyses of the first National Health and Nutrition Examination Survey. **Hypertension**, v. 47, n. 5, p. 833-839, 2006.

GAZZANIGA, M. S.; HEATHERTON, T. F. Sensação, percepção e atenção. In: **Ciência Psicológica: mente, cérebro e comportamento**. 1º. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. p.144-180.

GILLBERG, M.; KECKLUND, G.; AXELSSON, J.; AKERSTEDT, T. The effects of a short daytime nap after restricted night sleep. **Sleep**, v. 19, n. 7, p. 570-575, 1996.

GOLOMBEK, D. A.; ROSENSTEIN, R. E. Physiology of Circadian Entrainment. **Physiological Reviews**, v. 90, p. 1063–1102, 2010.

HAMMOND, E. C. Some preliminary findings on physical complaints from a prospective study of 1,064,004 men and women. **American Journal of Public Health and the Nation's Health**, v. 54, p. 11-23, 1964.

HARRISON, Y & HORNE, J. A. The impact of sleep deprivation on decision making: a review. **Journal of Experimental Psychology: Applied**, v. 6, n. 3, p. 236-249, 2000.

HAYASHI, M.; WATANABE, M.; HORI, T. The effects of a 20 min nap in the mid-afternoon on mood, performance and EEG activity. **Clinical Neurophysiology**, v. 110, p. 272:279, 1999.

HILLMAN, D. R.; MURPHY, A. S.; PEZZULLO, L. The economic cost of sleep disorders. **Sleep**, v. 29, p. 299-305, 2006.

HORNE, J. A.; OSTBERG, O. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. **International Journal of Chronobiology**, v. 4, n. 2, p. 97-110, 1976.

HUBLIN, C.; KAPRIO, J.; PARTINEN, M.; KOSKENVUO, M. Insufficient Sleep:A Population-Based Study in Adults. **Sleep**, v. 24, n. 4, p. 392-400, 2001.

IBER, C. **The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications**. 1<sup>o</sup>. ed. American Academy of Sleep Medicine, 2007. p. 1-47.

JOHNS, M. W. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. **Sleep**, v. 14, n. 6, p. 540-545, 1991.

JOHNSON, A. L.; JUNG, L.; BROWN, K. C.; WEAVER, M. T.; RICHARDS, K. C. Sleep Deprivation and Error in Nurses who Work the Night Shift. **Journal of Nursing Administration**, v. 44, n. 1, p. 17-22, 2014.

KAIDA, K. et al.; Validation of the Karolinska sleepiness scale against performance and EEG variables. **Clinical Neurophysiology**, v. 117, n. 7, p. 1574-1581, 2006.

KEILP, J. G.; SACKEIM, H. A.; MANN, J. J. Correlates of trait impulsiveness in performance measures and neuropsychological tests. **Psychiatry Research**, v. 135, p. 191-201, 2005.

KILLGORE, W. D. S.; BALKIN, T. J.; WESENSTEN, N. J. Impaired decision making following 49 h of sleep deprivation. **Journal Sleep Research**, v. 15, p. 7-13, 2006.

KILLGORE, W. D. S. Effects of sleep deprivation on cognition. **Progress in Brain Research**, v. 185, p. 105-129, 2007.

KILLGORE, W. D. S.; KERKHOF, G. A.; VAN DONGEN, H. P. A. Effects of sleep deprivation on cognition. **Progress in Brain Research**, v. 185, p. 105-129, 2010.

KIM, K.; UCHIYAMA, M.; OKAWA, M.; OKAWA, M.; DOI, Y.; OIDA, T.; MINOWA, M.; OGIHARA, R. Lifestyles and sleep disorders among the Japanese adult population. **Psychiatry and Clinical Neurosciences**, v. 53, p. 269-270, 1999.

KONISHI, S.; NAKAJIMA, K.; UCHIDA, I.; SEKIHARA, K.; MIYASHITA, Y. No-go dominant brain activity in human inferior prefrontal cortex revealed by functional magnetic resonance imaging. **European Journal of Neuroscience**, v. 10, p. 1209-1213, 1998.

LEIGH, B. C. Perfil, chance, and adventure: concepts of risk, alcohol use and risky behavior in young adults. **Addiction**, v. 94, p. 371-383, 1999.

LENT, R. As portas da percepção. As bases neurais da percepção e da atenção. In: **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais em neurociência**. 1. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2002. p. 579-585.

LEXCEN, F. J.; HICKS, R. A. Does Cigarette Smoking Increase Sleep Problems? **Perceptual and Motor Skills**, v. 77, p. 16-18, 1993.

LEZAK, M. D.; HOWIESON, D. B.; LORING, D. W. Executive Functions and Motor. In: **Neuropsychological Assessment**. 4<sup>o</sup>. ed. Oxford: Oxford University Press, 2004. p 611-646.

LIMA, R. F. Compreendendo os mecanismos atencionais. **Ciência e Cognição**, v. 6, p. 113-122, 2005.

MALLOY-DINIZ, L.; FUENTES, D.; BORGES, W. L.; CORREA, H.; BECHARA, A. Impulsive behavior in adults with attention deficit hyperactivity disorder: Characterization of attentional, motor and cognitive impulsiveness. **Journal of the International Neuropsychological Society**, v. 13, p. 693-698, 2007.

MALLOY-DINIZ, L. F.; MATTOS, P.; LEITE, W .B.; ABREU, N.; COUTINHO, G.; PAULA, J. J.; TAVARES, H.; VASCONCELOS, A. G.; FUENTES, D. Tradução e adaptação cultural da Barratt Impulsiveness Scale (BIS-11) para aplicação em adultos brasileiros. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 59, n. 2, p. 99-105, 2010.

MARKOV, D.; GOLDMAN, M. Normal Sleep and Circadian Rhythms: Neurobiologic Mechanisms Underlying Sleep and Wakefulness. **Psychiatric Clinics of North American**, v. 29, n. 4, p. 841-853, 2006.

MATA, F. G.; NEVES, F. S.; LAGE, G. M.; MORAES, P. P.; MATTOS, P.; FUENTES, D.; CORRÊA, H.; MALLOY-DINIZ, L. Neuropsychological assessment of the decision making process in children and adolescents: an integrative review of the literature. **Revista de Psiquiatria Clínica**, v. 38, n. 3, p. 106-15, 2011.

MEDNICK SC, NAKAYAMA K, STICKGOLD R. Sleep-dependent learning: a nap is a good as night. **Nature Neuroscience**, v. 6 p. 697-698. 2003.

MEDNICK, S. C. Napping helps preschoolers learn. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 110, nº 43, p. 17171–17172, 2013.

MEYER, K. A.; WALL, M. M.; LARSON, N. I.; LASKA, M. N.; NEUMARK-SZTAINER, D. Sleep Duration and BMI in a Sample of Young Adults. **Obesity**, v. 20, n. 6, p. 1279-1287, 2012.

MILICH, R. & KRAMER, J. Reflections on impulsivity: an empirical investigation of impulsivity as a construct. **Advances in Learning and Behavioral Disabilities**, v. 3, p. 57-94, 1984.

MILNER, C. E.; FOGEL, S. T.; COTE, K. A. Habitual napping moderates motor performance improvements following a short daytime nap. **Biological Psychology**, v. 73, nº 2, p. 141–156, 2006.

MILNER, C. E.; COTE, K. A. Benefits of napping in healthy adults: impact of nap length, time of day, age, and experience with napping. **Journal of Sleep Research**, v. 18, nº 2, p. 272–281, 2009

MOSTOFSKY, S. H., SCHAFER, J. G., ABRAMS, M. T., GOLDBERG, M. C., FLOWER, A. A., BOYCE, A., et al. fMRI evidence that the neural basis of response inhibition is task-dependent. *Brain Research. Cognitive Brain Research*, v. 17, n. 2, p. 419–430, 2003.

MUIR, J. L. Attention and stimulus processing in the rat. *Cognitive brain Research*, v. 3, p. 215-225, 1996.

National Sleep Foundation. Sleep in America Poll, 2003. Disponível em: <<http://www.sleepfoundation.org>>. Acesso em: 21/0/2014.

National Sleep Foundation. International Bedroom Poll, 2013. Disponível em: <<http://www.sleepfoundation.org>>. Acesso em: 21/0/2014.

NORTHOFF, G.; GRIMM, S.; BOEKER, H.; SCHMIDT, C.; BERMPOHL, F.; HEINZEL, A., Hell, D.; Boesiger, P. Affective judgment and beneficial decision making: ventromedial prefrontal activity correlates with performance in the Iowa Gambling Task. *Human Brain Mapping*, v. 27, n. 7, p. 572-587, 2006.

PARDO, J. V.; JANER, K. W.; RAICHLE, M. E. The anterior cingulate cortex mediates processing selection in the Stroop attentional conflict paradigm. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 87, p. 256-259, 1990.

PATTON, J. H.; STANFORD, M. S.; BARRATT, E. S. Factor structure of the Barratt Impulsiveness Scale. *Journal of Clinical Psychology*, v. 51, n. 6, p. 768–774, 1995.

PEIXOTO, C. A.; DA SILVA, A. G.; CARSKADON, M. A.; LOUZADA, F. M. Adolescents living in homes without electric lighting have earlier sleep times. *Behavioural Sleep Medicine*, v. 7, n. 2, p. 73-80, 2009

PEREIRA, E. F.; LOUZADA, F. M. Increased commuting to school time reduces sleep duration in adolescents. *Chronobiology International*, v. 31, n. 1, p. 87-94, 2014.

PEREIRA, H. G.; GORDIA, A. P.; QUADROS, T. M. B. Sleep Pattern Of Brazilian College Students And Its Relation To The Practice Of Physical Activity: A Literature Review. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 9, n. 30, p. 55-60, 2011.

PESSOA, L.; KASTNER, S.; UNGERLEIDER, L. G. Neuroimaging Studies of Attention: From Modulation of Sensory Processing to Top-Down Control. **The Journal of Neuroscience**, v. 23, n. 10, p. 3990-3998, 2003.

PILCHER, J. J.; HUFFCUTT, A. I. Effects of sleep deprivation on performance: a meta-analysis. **Sleep**, v. 19, p. 318–326, 1996.

PRESTON, B. T.; CAPELLINI, I.; MCNAMARA, P.; BARTON, R. A.; NUNN, C. L. Parasite resistance and the adaptive significance of sleep. **BMC Evolutionary Biology**, v. 9, p. 7-9, 2009.

RAMANATHAN, L.; GULYANI, S.; NIENHUIS, R.; SIEGEL, J. M. Sleep deprivation decreases superoxide dismutase activity in rat hippocampus and brainstem. **Neuroreport**, v. 13, n. 11, p. 1387-1390, 2002.

RAVAN, A. R.; BENGTOSSON, C.; LISSNER, L.; LAPIDUS, L.; BJÖRKELUND, C. Thirty-six-year secular trends in sleep duration and sleep satisfaction, and associations with mental stress and socioeconomic factors – results of the Population Study of Women in Gothenburg, Sweden. **Journal of Sleep Research**, v. 19, n. 3, p. 496- 503, 2010.

RECHTSCHAFFEN, A.; KALE, A. **A manual of standardized terminology techniques and scoring system for sleep stages of human subjects**. 1. Ed. Los Angeles, 1968.

RENN, R. P.; COTE, K. A. Performance monitoring following total sleep deprivation: Effects of task type and error rate. **International Journal of Psychophysiology**, v. 88, p. 64–73, 2013.

ROSSA, K. R.; SMITH, S. S.; ALLAN, A. C.; SULLIVAN, K. A. The Effects of Sleep Restriction on Executive Inhibitory Control and Affect in Young Adults. **Journal of Adolescent Health**, p. 1-6, 2014.



SAGASPE, P.; SANCHEZ-ORTUNO, M.; CHARLES, A.; TAILLARD, J.; VALTAT, C.; BIOULAC, B.; PHILIP, P. Effects of sleep deprivation on Color-Word, Emotional, and Specific Stroop interference and on self-reported anxiety. **Brain and Cognition**, v. 60, p. 76–87, 2006.

SAKAI, H.; UCHIYAMA, Y.; SHIN, D.; HAYASHI, M. J.; SADATO, N. Neural activity changes associated with impulsive responding in the sustained attention to response task. **Plos One**, v. 8, n. 6, p. 1-7, 2013.

SCHABUS, M.; HODLMOSER, K.; PECHERSTORFER, T.; KLOSCH, G. Influence of Midday Naps on Declarative Memory Performance and Motivation. *Somnologie*, v. 9, p. 148–153, 2005.

SIMMONDS, D. J.; PEKAR, J. J.; MOSTOFSKY, S. H. Meta-analysis of Go/No-go tasks demonstrating that fMRI activation associated with response inhibition is task-dependent. **Neuropsychologia**, v. 46, p. 224-232, 2008.

SOFI, F.; CESARI, F.; CASINI, A.; MACCHI, C.; ABBATE, R.; GENSINI, G. F. Insomnia and risk of cardiovascular disease: a meta-analysis. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 21, n. 1, p. 57-64, 2014.

SPREEN, O.; SHERMAN, E. M. S.; STRAUSS, E. Attention. In: SPREEN, O.; SHERMAN, E. M. S.; STRAUSS, E. **A Compendium of Neuropsychological Tests**. 3<sup>o</sup>. ed Oxford: Oxford University Press, 2006. p. 546-677.

STANFORD, M. S.; MATHIAS, C. W.; DOUGHERTY, D. M.; LAKE, S. L.; ANDERSON, N. E.; PATTON, J. H. Fifty years of the Barratt Impulsiveness Scale: An update and review. **Personality and Individual Differences**, v. 47, p. 385-396, 2009.

STANG, A.; DRAGANO, N.; POOLE, C.; MOEBUS, S.; MOHLENKAM, S.; SCHMERMUND, A.; SIEGIST, J.; ERBEL, R.; JOCKEL, K. H. Daily siesta, cardiovascular risk factors, and measures of subclinical atherosclerosis: results of the Heinz Nixdorf Recall Study. **Sleep**, v. 30, n. 9, p. 1111-1119, 2007.

STENUIT, P.; KERKHOF, M. Effects of sleep restriction on cognition in women. **Biological Psychology**, v. 77, p. 81–88, 2008.

STOOHS, R.A.; GUILLEMINAULT, C.; ITOI, A.; DEMENT, W. C. Traffic accidents in commercial long-haul truck drivers: the influence of sleep-disordered breathing and obesity. **Sleep**, v. 17, p. 619-623, 1994.

STROOP, J. R. Studies of interference in serial verbal reactions. **Journal of Experimental Psychology**, v. 18, p. 643-662, 1935.

SWICK, T. J. The Neurology of Sleep. **Sleep Medicine Clinics**, v. 7, p. 399–415, 2012.

TAKAHASHI, M.; ARITO, H. Maintenance of alertness and performance by a brief nap after lunch under prior sleep deficit. **Sleep**, v. 23, n. 6, p. 813-9, 2000.

TELZER, E. H.; FULIGNI, A. J.; LIEBERMAN, M. D.; GALVÁN, A. The effects of poor quality sleep on brain function and risk taking in adolescence. **Neuroimage**, v. 71, p. 275-83, 2013.

THOMAS, M.; SING, H.; BELENKY, G.; HOLCOMB, H.; MAYBERG, H.; DANNAL, R.; WAGNER, H. J. R.; THORNE, D.; POPP, K.; ROWLAND, L.; WELSH, A.; BALWINSKI, S.; REDMOND, D. Neural basis of alertness and cognitive performance impairments during sleepiness. I. Effects of 24 h of sleep deprivation on waking human regional brain activity. **Journal Sleep Research**, v. 9, p. 335-352, 2000.

TOMASI, D.; WANG, R. L.; TELANG, F.; BORONIKOLAS, V.; JAYNE, M. C.; WANG, G. J.; FOWLER, J. S.; VOLKOW, N. D. Impairment of Attentional Networks after 1 Night of Sleep Deprivation. **Cerebral Cortex**, v. 19, p. 233-240, 2009.

VAN DER EYNDE, F.; SENTURK, V.; NAUDTS, K.; VOGELS, C.; BERNAGIE, K.; THAS, O.; VAN HEERINGEN, C.; AUDENAERT, K.; Efficacy of Quetiapine for Impulsivity and Affective Symptoms in Borderline Personality Disorder. **Journal of Clinical Psychopharmacology**, v. 28, p. 147-155, 2008.

VAN DONGEN, H. P. A.; MAISLIN, G.; MULLINGTON, J. M.; DINGES, D. F. The cumulative cost of additional wakefulness: dose response effects on neurobehavioral functions and sleep physiology from chronic sleep restriction and total sleep deprivation. **Sleep**, v. 26, p.117–126, 2003.

VENKATRAMAN, V. HUETTEL, S. A.; CHUAH, L. Y. M.; PAYNE, J. W.; CHEE, M. W. L. Sleep deprivation biases the neural mechanisms underlying economic preferences. **The Journal of Neuroscience**, v. 31, n. 10, p. 3712–3718, 2011.

VENNELLE, M.; ENGLEMAN, H. M.; DOUGLAS, N. J. Sleepiness and sleep-related accidents in commercial bus drivers. **Sleep and Breathing**, v. 14, n. 1, p. 39-42, 2010.

WALKER, M. P.; STICKGOLD, R. Sleep, Memory and Plasticity. **Annual Reviews Psychology**, v. 57, p.139-166, 2006.

WALSH, J. K.; DEMENT, W. C.; DINGES, D. F. Sleep medicine, public policy, and public health. In: KRYGER, M. H.; ROTH, T.; DEMENT, W. C. **Principles and practice of sleep medicine**. 4<sup>o</sup>. ed. Elsevier, 2005. p. 648–656.

WEST, R.; ALAIN, C. Event-related neural activity associated with the Stroop task. **Cognitive Brain Research**, v. 8, p. 157-164, 1999.

WHITE, J. L.; MOFFITT, T. E.; CASPI, A.; BARTUSCH, D. J.; NEEDLES, D. J.; STOUTHAMER-LOEBER, M. Measuring impulsivity and examining its relationship to delinquency. **Journal of Abnormal Psychology**, v. 103, p. 192-205, 1994.

WILLIAMSON, A. M. & FEYER, A. M. Moderate sleep deprivation produces impairments in cognitive and motor performance equivalent to legally prescribed levels of alcohol intoxication. **Occupation Environmental Medicine**, v. 57, p. 649-655, 2000.

WIT, H. Impulsivity as a determinant and consequence of drug use: a review of underlying processes. **Addiction Biology**, v. 14, p. 22–31, 2008.

WOMACK, S. D.; HOOK, J. N.; REYNA, S. H.; RAMOS, M. Sleep Loss and Risk-Taking Behavior: A Review of the Literature. **Behavioral Sleep Medicine**, v. 11, p. 1-17, 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a World Health Organization Consultation. Geneva: World Health Organization. **WHO Obesity Technical Report Series**, p. 9, 2000.

**APÊNDICES**

APÊNDICE 1-	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.	86
APÊNDICE 2-	RESULTADO DA ANOVA DE MEDIDAS REPETIDAS PARA AS VARIÁVEIS DO CICLO VIGÍLIA/SONO.....	89
APÊNDICE 3-	RESULTADO DO TESTE <i>POST-HOC</i> DE <i>FISHER</i> PARA HORÁRIO DE INÍCIO DE SONO.....	90
APÊNDICE 4	RESULTADO DO TESTE <i>POST-HOC</i> DE <i>FISHER</i> PARA TEMPO NA CAMA.....	91
APÊNDICE 5	ESTATÍSTICA DESCRITIVA DAS VARIÁVEIS REFERENTES AOS TESTES COMPORTAMENTAIS.....	92

## Apêndice 1: Termo de consentimento livre e esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
Setor de Ciências Biológicas  
Departamento de Fisiologia



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Thais Schaedler e Fernando Mazzilli Louzada, pesquisadores da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando você, da Universidade Federal do Paraná, com idade entre 18 e 35 anos, a participar de um estudo intitulado "Efeito da privação do sono sobre o comportamento impulsivo em adultos". É através das pesquisas científicas que ocorrem os avanços importantes em todas as áreas e sua participação é fundamental.

- a) O objetivo desta pesquisa é observar se há efeito da privação parcial de sono noturno sobre o comportamento impulsivo e se a sesta diurna é capaz de reverter esse efeito
- b) Se você concordar em participar da pesquisa, será feito um sorteio para definir em qual grupo do experimento você entrará: um grupo irá dormir normalmente na noite anterior ao dia da participação na pesquisa, mantendo a sua rotina; no outro grupo será solicitado que, na noite prévia da participação na pesquisa, os participantes durmam três horas mais tarde do que o habitual e acordem na manhã seguinte no horário de sempre; no último grupo os participantes dormirão no horário habitual e acordarão três horas mais cedo no dia da participação. Para que sua participação seja possível é necessária a leitura, compreensão e assinatura do Termo de Consentimento. Após o consentimento, você irá preencher um questionário com dados pessoais, sobre sonolência diurna e qualidade de sono, bem como pegar um actímetro (similar a um "relógio" de pulso) que você usará por um período de sete dias consecutivos. Esse actímetro irá registrar a sua atividade motora, sendo possível identificar o horário em que você foi dormir, quantas horas você dormiu e o horário em que acordou. Após os sete dias será necessário comparecer ao laboratório novamente para a realização de testes cognitivos (são tarefas simples, similar a um jogo, onde há a necessidade de escolher entre cartas de baralho, clicar em retângulos quando for necessário e identificar cores) seguidos de uma sesta ou um período acordado, monitorados por polissonografia. A polissonografia é um instrumento utilizado para observar o padrão de atividade cerebral durante o sono, é um procedimento simples e indolor onde serão fixados, com esparadrapo e pasta fixadora, eletrodos no couro cabeludo (eletroencefalograma). Além disso, haverá dois eletrodos fixados sobre a pele do queixo (eletromiograma) e dois ao lado de cada olho (eletrooculograma). O procedimento durará em média quatro horas.

Comitê de ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR.  
Rua Pe. Camargo, 280 - 2º andar - Alto da Glória - Curitiba-PR - CEP:80060-240  
Tel (41)3360-7259 - e-mail: cometica.saude@ufpr.br

Rubricas:  
Participante da Pesquisa e /ou responsável legal, -  
\_\_\_\_\_  
Pesquisador Responsável \_\_\_\_\_  
Orientador \_\_\_\_\_ Orientado \_\_\_\_\_





UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
Setor de Ciências Biológicas  
Departamento de Fisiologia



- c) Para tanto você deverá comparecer no Laboratório de Cronobiologia Humana, sala 92 do departamento de Fisiologia da Universidade Federal do Paraná, para preenchimento de um questionário a fim de conhecermos você melhor e analisar se você se encaixa como participante na nossa pesquisa (perguntas referentes à idade, sexo, uso de medicamentos, horários disponíveis para comparecer ao laboratório) e outro conteúdo perguntas sobre os seus hábitos de sono, estado de saúde e habilidade com jogos virtuais. Nesse dia você também irá pegar o actímetro, sendo que essa parte do procedimento durará em média 25 minutos. Após sete dias de uso do actímetro, você retornará para realizar os testes cognitivos. Nesse dia você deverá chegar ao laboratório às 12h e permanecer até às 16h, será fornecido almoço e haverá água disponível todo o tempo. Será necessário que você preencha mais dois questionários, um sobre condições de saúde 24 horas antes do experimento e o último relacionado à consciência durante a sesta (se você acha que dormiu, quanto tempo dormiu, se sonhou...). Também realizará os testes cognitivos duas vezes, com um intervalo de 90min entre eles onde você terá a oportunidade de dormir uma sesta ou ficar acordado assistindo a um seriado de comédia. Todo esse período será monitorado por polissonografia. Neste dia e no dia anterior, você deverá evitar o consumo de qualquer tipo de estimulantes (café, refrigerante, chás) e de bebidas alcoólicas.
- d) Como em qualquer exame, é possível que você experimente algum desconforto físico relacionado à polissonografia e ao uso do actímetro (similar a um relógio de pulso). Para te proteger contra possíveis alergias ao uso da pasta utilizada para fixar os eletrodos durante a polissonografia, nos comprometemos a usar produto de qualidade e devidamente aprovados para uso em humanos. Não há relatos de problemas quanto ao uso do actímetro, mas se você sentir qualquer desconforto poderá retirá-lo imediatamente. Também poderá sentir um desconforto emocional relacionado ao preenchimento dos questionários e ao realizar a aquisição de suas medidas (peso e altura). Para tanto, a aquisição da altura e da massa corporal será feita individualmente, em uma sala à parte, por um profissional do mesmo sexo que você, diminuindo assim possíveis constrangimentos. Da mesma maneira, o preenchimento dos questionários será feito de maneira individual.

Comitê de ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR.  
Rua Pe. Camargo, 280 - 2º andar - Alto da Glória - Curitiba-PR - CEP-80060-240  
Tel (41)3360-7259 - e-mail: cometica.saude@ufpr.br

Rubricas:  
Participante da Pesquisa e /ou responsável legal, -  
\_\_\_\_\_  
Pesquisador Responsável \_\_\_\_\_  
Orientador \_\_\_\_\_ Orientado \_\_\_\_\_



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
Setor de Ciências Biológicas  
Departamento de Fisiologia



- e) Os riscos que envolvem a sua participação são uma possível irritação na pele devido ao uso do actímetro ou então dos eletrodos da polissonografia.
- f) Contudo, os benefícios esperados com essa pesquisa são: o conhecimento dos seus hábitos de sono, a possível relação entre a privação do sono e o comportamento impulsivo e se a sesta possui efeito reparador sobre a impulsividade desencadeada.
- g) Os pesquisadores Thais Schaedler, Mestranda em Fisiologia, e seu orientador Fernando Mazzilli Louzada são os responsáveis pela pesquisa e poderão esclarecer eventuais dúvidas a respeito desta. Poderão ser contatados pelo telefone do laboratório 41 3361-1552, pelo celular 41 9915-7411 (Thais) ou pelo Email [thaisschaedler@gmail.com](mailto:thaisschaedler@gmail.com) no horário entre 8h e 18h. O endereço do nosso laboratório é Rua Cel. Francisco Heráclito dos Santos, 210, Jardim das Américas, Curitiba – PR. O laboratório fica no setor de Ciências Biológicas, no departamento de Fisiologia, na sala 92.
- h) Estão garantidas todas as informações que você queira, antes durante e depois do estudo.
- i) A sua participação neste estudo é voluntária e se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam o termo de consentimento livre e esclarecido assinado.
- j) As informações relacionadas ao estudo serão conhecidas e inspecionadas pelos pesquisadores. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e seja mantida a confidencialidade.
- k) As despesas necessárias para a realização da pesquisa não são de sua responsabilidade. Pela sua participação no estudo você não receberá qualquer valor em dinheiro. Você terá a garantia de que problemas, tal como alergia a algum dos equipamentos utilizados, será tratado no Laboratório de Cronobiologia Humana.
- l) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

Comitê de ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR  
Rua Pe. Camargo, 260 – 2º andar – Alto da Glória – Curitiba-PR – CEP:80060-240  
Tel (41)3360-7259 - e-mail: [cometica.saude@ufpr.br](mailto:cometica.saude@ufpr.br)

Rubricas:  
Participante da Pesquisa e /ou responsável legal\_-  
\_\_\_\_\_  
Pesquisador Responsável  
Orientador \_\_\_\_\_ Orientado \_\_\_\_\_





UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
Setor de Ciências Biológicas  
Departamento de Fisiologia



Eu, \_\_\_\_\_ li esse termo de consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os benefícios e eventuais riscos. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão. Eu entendi o que não posso fazer durante a pesquisa e fui informado que serei atendido sem custos para mim.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

(Assinatura do participante de pesquisa)  
Curitiba, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_\_

Pesquisador Responsável: Thais Schaedler  
Orientador: Dr. Fernando Mazzilli Louzada

Comitê de ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR  
Rua Pe. Camargo, 280 - 2º andar - Alto da Glória - Curitiba-PR - CEP:80060-240  
Tel (41)3360-7259 - e-mail: cometica.saude@ufpr.br

Apêndice 2- Resultado da ANOVA de medidas repetidas para as variáveis do ciclo vigília/sono.

TABELA 4: RESULTADO DA ANOVA DE MEDIDAS REPETIDAS PARA AS VARIÁVEIS DO CICLO VIGÍLIA/SONO

	F	p
<b>HIS</b>		
Gru	11,44	0,001*
Mom	129,57	0,000000*
Mom*Gru	115,75	0,000000*
<b>HD</b>		
Gru	0,05	0,81
Mom	27,93	0,000009*
Mom*Gru	1,16	0,29
<b>TC</b>		
Gru	7,54	0,009*
Mom	112,99	0,000000*
Mom*Gru	50,0	0,000000*

HIS = horário de início de sono; HD = horário de despertar; TC = tempo na cama; Gru = fator grupo; Mom = momento de aquisição dos dados (média semanal ou noite pré-experimento); Mom\*Gru = interação entre o momento de aquisição dos dados e o grupo. Grau de significância definido como  $p > 0,05$ . Comparando as médias (DP) através da ANOVA de medidas repetidas foram encontrados efeitos significativos (\*).

Apêndice 3: Resultado do teste *post-hoc* de *Fisher* para a variável horário de início de sono.

TABELA 5: RESULTADO DO TESTE *POST-HOC* DE *FISHER* PARA HORÁRIO DE INÍCIO DE SONO.

Grupo	Período	{1}	{2}	{3}
{1} CON	1			
{2} CON	2	0,65		
{3} PRI	1	0,79	0,64	
{4} PRI	2	0,000000 *	0,000000 *	0,000000 *

CON = grupo controle (n = 18); PRI = grupo privado (n = 15); Período 1 = dados referentes à média da semana em que os participantes utilizaram o actímetro; Período 2 = dados referentes à noite pré-experimento. Grau de significância definido como  $p > 0,05$ . Comparando as médias (DP) através do teste *post-hoc* de *Fisher* foram encontradas diferenças significativas (\*).

Apêndice 4: Resultado do teste *post-hoc* de *Fisher* para a variável tempo na cama.

TABELA 6: RESULTADO DO TESTE *POST-HOC* DE *FISHER* PARA TEMPO NA CAMA

Grupo	Período	{1}	{2}	{3}
{1} CON	1			
{2} CON	2	0,01*		
{3} PRI	1	0,54	0,03*	
{4} PRI	2	0,000000 *	0,000001 *	0,000000 *

CON = grupo controle (n = 18); PRI = grupo privado (n = 15); Período 1 = dados referentes à média da semana em que os participantes utilizaram o actímetro; Período 2 = dados referentes à noite pré-experimento. Grau de significância definido como  $p > 0,05$ . Comparando as médias (DP) através do teste *post-hoc* de *Fisher* foram encontradas diferenças significativas (\*).

Apêndice 5: Estatística descritiva das variáveis referentes aos testes comportamentais e comparação entre os grupos.

TABELA 7: ESTATÍSTICA DESCRITIVA DAS VARIÁVEIS REFERENTES AOS TESTES COMPORTAMENTAIS.

	Controle	Privado
<b>Stroop (n = 16/15)</b>		
Crg	0,63 (0,88)	0,6 (0,8)
II	6,69 (3,36)	5,94 (4,6)
Tem	20,92 (4,7)	20,9 (5,1)
<b>Go-NoGo (n = 17/14)</b>		
Ac	134,41 (0,88)	133,14 (2,9)
Fp	3,6 (4,74)	5,36 (8,8)
<b>IGT (n = 18/15)</b>		
Ta	-3016,83 (2429,94)	-2688,5 (1385,1)
Cv	46,78 (11,87)	44,9 (13,8)

CRG = número de respostas corrigidas ao realizar o terceiro cartão do teste *Stroop*; II = índice de interferência ao realizar o teste *Stroop*; TEM = tempo (s) para realizar o terceiro cartão do teste *Stroop*; AC = número de acertos ao realizar o *Go-NoGo*; FP = número de falsos positivos ao realizar o *Go-NoGo*; IGT = *Iowa Gambling Task*; TA = total arrecadado ao realizar o *Iowa Gambling Task*; CV = número de cartas vantajosas selecionadas ao realizar o *Iowa Gambling Task*. Os dados demonstrados na tabela correspondem às médias (DP) das variáveis referentes ao desempenho nos três testes comportamentais realizados.

**ANEXOS**

ANEXO 1-	CARACTERÍSTICAS UTILIZADAS PARA CLASSIFICAR OS ESTÁGIOS DO SONO.....	94
ANEXO 2-	CARTÕES COMPONENTES DO TESTE <i>STROOP</i> .....	95
ANEXO 3-	PARECER SUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	96
ANEXO 4-	QUESTIONÁRIO “SALA DE AULA” .....	100
ANEXO 5-	QUESTIONÁRIO “Q7” .....	103
ANEXO 6-	QUESTIONÁRIO “Q0” .....	107
ANEXO 7-	QUESTIONÁRIO “PÓS-SONO” .....	108
ANEXO 8-	DIÁRIO DE SONO .....	109
ANEXO 9-	ESCALA DE SONOLÊNCIA <i>KAROLINSKA</i> .....	110
ANEXO 10-	ESCALA DE IMPULSIVIDADE <i>BARRATT</i> .....	111
ANEXO 11-	FICHA DE RESPOSTAS DO TESTE <i>STROOP</i> .....	112

Anexo 1: descrição das principais características utilizadas para classificar as fases do sono.

TABELA 1. CARACTERÍSTICAS UTILIZADAS PARA CLASSIFICAR OS ESTÁGIOS DO SONO

ESTAGIO	EEG	EOG	EMG
VIGÍLIA	Ondas de alta frequência e baixa amplitude. > de 50% de ondas alfas quando estiver com olhos fechados.	Presença de piscadas e movimentos rápidos dos olhos.	Tônus muscular elevado, com alta amplitude.
N1	Ondas de frequência mista e baixa amplitude. Presença de ondas agudas do Vértex	Pode ter presença de movimentos lentos dos olhos.	Tônus variável, com amplitude menor do que na vigília.
N2	Presença de complexos K e fusos do sono.	Normalmente não se observam movimentos. Eventualmente podem ocorrer movimentos lentos.	Tônus variável, com amplitude menor do que na vigília.
SOL	> de 20% de ondas delta (amplitude elevada). Fusos podem permanecer.	Normalmente não são observados movimentos.	Tônus variável, com amplitude normalmente menor do que em N2.
REM	Presença de ondas com baixa amplitude e alta frequência. Presença de ondas dente de serra.	Movimentos rápidos dos olhos.	Baixa amplitude.

EEG = eletroencefalograma; EMG = eletromiograma; EOG = eletrooculograma, N1 = fase de sono 1; N2 = fase de sono 2; SOL = sono de ondas lentas; REM = estágio *Rapid Eye Movement*.

Fonte: IBER (2007)


## Anexo 2: Modelo do Teste Stroop



Composição do Stroop Test. A = primeiro cartão apresentado; B = segundo cartão; C = terceiro cartão (cartão interferência).



## Anexo 3- Parecer substanciado do comitê de ética

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -		
<b>PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP</b>		
<b>DADOS DO PROJETO DE PESQUISA</b>		
<b>Título da Pesquisa:</b> EFEITO DA PRIVAÇÃO DO SONO SOBRE O COMPORTAMENTO IMPULSIVO EM ADULTOS		
<b>Pesquisador:</b> THAIS SCHAEGLER		
<b>Área Temática:</b>		
<b>Versão:</b> 2		
<b>CAAE:</b> 23214813.3.0000.0102		
<b>Instituição Proponente:</b> Programa de Pós-Graduação em Fisiologia		
<b>Patrocinador Principal:</b> Financiamento Próprio		
<b>DADOS DO PARECER</b>		
<b>Número do Parecer:</b> 523.950		
<b>Data da Relatoria:</b> 12/12/2013		
<b>Apresentação do Projeto:</b>		
Pesquisadora: Thais Schaedler e Prof. Fernando Mazzilli Gonzaga (orientador). Trata-se de um estudo experimental que tem por objetivo avaliar os efeitos da privação parcial do sono, no início da noite ou no início da manhã, na impulsividade de adultos. Adicionalmente o estudo pretende verificar se a realização da sesta (sono de pequena duração realizada durante o dia) terá influência nas variáveis analisadas. A impulsividade será avaliada pela Escala de impulsividade de Barratt e aspectos cognitivo, motor e atencional serão avaliados pelo teste de Iowa Gambling Task, Go no Go teste e Teste de Stroop respectivamente.		
<b>Objetivo da Pesquisa:</b>		
Avaliar o efeito da privação parcial de sono noturno, seja no início da noite ou no início da manhã, sobre o comportamento impulsivo em adultos.		
Caso a primeira se confirme, investigar se um episódio de sono diurno é capaz de reverter a impulsividade desencadeada pela privação parcial de sono e se um tempo longo (90min) ou curto (30min) de sono diurno terão o mesmo efeito.		
<b>Avaliação dos Riscos e Benefícios:</b>		
Os riscos que envolvem a sua participação são uma possível irritação na pele devido ao uso do actímetro ou então dos eletrodos da polissonografia.		
<hr/>		
<b>Endereço:</b> Rua Padre Camargo, 280 <b>Bairro:</b> 2º andar		<b>CEP:</b> 80.060-240
<b>UF:</b> PR	<b>Município:</b> CURITIBA	<b>E-mail:</b> cometica.saude@ufpr.br
<b>Telefone:</b> (41)3380-7258		

UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
PARANÁ - SETOR DE  
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 523.950

Como benefício direto o participante terá conhecimento sobre o seus hábitos de sono. Como benefício indiretos, a pesquisa poderá ajudar a entender a possível relação entre a privação do sono e impulsividade e se a sesta pode ter efeito reparador sobre a impulsividade.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Participarão do estudo 120 homens e mulheres com idade entre 18 e 35 anos. Os participantes responderão a quatro questionários: um para triagem, um sobre estado de saúde, hábitos de sono e habilidades com jogos virtuais, o terceiro sobre condições de saúde 24 horas antes do experimento e o último relacionado consciência durante a sesta. Responderão também a uma escala para avaliar tendências a responder impulsivamente a determinados contextos e antes dos testes indicarão como se sentem em relação à sonolência (escala de sonolência de Karolinska). A escala de autorrelato Barratt (Impulsiveness Scale) é um instrumento utilizado para analisar os três aspectos propostos da conduta impulsiva, composta por 30 questões que avaliam a tendência em responder impulsivamente em determinados contextos. Os participantes serão divididos em 03 grupos, o controle que será orientado a dormir sem alteração dos seus hábitos, um grupo será privado de sono no início da noite (dormir 3 horas mais tarde) e um terceiro grupo que será privado de sono no início da manhã (acordar 3 horas mais cedo). Dentro de cada grupo haverá quatro subgrupos: o primeiro ficará acordado durante 90 minutos; o segundo fará uma sesta de 90 minutos; o terceiro uma sesta de 30 minutos, e depois permanecerá em vigília por 60 minutos e o último ficará em vigília por 60 minutos e realizará uma sesta de 30 min. Antes e após esse período, todos os grupos realizarão os três testes comportamentais.

Na semana anterior ao experimento os participantes terão seu ciclo vigília/sono monitorados por serão avaliados pelo teste de Iowa Gambling Task, Go no Go teste e teste de Stroop respectivamente.

Endereço: Rua Padre Camargo, 280

Bairro: 2º andar

CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
PARANÁ - SETOR DE  
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 523.950

**actimetria**

(sete dias) e durante o experimento serão monitorados por polissonografia. O Iowa Gambling Task e o Go no Go teste serão aplicados por meio de versões computadorizadas, enquanto que o teste Stroop manualmente envolvendo tarefas e estímulos distratores. Os participantes serão recrutados entre as pessoas envolvidas no cotidiano da universidade (alunos, funcionários e visitantes). A divulgação será por meio de cartazes e convites em sala de aula.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos foram apresentados.

**Recomendações:**

Solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios semestrais sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos, através da Plataforma Brasil - no modo: NOTIFICAÇÃO.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

- É obrigatório retirar na secretaria do CEP/SD uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com carimbo onde constará data de aprovação por este CEP/SD, sendo este modelo reproduzido para aplicar junto ao participante da pesquisa.

O TCLE deverá conter duas vias, uma ficará com o pesquisador e uma cópia ficará com o participante da pesquisa (Carta Circular nº. 003/2011CONEP/CNS).

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O TCLE deverá conter duas vias, uma ficará com o pesquisador e uma cópia ficará com o

Endereço: Rua Padre Camargo, 280

Bairro: 2º andar

CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3380-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
PARANÁ - SETOR DE  
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 523.950

participante da pesquisa, tanto o participante como o pesquisador deverão rubricar todas as páginas do TCLE, opondendo assinaturas na última página do referido Termo (Carta Circular nº. 003/2011 CONEP/CNS).

CURITIBA, 07 de Fevereiro de 2014

---

**Assinador por:**  
**Claudia Seely Rocco**  
**(Coordenador)**

Endereço: Rua Padre Camargo, 280

Bairro: 2º andar

CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: [cometica.saude@ufpr.br](mailto:cometica.saude@ufpr.br)

## Anexo 4: Questionário “Sala de aula”


**LABCRONO**

LABORATÓRIO DE CRONOBIOLOGIA HUMANA

UFPR

 Setor de Ciências Biológicas  
 Departamento de Fisiologia  
 Telefone: (41) 3361-1552


## Questionário - Sala de Aula

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade: \_\_\_ Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

Curso: \_\_\_\_\_ Período/turma: \_\_\_\_\_

Telefone(s): ( ) \_\_\_\_\_ / ( ) \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

Em que turno(s) você estuda na Universidade?: ( ) Manhã ( ) Tarde ( ) Noite

Indique abaixo os horários em que você chega e sai da Universidade atualmente:

2a. Feira: Chegada \_\_\_\_\_ Saída: \_\_\_\_\_

3a. Feira: Chegada \_\_\_\_\_ Saída: \_\_\_\_\_

4a. Feira: Chegada \_\_\_\_\_ Saída: \_\_\_\_\_

5a. Feira: Chegada \_\_\_\_\_ Saída: \_\_\_\_\_

6a. Feira: Chegada \_\_\_\_\_ Saída: \_\_\_\_\_

Você trabalha?: ( ) Não ( ) Sim. Quantos dias na semana?: \_\_\_\_\_ Quantas horas por dia?: \_\_\_\_\_

Em que turno(s)?: ( ) Manhã ( ) Tarde ( ) Noite

Atualmente você faz uso contínuo de medicamentos?: ( ) Não ( ) Sim

Qual(ais)?: \_\_\_\_\_

Você tem algum problema de saúde?: ( ) Não ( ) Sim

Qual(ais)?: \_\_\_\_\_

Indique abaixo quais são seus horários habituais para dormir e despertar:

Dias com aula: Dormir: \_\_\_\_\_ Despertar: \_\_\_\_\_

Dias sem aula: Dormir: \_\_\_\_\_ Despertar: \_\_\_\_\_

Caso tenha o hábito de consumir alguma dessas bebidas, indique com que frequência você o faz:

Café: ( ) Menos de 1x ao dia ( ) 1x ao dia ( ) 2-3x ao dia ( ) 4 ou+ vezes ao dia

Chá(mate/preto/verde): ( ) Menos de 1x ao dia ( ) 1x ao dia ( ) 2-3x ao dia ( ) 4 ou+ vezes ao dia

Refrigerante(cola/guaraná): ( ) Menos de 1x ao dia ( ) 1x ao dia ( ) 2-3x ao dia ( ) 4 ou+ vezes ao dia

Energético: ( ) Menos de 1x ao dia ( ) 1x ao dia ( ) 2-3x ao dia ( ) 4 ou+ vezes ao dia

Acolatado: ( ) Menos de 1x ao dia ( ) 1x ao dia ( ) 2-3x ao dia ( ) 4 ou+ vezes ao dia

Qual a probabilidade de você cochilar ou dormir, e não apenas se sentir cansado, nas seguintes situações? Considere o modo de vida que você tem levado recentemente. Mesmo que você não tenha feito alguma dessas coisas, tente imaginar como elas o afetariam.

Escolha o número mais apropriado para responder a cada questão:

0 = Nenhuma probabilidade de cochilar      1 = Pequena probabilidade de cochilar

2 = Média probabilidade de cochilar      3 = Grande probabilidade de cochilar

SITUAÇÃO	PROBABILIDADE DE COCHILAR			
	Nenhuma	Pequena	Média	Grande
Sentado e lendo	0	1	2	3
Assistindo TV	0	1	2	3
Sentado quieto, em lugar público (Por exemplo: em um teatro, reunião ou palestra)	0	1	2	3
Andando de carro por uma hora sem parar, como passageiro	0	1	2	3
Ao deitar-se à tarde para descansar, quando possível	0	1	2	3
Sentado conversando com alguém	0	1	2	3
Sentado quieto após o almoço sem bebida de álcool	0	1	2	3
Em um carro parado no trânsito por alguns minutos	0	1	2	3



- Leia cada questão cuidadosamente antes de responder
- Responda a todas as questões
- Responda às questões em ordem numérica
- Para cada questão, escolha uma única resposta
- Por favor responda da forma mais honesta possível

01. Considerando apenas seu bem-estar pessoal, e com liberdade total para planejar o seu dia, a que horas você se levantaria?

- 05h00-6h30  6h30-7h45  07h45-09h45  09h45-11h00  11h00-12h00

02. Considerando apenas seu bem-estar pessoal, e com liberdade total para planejar sua noite, a que horas você se deitaria?

- 20h00-21h00  21h00-22h15  22h15-24h30  24h30-01h45  01h45-03h00

03. Até que ponto você depende do despertador para acordar de manhã?

- Nada dependente  
 Não muito dependente  
 Razoavelmente dependente  
 Muito dependente

04. Você acha fácil acordar de manhã?

- Nada fácil  Não muito fácil  Razoavelmente fácil  Muito fácil

05. Você se sente alerta durante a primeira meia hora depois de acordar?

- Nada alerta  Não muito alerta  Razoavelmente alerta  Muito atento

06. Como é seu apetite durante a primeira meia hora depois de acordar?

- Muito ruim  Não muito ruim  Razoavelmente bom  Muito bom

07. Durante a primeira meia hora depois de acordar você se sente cansado?

- Muito cansado  Não muito cansado  Razoavelmente em forma  Em plena forma

08. Se você não tem compromisso no dia seguinte e comparando com sua hora habitual, a que horas você gostaria de ir deitar?

- Nunca mais tarde  
 Menos que uma hora mais tarde  
 Entre uma e duas horas mais tarde  
 Mais do que duas horas mais tarde

09. Você decidiu fazer exercícios físicos. Um amigo sugeriu o horário das 7h00 às 8h00 da manhã, duas vezes por semana. Considerando apenas seu bem-estar pessoal, o que você acha de fazer exercícios nesse horário?

- Estaria em boa forma  
 Estaria razoavelmente em forma  
 Acharia isso difícil  
 Acharia isso muito difícil

10. A que horas da noite você se sente cansado e com vontade de dormir?

- 20h00-21h00  21h00-22h15  22h15-00h45  00h45-02h00  02h00-03h00



11. Você quer estar no máximo de sua forma para fazer um teste que dura duas horas e que você sabe que é mentalmente cansativo. Considerando apenas seu bem estar pessoal, qual desses horários você escolheria para fazer esse teste?

- Das 08h00 às 10h00  Das 11h00 às 13h00  Das 15h00 às 17h00  Das 19h00 às 21h00

12. Se você fosse deitar às 23:00 horas em que nível de cansaço você se sentiria?  
( ) Nada cansado ( ) Um pouco cansado ( ) Razoavelmente cansado ( ) Muito cansado
13. Por alguma razão você foi dormir várias horas mais tarde do que é seu costume. Se no dia seguinte você não tiver hora certa para acordar, o que aconteceria com você?  
( ) Acordaria na hora normal, sem sono  
( ) Acordaria na hora normal, com sono  
( ) Acordaria na hora normal e dormiria novamente  
( ) Acordaria mais tarde do que seu costume
14. Se você tiver que ficar acordado das 04:00 às 06:00 horas para realizar uma tarefa e não tiver compromissos no dia seguinte, o que você faria?  
( ) Só dormiria depois de fazer a tarefa  
( ) Tiraria uma soneca antes da tarefa e dormiria depois  
( ) Dormiria bastante antes e tiraria uma soneca depois  
( ) Só dormiria antes de fazer a tarefa
15. Se você tiver que fazer duas horas de exercício físico pesado e considerando apenas seu bem-estar pessoal, qual destes horários você escolheria?  
( ) Das 08:00 às 10:00 horas  
( ) Das 11:00 às 13:00 horas  
( ) Das 15:00 às 17:00 horas  
( ) Das 19:00 às 21:00 horas
16. Você decidiu fazer exercícios físicos. Um amigo sugeriu o horário das 22:00 às 23:00 horas, duas vezes por semana. Considerando apenas seu bem-estar pessoal o que você acha de fazer exercícios nesse horário?  
( ) Estaria em boa forma  
( ) Estaria razoavelmente em forma  
( ) Acharia isso difícil  
( ) Acharia isso muito difícil
17. Suponha que você possa escolher o seu próprio horário de trabalho e que você deva trabalhar cinco horas seguidas por dia. Imagine que seja um serviço interessante e que você ganhe por produção. Qual o horário que você escolheria? (Marque a hora do início).  
( ) 00:00 ( ) 01:00 ( ) 02:00 ( ) 03:00 ( ) 04:00 ( ) 05:00 ( ) 06:00 ( ) 07:00  
( ) 08:00 ( ) 09:00 ( ) 10:00 ( ) 11:00 ( ) 12:00 ( ) 13:00 ( ) 14:00 ( ) 15:00  
( ) 16:00 ( ) 17:00 ( ) 18:00 ( ) 19:00 ( ) 20:00 ( ) 21:00 ( ) 22:00 ( ) 23:00
18. A que hora do dia você atinge seu melhor momento de bem-estar?  
( ) 24h00-05h00 ( ) 05h00-08h00 ( ) 08h00-10h00  
( ) 10h00-17h00 ( ) 17h00-22h00 ( ) 22h00-24h00
19. Fala-se em pessoas matutinas, aquelas que gostam de acordar cedo e dormir cedo e pessoas vespertinas, aquelas que gostam de acordar tarde e dormir tarde. Com qual destes dois tipos você é mais parecido?  
( ) Tipo matutino  
( ) Mais matutino que vespertino  
( ) Mais vespertino que matutino  
( ) Tipo vespertino

Agradecemos sua colaboração!

## Anexo 5: Questionário "Q7".

	<b>LABCRONO</b> LABORATÓRIO DE CRONOBIOLOGIA HUMANA UFPR	Setor de Ciências Biológicas Departamento de Fisiologia Telefone: (41) 3361-1552	
---	--	--	---

**Polissonografia - Entrevista Q-7**

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
Nome: \_\_\_\_\_

**PARTE 1**

**Instruções:** Responda às seguintes perguntas considerando seus hábitos no último mês. Suas respostas devem indicar a lembrança mais exata possível dos dias e noites deste período. Por Favor responda a todas perguntas.

01. Durante o último mês, qual foi seu horário habitual de deitar-se à noite?: \_\_\_h\_\_\_min

02. Durante o último mês, quanto tempo você geralmente demorou para dormir, depois de deitar (em minutos)?: \_\_\_\_\_minutos

03. Durante o último mês, qual foi seu horário habitual de levantar-se pela manhã?: \_\_\_h\_\_\_min

04. Durante o último mês, quantas horas de sono você teve por noite?(Desconsidere o tempo deitado na cama à noite sem dormir): \_\_\_h\_\_\_min (por noite)

05. Para cada um dos itens abaixo, marque a melhor resposta (somente uma). Por favor responda a todos os itens.

Durante o último mês, com que frequência você teve dificuldade para dormir porque você...	NENHUMA NO ÚLTIMO MÊS	MENOS DE 1 VEZ NA SEMANA	1 OU 2 VEZES NA SEMANA	3 OU MAIS VEZES NA SEMANA
a) Não conseguiu adormecer em até 30min				
b) Acordou no meio da noite ou de manhã cedo				
c) Precisou levantar para ir ao banheiro				
d) Não conseguiu respirar confortavelmente				
e) Tossiu ou roncou forte				
f) Sentiu muito frio				
g) Sentiu muito calor				
h) Teve sonhos ruins				
i) Teve dor				
j) Outra(s) razão(ões). Qual(ais)?: _____				

06. Durante o último mês, como você classificaria a qualidade do seu sono, de forma geral?:  
( ) Muito boa ( ) Boa ( ) Ruim ( ) Muito ruim

07. Durante o último mês, com que frequência você tomou medicamento (prescrito ou 'por conta própria'), para lhe ajudar a dormir?:  
( ) Nenhuma no último mês  
( ) Menos de 1 vez por semana  
( ) 1 a 2 vezes por semana  
( ) 3 ou mais vezes por semana

08. No último mês, com que frequência você teve dificuldade de ficar acordado enquanto dirigia, comia ou participava de uma atividade social (festa, reunião de amigos, trabalho, estudo)?  
( ) Nenhuma no último mês ( ) Menos de 1 vez/ semana  
( ) 1 ou 2 vezes/ semana ( ) 3 ou mais vezes/ semana  
( ) Mais do que duas horas mais tarde do que o horário de sempre



09. Durante o último mês, quão problemático foi para você manter o entusiasmo (ânimo) para fazer as coisas (suas atividades habituais)?  
 Nenhuma dificuldade  Um problema leve  Um problema razoável  Um grande problema

## PARTE 2

01. Você acha que tem algum problema de sono?  
 Não  Sim. Qual?: \_\_\_\_\_ Há quanto tempo?: \_\_\_\_\_

02. Marque com um X caso você habitualmente faça algumas dessas coisas durante o sono:

- a)  ranger os dentes
- b)  se mexer muito
- c)  falar dormindo
- d)  roncar
- e)  andar dormindo
- f)  bater a cabeça
- g)  chutar as pernas
- h)  gritar dormindo

03. De que forma você acorda pela manhã nos dias de semana?  
 espontaneamente  com despertador  alguém me chama

04. Você costuma dormir ou cochilar durante o dia?

- nenhuma por mês
- menos de 1 vez por semana
- 1 ou 2 vezes por semana
- 3 ou mais vezes por semana

05. Quando você cochila durante o dia normalmente o faz por quanto tempo? \_\_\_\_\_ Minutos

06. Quantas pessoas moram na sua casa (incluindo você)? \_\_\_\_\_ pessoas

07. Quantas pessoas dormem no mesmo quarto que você dorme (incluindo você)? \_\_\_\_\_ pessoas

08. Como é o barulho dentro do quarto quando você dorme durante a noite?

- O quarto é bastante silencioso
- O quarto é razoavelmente silencioso
- O quarto é um pouco barulhento
- O quarto é muito barulhento

09. Como é a iluminação dentro do quarto quando você dorme durante a noite?

- O quarto é bastante escuro
- O quarto é razoavelmente escuro
- O quarto é um pouco claro
- O quarto é muito claro

10. Você tem filhos?

a)  Não b)  Sim. Quantos? \_\_\_\_\_ Qual a(s) idade(s) de seu(s) filho(s)? \_\_\_\_\_

11. Qual é, aproximadamente, a sua atual renda familiar (todas as pessoas que moram na casa)?

- até R\$545,00
- R\$ 546,00 a R\$ 1.635,00
- R\$ 1.636,00 a R\$ 3.270,00
- R\$ 3.271,00 a R\$ 5.450,00
- de R\$ 5.450,00

12. Quantas pessoas são sustentadas por essa renda familiar total? \_\_\_\_\_ pessoas

13. Quantas horas por dia você assiste TV ou DVD? \_\_\_\_\_ Horas

14. Quantos dias por semana? \_\_\_\_ Dias  
 15. Quantas horas por dia você joga videogame? \_\_\_\_ Horas  
 16. Quantos dias por semana? \_\_\_\_ Dias  
 17. Quantas horas por dia você usa o computador? \_\_\_\_ Horas  
 18. Quantos dias por semana? \_\_\_\_ Dias

### PARTE 3

01. Você tem algum problema de saúde?  
 a)  Não b)  Sim. Qual? \_\_\_\_\_  
 Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

02. Você está tomando algum medicamento?  
 a)  Não b)  Sim. Para que é o medicamento? \_\_\_\_\_  
 Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

03. Você está fazendo algum tratamento de saúde?  
 a)  Não b)  Sim. Qual? \_\_\_\_\_  
 Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

04. Você fuma?  
 a)  Não b)  Sim. Quantos cigarros por dia? \_\_\_\_ Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

05. Você costuma tomar bebida alcoólica,?: (  Não (  Sim  
 Qual?: \_\_\_\_\_  
 Quantos copos por semana? : \_\_\_\_\_

06. Considerando uma semana típica marque as atividades e esportes que você praticou:

ATIVIDADE	NÚMERO DE DIAS NA SEMANA	TEMPO EM CADA DIA
a) Futebol de sete, rua ou campo		
b) Futebol de salão, futsal		
c) Caminhada		
d) Basquete		
e) Jazz, ballet, outras danças		
f) Vôlei		
g) Musculação		
h) Caçador ou jogos de corrida		
i) Corrida		
j) Ginástica de academia		
k) Bicicleta		
l) Outra atividade. Qual?		

### PARTE 4

01. Você utiliza algum tipo de jogo virtual?  
 (  Sim (  Não

02. Com que frequência você joga?  
 (  Uma vez ao ano  
 (  Mais de uma vez por semestre  
 (  Uma vez por mês  
 (  Uma vez por semana  
 (  Diariamente

03. Que tipos de jogos você costuma utilizar? (Assinale todos que se aplicam)

- a)  Ação      b)  Estratégia      c)  Luta      d)  Raciocínio e lógica  
e)  RPG      f)  Esportes      g)  Corrida      h)  Multiplayers online  
i)  Simuladores      j)  Cartas e cassino

04. Você já navegou por algum labirinto virtual?

- Nunca  
 Sim, apenas uma vez  
 Sim, com frequência

05. Se você já navegou, avalie sua habilidade com labirintos virtuais

- Iniciante  
 Intermediário  
 Experiente  
 Muito experiente

06. Você utiliza algum tipo de jogo virtual em primeira pessoa? (Ex. Counter strike, Call of duty, Doom)

- Nunca  
 Às vezes  
 Sempre

07. Se você utiliza, com que frequência?



- Uma vez por ano  
 Mais de uma vez por semestre  
 Uma vez por mês  
 Uma vez por semana  
 Diariamente

08. Avalie sua experiência com jogos virtuais

- Muito experiente  
 Experiente  
 Intermediário  
 Iniciante

Muito obrigado por sua colaboração!

## Anexo 6: Questionário “Q0”

	<b>LABCRONO</b> <small>LABORATÓRIO DE CRONOBIOLOGIA HUMANA</small> UFPR	Setor de Ciências Biológicas Departamento de Fisiologia Telefone: (41) 3361-1552	
---	---	--	---

---

**Questionário Pré -polissonografia - Q-0**

---

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Massa corporal: \_\_\_\_\_ Estatura: \_\_\_\_\_ Mão dominante: ( ) Direita ( ) Esquerda

01. Comparado ao seu padrão de sono habitual, como você qualifica sua última noite de sono?  
 ( ) Pior ( ) Igual ( ) Melhor

02. Você sentiu alguma dor durante o dia de hoje?  
 ( ) Sim ( ) Não

03. Se sim, especifique o local e intensidade da dor:

a) Coluna: ( ) Leve ( ) Moderada ( ) Intensa  
 b) Cabeça: ( ) Leve ( ) Moderada ( ) Intensa  
 c) Peito/tórax: ( ) Leve ( ) Moderada ( ) Intensa  
 d) Articulações: ( ) Leve ( ) Moderada ( ) Intensa  
 e) Pernas: ( ) Leve ( ) Moderada ( ) Intensa  
 f) Dores pelo corpo todo: ( ) Leve ( ) Moderada ( ) Intensa  
 g) Outro lugar - Onde?: \_\_\_\_\_ ( ) Leve ( ) Moderada ( ) Intensa

04. Você fez alguma atividade física hoje?  
 ( ) Não ( ) Sim. Qual? \_\_\_\_\_ Em que horário? \_\_\_\_\_

05. Você tomou algum calmante ou medicamento para dormir nas últimas 24h? (Incluindo maracujina, ervas, homeopatia, etc.)  
 ( ) Não ( ) Sim. Qual? \_\_\_\_\_ Em que horário? \_\_\_\_\_

06. Você ingeriu alguma substância estimulante para se manter acordado nas últimas 24h?(incluindo cafeína)  
 ( ) Não ( ) Sim. Qual? \_\_\_\_\_ Em que horário? \_\_\_\_\_

07. Você ingeriu algum outro medicamento nas últimas 24h?  
 ( ) Não ( ) Sim. Qual? \_\_\_\_\_ Em que horário? \_\_\_\_\_

08. Nas últimas 24 horas você ingeriu alguma bebida alcoólica?  
 ( ) Não ( ) Sim. Em qual horário? \_\_\_\_\_

08. Você consumiu alguma dessas bebidas nas últimas 24h? Indique entre parênteses o número de vezes que consumiu neste período. Informe também o horário e quantidade do último consumo.

( ) Café. Último consumo: Horário: \_\_\_\_\_ Quantidade: \_\_\_\_\_  
 ( ) Chá (mate/preto/verde). Último consumo: Horário: \_\_\_\_\_ Quantidade: \_\_\_\_\_  
 ( ) Refrigerante (cola/guaraná). Último consumo: Horário: \_\_\_\_\_ Quantidade: \_\_\_\_\_  
 ( ) Achocolatado. Último consumo: Horário: \_\_\_\_\_ Quantidade: \_\_\_\_\_  
 ( ) Energético. Último consumo: Horário: \_\_\_\_\_ Quantidade: \_\_\_\_\_

09. Você fez ou fará alguma prova hoje?: ( ) Não ( ) Sim. Em que horário? \_\_\_\_\_

10. Tem outras avaliações agendadas para esta semana?  
 ( ) Prova ( ) Seminário ( ) Relatório / trabalho

11. Em relação ao habitual, sua ansiedade hoje está:  
 ( ) Menor que o habitual ( ) Igual ao habitual ( ) Maior que o habitual

Agradecemos sua colaboração!



## Anexo 7: Questionário “Pós Sono”



**LABCRONO**  
LABORATÓRIO DE CRONOBIOLOGIA HUMANA  
UFPR

Setor de Ciências Biológicas  
Departamento de Fisiologia  
Telefone: (41) 3361-1552



---

**Entrevista Pós-sono**

---

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

01. Você dormiu?

a) ( ) Não

b) ( ) Sim

02. Se sim, quanto tempo você dormiu? (Não incluir tempo acordado na cama): \_\_\_\_\_

03. Se não, houve algo que incomodou ou impediu que você dormisse? (Faça uma breve descrição):

---

---

---

04. Você se lembra de ter sonhado?:

a) ( ) Não

b) ( ) Sim

05. Se sim, faça uma descrição do seu sonho:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Anexo 8: Modelo das páginas que compõem o diário de sono

**Data:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_      **Dia da Semana:** \_\_\_\_\_

1. A que horas você foi deitar ontem? \_\_\_\_\_
2. Quanto tempo você acha que demorou para pegar no sono? \_\_\_\_\_
3. A que horas você acordou hoje? \_\_\_\_\_
4. Quanto tempo você acha que demorou para levantar da cama? \_\_\_\_\_
5. Como você foi acordado?
  - Pelo despertador            ( )
  - Alguém me chamou.        ( )
  - Sozinho                        ( )
6. Actígrafo:
 

Hora que tirou o actímetro	Hora que colocou o actímetro

Anexo 9: Escala de sonolência *Karolinska*

Sujeito: \_\_\_\_\_

Como você está se sentindo agora?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
MUITO ALERTA		ALERTA	NEM ALERTA NEM SONOLENTO		SONOLENTO MAS CONSIGO FICAR ACORDADO			MUITO SONOLENTO BRIGANDO COM O SONO, MUITO ESFORÇO PARA FICAR ACORDADO

Anexo 10: Escala de impulsividade *Barratt***LABCRONO**

LABORATÓRIO DE CRONOBIOLOGIA HUMANA

UFPR

Setor de Ciências Biológicas  
Departamento de Fisiologia  
Telefone: (41) 3361-1552

**Instruções:** As pessoas divergem nas formas em que agem e pensam em diferentes situações. Esta é uma escala para avaliar algumas das maneiras que você age ou pensa. Leia cada afirmação e preencha o círculo apropriado no lado direito da página. Não gaste muito tempo em cada afirmação. Responda de forma rápida e honestamente.

Afirmações	Raramente ou nunca	De vez em quando	Com frequência	Quase sempre / Sempre
1. Eu planejo tarefas cuidadosamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Eu faço coisas sem pensar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Eu tomo decisões rapidamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Eu sou despreocupado (confio na sorte, "desencanado").	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Eu não presto atenção.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Eu tenho pensamentos que se atropelam.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Eu planejo viagens com bastante antecedência.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Eu tenho autocontrole.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Eu me concentro facilmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Eu economizo (poupo) regularmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Eu fico me contorcendo na cadeira em peças de teatro ou palestras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Eu penso nas coisas com cuidado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Eu faço planos para me manter no emprego (eu cuido para não perder meu emprego).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Eu falo coisas sem pensar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Eu gosto de pensar em problemas complexos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. Eu troco de emprego.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. Eu ajo por impulso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. Eu fico entediado com facilidade quando estou resolvendo problemas mentalmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19. Eu ajo no "calor" do momento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20. Eu mantenho a linha de raciocínio ("não perco o fio da meada").	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21. Eu troco de casa (residência).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22. Eu compro coisas por impulso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23. Eu só consigo pensar em uma coisa de cada vez.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24. Eu troco de interesses e passatempos ("hobby").	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25. Eu gasto ou compro a prestação mais do que ganho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26. Enquanto estou pensando em uma coisa, é comum que outras idéias me venham à cabeça ou ao mesmo tempo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27. Eu tenho mais interesse no presente do que no futuro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28. Eu me sinto inquieto em palestras ou aulas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29. Eu gosto de jogos e desafios mentais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30. Eu me preparo para o futuro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Anexo 11: Ficha para respostas do Teste *Stroop*

CARTÃO 1	CARTÃO 2	CARTÃO 3
1. verde _____	1. verde _____	1. verde _____
2. azul _____	2. azul _____	2. azul _____
3. rosa _____	3. rosa _____	3. rosa _____
4. marrom _____	4. marrom _____	4. marrom _____
5. rosa _____	5. rosa _____	5. rosa _____
6. marrom _____	6. marrom _____	6. marrom _____
7. verde _____	7. verde _____	7. verde _____
8. azul _____	8. azul _____	8. azul _____
9. azul _____	9. azul _____	9. azul _____
10. verde _____	10. verde _____	10. verde _____
11. rosa _____	11. rosa _____	11. rosa _____
12. marrom _____	12. marrom _____	12. marrom _____
13. azul _____	13. azul _____	13. azul _____
14. rosa _____	14. rosa _____	14. rosa _____
15. marrom _____	15. marrom _____	15. marrom _____
16. verde _____	16. verde _____	16. verde _____
17. marrom _____	17. marrom _____	17. marrom _____
18. verde _____	18. verde _____	18. verde _____
19. azul _____	19. azul _____	19. azul _____
20. rosa _____	20. rosa _____	20. rosa _____
21. rosa _____	21. rosa _____	21. rosa _____
22. verde _____	22. verde _____	22. verde _____
23. azul _____	23. azul _____	23. azul _____
24. marrom _____	24. marrom _____	24. marrom _____
Tempo total: _____	Tempo total: _____	Tempo total: _____
CARTÃO 1	CARTÃO 2	CARTÃO 3
Resp. corretas (✓): _____	Resp. corretas (✓): _____	Resp. corretas (✓): _____
Resp. Incorretas (X): _____	Resp. Incorretas (X): _____	Resp. Incorretas (X): _____
Rep. corrigidas (C): _____	Rep. corrigidas (C): _____	Rep. corrigidas (C): _____
Média Tempo I e II: _____		
Índice de Interferência: Tempo III – Média I e II: _____		