



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE
CIÊNCIAS DA VIDA E DA NATUREZA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM BIOCÊNCIAS**

**ATRASAR PARA APRENDER: AVALIAÇÃO DO EFEITO DO ATRASO DO
HORÁRIO ESCOLAR SOBRE O SONO, HUMOR E DESEMPENHO COGNITIVO
DE ADOLESCENTES**

LAURA BRUNA GOMES DE ARAÚJO

Foz do Iguaçu
2020



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS
DA VIDA E DA NATUREZA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM BIOCÊNCIAS**

**ATRASAR PARA APRENDER: AVALIAÇÃO DO EFEITO DO ATRASO DO HORÁRIO
ESCOLAR SOBRE O SONO, HUMOR E DESEMPENHO COGNITIVO DE
ADOLESCENTES**

LAURA BRUNA GOMES DE ARAÚJO

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biociências, do Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza, da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Beijamini

Foz do Iguaçu
2020

LAURA BRUNA GOMES DE ARAÚJO

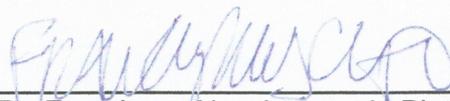
**ATRASAR PARA APRENDER: AVALIAÇÃO DO EFEITO DO ATRASO DO HORÁRIO
ESCOLAR SOBRE O SONO, HUMOR E DESEMPENHO COGNITIVO DE
ADOLESCENTES**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biociências, do Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza, da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências.

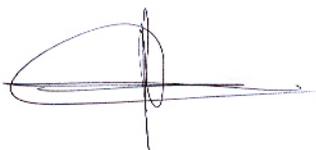
BANCA EXAMINADORA



Dr. Felipe Beijamini
Orientador
UNILA



Dr. Francisney Nascimento do Pinto
UNILA



Dr. Mario Pedrazzoli Neto
EACH/USP

Foz do Iguaçu, 15 de dezembro de 2020.

Catálogo elaborado pelo Setor de Tratamento da Informação
Catálogo de Publicação na Fonte. UNILA - BIBLIOTECA LATINO-AMERICANA - PTI

A663a

Araújo, Laura Bruna Gomes de.

Atrasar para aprender: avaliação do efeito do atraso do horário escolar sobre o sono, humor e desempenho cognitivo de adolescentes / Laura Bruna Gomes de Araujo. - Foz do Iguaçu, 2020.

73 f.: il.

Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Centro Interdisciplinar de Ciências da Vida, Programa de Pós-Graduação em Biociências.

Orientador: Felipe Beijamini.

1. Aprendizagem - horário de início das aulas. 2. Sono - adolescentes.
3. Aprendizagem - adolescentes. I. Beijamini, Felipe, Org. II. Título.

CDU 613.79:37.015.3

*À todas aquelas cujas vozes não são
ouvidas pela ausência de títulos como este.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que contribuíram para tornar este um projeto real, em especial:

À minha mãe, Maria Elsa Gomes de Araújo e família, pelo suporte e investimento incondicional.

Ao professor orientador, Dr. Felipe Bejjamini, pelo exemplo de rigor técnico e científico em seu trabalho.

Aos professores da banca pelas orientações para aprimoramento deste trabalho, em especial os da disciplina *Princípios de Neurociências e Fisiopatologia dos Distúrbios do Sistema Nervoso Central*, Dr. Seidel Guerra López e Dr. Francisney Pinto do Nascimento, pelo exemplo de dedicados pesquisadores e grande conhecimento compartilhado.

À dedicada colega de equipe Sandiéli Bianchin, pela parceria e amplo apoio dentro e fora das pesquisas.

Às colegas de Academia: Ana Paula Ávila, Lucía Bustos, Luciana Chyio, Marília Melo Favalesso, por serem professoras no dia a dia.

Ao querido casal de amigos Priscila Barreto Penayo e Alcides Penayo Junior, pela amizade presente e inigualável.

Ao prof. Dr. Mario Pedrazzoli da Escola de Arte, Ciências e Humanidades da USP pela cessão dos actímetros para o estudo e exemplo como pesquisador.

Ao prof. Dr. Fernando Louzada, pela colaboração técnico-científica.

Ao prof. Dr. Bruno Gonçalves pelo apoio técnico.

Ao CONSUN/CAPES pelo apoio em eventos científicos através do edital PRPPG nº 73 de 11 de julho de 2018.

À UNILA pela contemplação de apoio financeiro para apresentação de trabalhos em eventos, através do Edital PPG-BC nº 031/2019.

Ao Programa de Bolsas Demanda Social (DS/UNILA) 2020 - Emergencial de enfrentamento à COVID-19 pela concessão de bolsa.

À UFFS pelo empréstimo dos computadores e a todo apoio do LIFE (Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores).

À toda equipe do Colégio Gabriela Mistral em Palotina, PR, BR, em especial à Diretora Lucilda R. Fries Binsfeld, à equipe de professores e demais profissionais pela

recepção, acolhimento e espaço, e à Psicóloga Danieli Bettin pelo acompanhamento e apoio na realização das atividades.

Aos alunos do Colégio Gabriela Mistral, em especial aos participantes voluntários do estudo e seus pais, sem os quais esta pesquisa não seria possível.

Ao secretário do PPG-Biociências, Erwin Becker pelo suporte sempre presente.

***“A solução está no problema. A resposta, na
pergunta.”***
(Autor desconhecido)

ARAÚJO, Laura Bruna Gomes de. **Atrasar para aprender: avaliação do efeito do atraso do horário escolar sobre o sono, humor e desempenho cognitivo de adolescentes.** 73 páginas. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Biociências – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2020.

RESUMO

Atrasar o horário de início das aulas (AHIA) é pensado ser benéfico para reduzir a privação do sono em adolescentes e promover melhorias na emoção e cognição. Testamos o impacto do AHIA em uma hora no sono, sonolência, humor e cognição de adolescentes. O estudo compreendeu 3 semanas consecutivas, sendo 1 para avaliação inicial (A) com horário regular de início da escola (7h30), 1 para intervenção com AHIA (8h30) (B) e uma semana de recuperação (C) com o retorno ao horário regular (07:30). 48 (18♀) estudantes do ensino médio (14-18 anos) participaram do estudo. Testamos: sono, com actigrafia contínua e o Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI); Sonolência, utilizando a Escala de Sonolência Karolinska (KSS) continuamente e duas vezes por dia, e a Escala de Sonolência Epworth (ESS); Emoção, adotando 2 escalas: Perfil de Estados de Humor (POMS) e a Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão (HADS); e Cognição, com 2 duas tarefas: *Free Recall* e *N-back*. Além da avaliação contínua, todas as demais variáveis foram coletadas ao final de cada semana. ANOVA para medidas repetidas foram realizadas para comparar as médias nas três semanas do estudo. Observamos um aumento significativo na duração do sono durante a semana de intervenção (A = 7:03 ± 0: 41; B = 7:35 ± 0: 48; C = 6:46 ± 0: 48 p <0,01), devido ao atraso na hora de acordar (A = 6:54 ± 0: 12; B = 7:42 ± 0: 30; C = 6:46 ± 0: 15; p <0,01) e nenhuma alteração na hora de dormir (A = 23: 18 ± 0: 42; B = 23: 29 ± 0: 36; C = 23: 28 ± 0: 41; p = 0,27). O AHIA também reduziu a sonolência (KSS p <0,01; ESS p <0,01) e melhorou vários aspectos do humor medidos pela POMS: tensão (p <0,01); depressão (p <0,01); raiva (p <0,01); vigor (p <0,01); fadiga (p <0,01); confusão (p = 0,01) e Perturbação Total do Humor (p <0,01). O humor medido pela HADS apresentou melhora na subescala Depressão (p = 0,004), mas não na Ansiedade (p = 0,10). A cognição medida pelo N-back mostrou efeitos positivos para Acertos Totais Modalidade Espacial (p <0.017). O Free Recall apresentou resultados positivos para o Tempo Médio de Reação Total (p <0,01), mas não para o Número de Acertos Totais (p = 0,20) e para Índice de Desempenho (p = 0,20). Ao todo, foram encontrados resultados positivos para sono, sonolência e emoção. Este estudo adiciona evidências convincentes aos efeitos afirmativos do AHIA e essa prática deve ser considerada pelo setor educacional.

Palavras-chave: Horário de início das aulas. Sono. Adolescentes. Humor. Cognição.

ARAÚJO, Laura Bruna Gomes de. **Retrasar el aprendizaje: evaluación del efecto del horario escolar tardío en el sueño, el estado de ánimo y el rendimiento cognitivo de adolescentes.** 73 paginas. *Disertación de maestría del Programa de Postgrado en Biociencias - Universidad Federal de la Integración Latinoamericana, Foz do Iguacu, 2020.*

RESUMEN

Se cree que retrasar el tiempo de inicio de clase (RTIC) es beneficioso para reducir la falta de sueño en los adolescentes y puede promover mejoras en la emoción y la cognición. Probamos el impacto de RTIC dentro de una hora en el sueño adolescente, la somnolencia, el estado de ánimo y la cognición. El estudio comprende 3 semanas consecutivas, 1 para la evaluación inicial (A) con horario regular de inicio escolar (7:30 am), 1 para intervención con RTIC (8:30 am) (B) y una semana de recuperación (C) con regreso al horario escolar regular (7:30). 48 (18♀) estudiantes de secundaria (14-18 años) participaron en el estudio. Probamos: dormir con actigrafía continua y el Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh (PSQI); Somnolencia, utilizando la Escala de Somnolencia Karolinska (KSS) continuamente y dos veces al día, y la Escala de Somnolencia de Epworth (ESS); Emoción, adoptando 2 escalas: Perfil de Estados de Ánimo (POMS) y Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión (HADS); y Cognición, con 2 tareas: el Free Recall y N-back. Además de la evaluación continua, todas las demás variables se recopilaban al final de cada semana. Se realizaron mediciones repetidas de ANOVA para comparar las medias en las tres semanas del estudio. Observamos un aumento en la duración del sueño durante la semana de intervención (A = 7:03 ± 0: 41; B = 7:35 ± 0: 48; C = 6:46 ± 0: 48 p <0.01) debido a retraso en el tiempo de vigilia (A = 6:54 ± 0: 12; B = 7:42 ± 0: 30; C = 6:46 ± 0: 15; p <0,01) y ningún cambio en la hora de acostarse (A = 23: 18 ± 0.42; B = 23: 29 ± 0.36; C = 23: 28 ± 0.41; p = 0.27). RTIC también redujo la somnolencia (KSS p <0.01; ESS p <0.01) y mejoró varios aspectos del estado de ánimo medidos por POMS: tensión (p <0.01); depresión (p <0.01); rabia (p <0.01); vigor (p <0.01); fatiga (p <0.01); confusión (p = 0.01) y trastorno del estado de ánimo total (p <0.01). El estado de ánimo medido por HADS mostró una mejoría en la subescala de depresión (p = 0.004), pero no en ansiedad (p = 0.10). La cognición medida por N-back mostró efectos positivos para la variable Acertos Totales en la modalidad espacial (p <0.017). En el Free Recall, los resultados fueron positivos para el Tiempo Medio de Reacción Total (p <0.01), pero no para el Número de Impacto Total (p = 0.20) y Índice de Rendimiento (p = 0.20). En conjunto, se encontraron resultados positivos para sueño, somnolencia, y emoción. Este estudio agrega evidencia convincente a los efectos afirmativos de RTIC y esta práctica debe ser considerada por el sector educativo.

Palabras clave: Horario de inicio de clases. Adolescentes. Dormir. Humor. Cognición.

ARAÚJO, Laura Bruna Gomes de. **Delaying to learn: an evaluation of the effect of retarding school starting times on sleep, mood and cognitive performance of adolescents.** 73 pages. Master's thesis of the Graduate Program in Biosciences - Federal University of Latin American Integration, Foz do Iguaçu, 2020.

ABSTRACT

Delaying school start time (DSST) is thought to be beneficial for reducing sleep deprivation in adolescents and may promote improvements in emotion and cognition. We tested the impact of DSST in one hour on sleep, sleepiness, mood and cognition of adolescents. Study comprised 3 consecutive weeks, with 1 for baseline evaluation (A) with regular school starting time (7:30AM), 1 for intervention with DSST (8:30AM) (B), and a recovery week (C) with school schedule back to regular time (07:30AM). 48 (18♀) High School students (14-18 years) participated in the study. We tested: Sleep, with continuous actigraphy and the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI); Sleepiness, using the Karolinska Sleepiness Scale (KSS) continuously and twice a day, and the Epworth Sleepiness Scale (ESS); Emotion, adopting 2 scales Profile of Mood States (POMS) and Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS); and Cognition, with 2 tasks: Free Recall task and N-back. Besides the continuous evaluation, all the other variables were collected at the end of each week. Repeated measures ANOVA were performed to compare means within the three weeks of the study. We found a significant increase on sleep duration during the intervention week (A=7:03±0:41; B=7:35±0:48; C=6:46±0:48 p<.01), due the delaying of waking up time (A=6:54±0:12; B=7:42±0:30; C=6:46±0:15; p<.01) and no changes in bedtime (A=23:18±0:42; B=23:29±0:36; C=23:28±0:41; p=0.27. DSST also reduced somnolence (KSS p<0.01; ESS p<0.01) and improved multiple aspects of mood measured by POMS: Tension (p<0.01); Depression (p<0.01); Anger (p<0.01); Vigor (p<.01); Fatigue (p<.01); Confusion (p=0.01) and Total Mood Disturbance (p<0.01). Mood measured by HADS presented improvement for the Depression subscale (p=0.004) but not for Anxiety (p=0.10). Cognition measured by N-back showed positive for Total Hits Spatial (p<0.017). Free Recall presented positive results for Total Reaction Average Time (p<.01), but not for Number of Recollected Words (p=0.20) and Performance Index (p=0.20). Therefore, starting school later was effective to improve multiple aspects. Adolescents slept longer and did not change bedtime. Furthermore, positive outcomes for sleep, sleepiness and emotion were found. This study adds compelling evidence to the affirmative effects of DSST and this practice must be considered by the educational sector.

Keywords: School start times. Sleep. Adolescents. Mood. Cognition.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Interação entre os processos regulatórios do sono e vigília	24
Figura 2 – A Tempestade Perfeita	25
Figura 3 – Linha do tempo do estudo no desenho experimental A-B-A	31
Figura 4 – Exemplo de actímetro	34
Figura 5 – Demonstração de Registro de 18 dias de Actimetria	35
Figura 6 – Tarefa cognitiva <i>Free Recall</i>	37
Figura 7 – Tarefa cognitiva <i>Nback</i>	38
Figura 8 – Fluxograma da população do estudo.....	40
Figura 9 – Padrões de sono obtidos por actimetria.....	43
Figura 10 – Percentuais de tempo na cama e tempo total de sono	44
Figura 11 – Padrões de Sono obtidos por actimetria nos finais de semana.....	46
Figura 12 – Padrões de Qualidade de Sono durante o experimento	47
Figura 13 – Padrões de Sonolência medida pela ESS	48
Figura 14 – Padrões de Humor através do Perfil de Estados de Humor (POMS).....	52
Figura 15 – Níveis de Ansiedade e Depressão medidos pela HADS.....	53
Figura 16 – Desempenho no Free Recall ao longo do estudo	55
Figura 17 – Desempenho no N-back, modalidades letras e espacial	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Padrões de sono mensurados por actimetria em dias letivos.....	42
Tabela 2 – Desempenho no Índice de Qualidade do Sono de <i>Pittsburgh</i>	47
Tabela 3 – Níveis de sonolência pela Escala de Sonolência <i>Epworth</i> (ESS)	48
Tabela 4 – Número Amostral da Escala de Sonolência <i>Karolinska</i> (KSS).....	49
Tabela 5 – Médias KSS para horários de entrada e saída	50
Tabela 6 – Escore nas subescalas da POMS	51
Tabela 7 – Desempenho nas subescalas da HADS	53
Tabela 8 – Desempenho na tarefa cognitiva <i>Free Recall</i>	54
Tabela 9 – Desempenho na tarefa cognitiva <i>N-back</i> , modalidade <i>Letras</i>	56
Tabela 10 – Desempenho na tarefa cognitiva <i>N-back</i> , modalidade <i>Espacial</i>	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHIA	Atraso no Horário de Início das Aulas
CICV	Centro Interdisciplinar de Ciências da Vida
DSST	<i>Delaying School Starting Time</i>
ILACVN	Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza
PPGBC	Programa de Pós-Graduação em Biociências
RTIC	<i>Retraso del Tiempo de Inicio de Clase</i>
TTS	Tempo Total de Sono
TC	Tempo na Cama
UFFS	Universidade Federal da Fronteira do Sul
UNILA	Universidade Federal da Integração Latino-Americana

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1.1. Sono como um ritmo biológico.....	12
1.1.2. Sono em adolescentes	14
1.1.3. Sono e horários escolares	16
1.2 Hipótese.....	17
1.3 Justificativa.....	18
2. OBJETIVOS.....	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1. Desenho experimental.....	20
3.1.1. Semana A (<i>Pré-interventiva</i>).....	21
3.1.2. Semana B (Intervenção).....	21
3.1.3. Semana C (Pós-Intervenção)	21
3.2. Amostra	21
3.3. Critérios de exclusão	22
3.4. Procedimentos.....	22
3.5. Avaliação do sono	22
3.6. Avaliação da sonolência	24
3.7. Avaliação cognitiva	25
3.8. Avaliação de humor	27
3.9. Análises estatísticas	28
3.10. Comitê de Ética	28
4. RESULTADOS	29
4.1 Características Sociodemográficas dos Participantes	29
4.2 EFEITO DO ATRASO DO HORÁRIO ESCOLAR SOBRE O SONO	31
4.2.1 Actimetria.....	31
4.2.2 Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI).....	36
4.3 EFEITO DO ATRASO DO HORÁRIO ESCOLAR SOBRE A SONOLÊNCIA	37
4.3.1 Escala de Sonolência de Epworth (ESS).....	37
4.3.2 Escala de Sonolência Karolinska (KSS)	38
4.4 EFEITO DO ATRASO DO HORÁRIO ESCOLAR SOBRE O HUMOR	40
4.4.1 Perfil de Estados de Humor (POMS)	40

4.4.2	Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão (HADS).....	42
5.	EFEITO DO ATRASO DO HORÁRIO ESCOLAR SOBRE A COGNIÇÃO	43
5.1.1	<i>Free Recall</i>	43
5.1.2	<i>N-back</i>	44
6	DISCUSSÃO.....	47
6.1	Efeitos sobre o sono.....	47
6.2	Efeitos sobre a sonolência	50
6.3	Efeitos sobre o humor	51
6.4	Efeitos sobre a cognição	51
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
8	REFERÊNCIAS	54
	ANEXOS.....	60
	Anexo 1 - Carta de Aceite da Escola de Intervenção (Colégio Gabriela Mistral).....	60
	Anexo 2 - Questionário Socioeconômico.....	61
	Anexo 3 - Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI)	63
	Anexo 4 - Escala de Sonolência Karolinska (KSS).....	66
	Anexo 5 - Escala de Sonolência de Epworth (ESS)	67
	Anexo 6 - Versão em português da escala Perfil de Estados de Humor (POMS)	68
	Anexo 7 - Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão (HADS)	69
	Anexo 8 - Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa	71

1 INTRODUÇÃO

1.1. Referencial teórico

1.1.1. Sono como um ritmo biológico

Os seres humanos estão em constante sincronização com o meio ambiente em que vivem através de processos como a *cronostasia*, ou seja, a coordenação dos processos vitais necessários para manter um equilíbrio em relação ao meio, codificada geneticamente. (AGUILAR e DÍA, 2010; GRUART et al., 2002; ROBLERO e CHÁVEZ; CABA e VALDEZ, 2015). A *cronobiologia* (do grego *kronos* = tempo, *bio* = vida, *logos* = estudo) estuda a periodicidade de ritmos e ciclos gerados pelas tentativas de adaptação da espécie como, por exemplo, as reações às variações ambientais geradas pela rotação e translação da Terra (derivando, como as estações do ano, ou ainda, as flutuações de temperatura e iluminação, entre outras) e os distúrbios da dessincronização. (RAMIREZ et al; CABA e VALDEZ, 2015).

Um dos fenômenos rítmicos mais estudados no ser humano é o ciclo vigília/sono (CVS) o qual leva ao sono, uma atividade que passamos cerca de um terço da vida fazendo (ALÓE et al., 2005) e que pode ser descrita sob diversos pontos de vista. WALKER (2017) traz o sono como um acontecimento diário na vida de todas as espécies já estudadas até hoje, um “estado facilmente reversível, mas diferenciado de outros como coma, anestesia, hibernação e morte, previsível dentro de um padrão mais ou menos estável ao longo das 24 horas. (WALKER, 2017).

Do ponto de vista fisiológico, têm-se dividido o sono em dois estados: sono com movimentos oculares rápidos (MOR, ou *REM* do inglês *rapid eye movement*), também conhecido como sono dessincronizado, paradoxal ou ativo; e sono NREM, caracterizado como um sono sincronizado de ondas lentas em 3 diferentes estágios (American Academy of Sleep Medicine, 2012). Em condições normais, o sono alterna em ciclos contendo ambos os estados durante a noite, variando sua duração dentro de uma arquitetura mais ou menos padronizada. Cada ciclo de sono dura aproximadamente 90 minutos e contém cerca de 20min de sono REM, sendo que a maioria dos indivíduos adultos dormem de 4 a 5 ciclos de sono (cerca de 8 horas) por noite (ALDRICH, 1999; CORTÉS et al; CABA e VALDÉZ, 2015).

A oscilação entre sono e vigília é regulada por dois processos fisiológicos principais: os Processos C (Circadiano) e S (Homeostático). Juntos, influenciam-se mutuamente para regular funções metabólicas dentro de um sistema de temporização circadiano e contribuem para a neuroplasticidade. (BORBÉLY et al., 2016).

O **Sistema Circadiano** (do latim *circa*, ao redor de, *diano*, dia), também denominado processo C (circadiano), é resultado do funcionamento de um sistema de temporização circadiano. Esse sistema integra a geração de ritmo endógeno e sincroniza múltiplos relógios biológicos presentes no organismo. Além disso, esse sistema faz a sincronização dos ritmos endógenos com as pistas ambientais (*zeitgeber*). (ALÓE et al., 2005; CABA e VALDEZ, 2015; SOSTER e LOPES; LOPES et al., 2019).

O ciclo vigília-sono é uma das expressões fundamentais do ritmo circadiano (BÓRBELY e ACHERMANN, 1999; CORSI, 1983; CABA e VALDEZ, 2015), o qual é inatamente mais longo que um dia em humanos – sua duração é de mais ou menos 24h15min, o que significa que se torna mais fácil artificialmente aumentá-lo do que diminuí-lo. (WALKER, 2017). Considera-se o ritmo circadiano um ritmo endógeno ao ser humano pelo fato de permanecer relativamente estável mesmo quando o indivíduo está isolado do ambiente (SOSTER e LOPES; LOPES et al., 2019).

A **homeostase do sono**, também conhecida como "Processo S", resulta, muito provavelmente do acúmulo de adenosina no encéfalo ao longo do dia, criando uma "pressão para dormir"; quanto mais tempo acordado, maior o acúmulo de adenosina no encéfalo e, portanto, maior a pressão para ir dormir. (WALKER, 2017).

A combinação entre a alta ativação circadiana somada à baixos níveis de adenosina acumulados resultam em uma sensação de alerta (caso a noite de sono anterior tenha sido de qualidade). A distância entre os níveis de ambos os fatores reguladores será um reflexo direto do desejo para ir dormir. Durante o sono, o encéfalo tem a oportunidade de eliminar a carga de adenosina acumulada durante o dia aliviando, assim, também a pressão para dormir, sendo a presença de ondas lentas no sono NREM observadas por meio de eletroencefalografia como principal marcador do processo S durante o sono. (VINNE et al., 2014; BORBÉLY et al., 2016; WALKER, 2017).

A geração de um ambiente favorável para o início do sono através da interação destes dois mecanismos reguladores está ilustrada por WALKER (2017) na figura 1 apresentada a seguir:

Figura 1. Interação entre os processos regulatórios do sono e vigília.

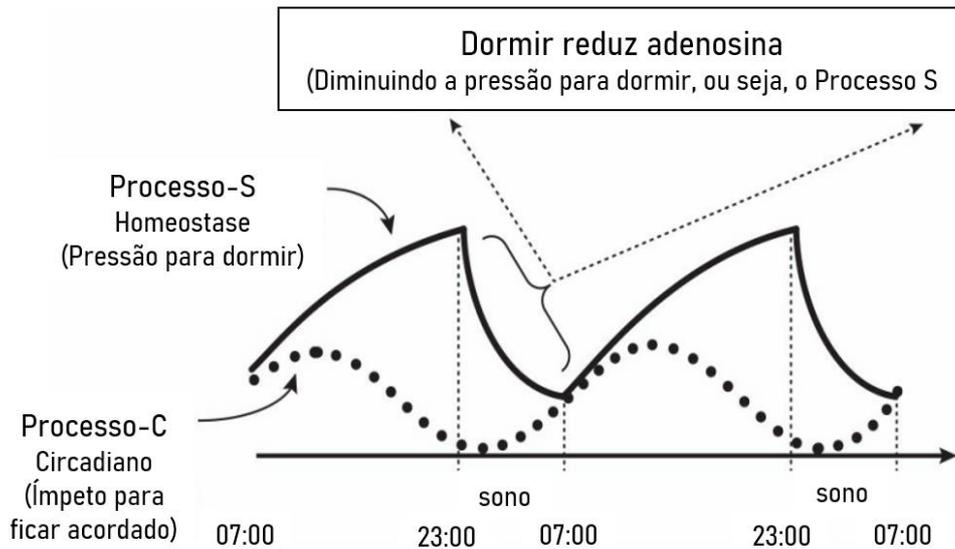


Figura 1. Os dois fatores reguladores do sono e da vigília. Quando o processo homeostático (acúmulo de adenosina) está alto e os sinais circadianos estão “baixos” (sinalizando, por exemplo, que está chegando a noite), há um ambiente propício para início do sono. Por outro lado, quando o acúmulo de adenosina está baixo e estamos no início do ciclo circadiano, há pouca pressão para dormir e sinal de que é hora de se manter acordado. **Fonte:** WALKER (2017).

1.1.2. Sono em adolescentes

A adolescência é uma fase do desenvolvimento complexa e os sistemas regulatórios do sono não estão livres de seus impactos (CROWLEY et al., 2018). Este período transicional promovido pela puberdade traz mudanças hormonais e na organização do sono de adolescentes, se comparado ao sono infantil. (SOSTER e LOPES; LOPES et al., 2019).

Há evidências da diminuição epidêmica na duração do sono de adolescentes, hoje em dia durando cerca de 1 hora a menos em decorrência de uma diminuição de 75 minutos a cada ano (MATRICCIANI et al., 2012, 2017; ESTEVAN et al., 2020) e a Associação Brasileira do Sono (ABS) relata que a duração média de sono dos adolescentes brasileiros é de cerca de 6-7 horas por noite (ABS, 2018). Fatores principalmente biológicos, agravados por questões psicossociais e contextuais seriam os responsáveis pelo padrão de atraso e redução do sono observados nesta população (ESTEVAN et al., 2020; OLIVEIRA et al., 2020). As diversas pressões biopsicossociais a que o indivíduo está exposto nesta idade levam à maturação de sistemas regulatórios, incluindo mecanismos de regulação do sono, impactando-os dentro da chamada “Perfeita Tempestade” (Ver Figura 4) – um modelo referência para o entendimento do sono adolescente (CARSKADON, 2011; CROWLEY et al., 2018).

Figura 2. A *Tempestade Perfeita*, modelo proposto por Carskadon

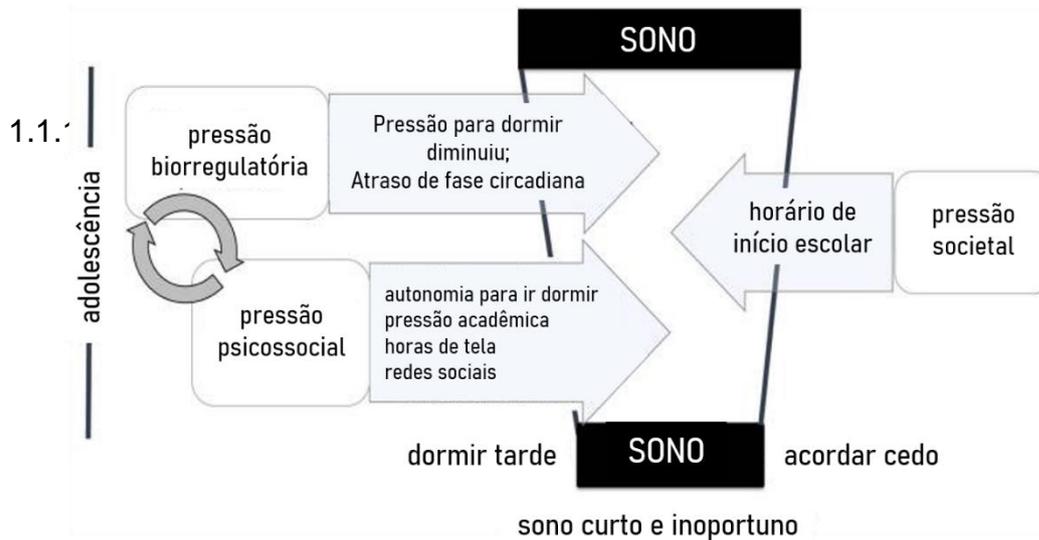


Figura 2. A *Tempestade Perfeita* (do inglês *The Perfect Storm*): uma soma entre a diminuída pressão para dormir, o atraso de fase do sono, fatores psicossociais (como a ausência de disciplina e pressão parental para dormir) e horários de início escolares muito precoces estariam no centro da epidemia de privação do sono em adolescentes. **Fonte:** CARSKADON. 2011; CROWLEY et al., 2018.

Embora ROENNEBERG et al. (2003) afirme que não só os relógios biológico e solar, mas também o *social* seja um importante fator regulador das atividades diárias (ROENNEBERG et al., 2003 in ESTEVAN et al., 2020), o modelo de CARSKADON (CROWLEY et al., 2018) explicita que os sistemas regulatórios do sono são indissociáveis dos demais sistemas biorregulatórios, e sua conexão com o tálamo e as descargas hormonais seguidas são inevitáveis (CROWLEY et al., 2018), sendo que o impacto nestes sistemas explicaria e seria fator determinante para o *atraso de fase* observado no sono dos adolescentes.

A *fase* é uma das características do ritmo biológico e diz respeito ao momento do ciclo em que se encontra um indivíduo em relação a um ponto de referência (por exemplo, tempo externo). (RAMÍREZ et al.; CABA e VALDEZ, 2015).

O *atraso na fase de sono* é uma alteração no ritmo interno dos adolescentes, sendo sua característica principal o atraso na secreção de melatonina, passando a empurrar o estado de alerta e horários de ir dormir dos jovens para mais tarde, assim como seus horários de acordar, influenciado a redução crescente de horas de sono em adolescentes observada em diversos estudos (CARSKADON et al., 2011; CROWLEY et al., 2018; BERNARDO et al., 2009; PEREIRA et al., 2011; BEIJAMINI e LOUZADA, 2012; HOEFELMANN et al., 2013; PEREIRA et al., 2015; HIRSHKOWITZ et al., 2015; PEREIRA

et al., 2015; CHUNG et al., 2017; DEL CIAMPO et al., 2017; OLIVEIRA et al., 2020). Pesquisas realizadas com a espécie de macacos *saguís* encontraram atrasos na atividade rítmica destes animais, o que substanciaria os fundamentos biológicos dos achados sobre o *atraso de fase de sono* na adolescência em humanos, bem como sugere que este atraso não se dá apenas por uma resposta dos adolescentes aos câmbios de luz ou à pressão psicossocial, mas seria uma característica desta faixa etária. (CROWLEY et al., 2018; PEREIRA et al., 2015; ANDRADE et al., 1993; KELLEY et al., 2014).

O atraso observado na fase inicial do sono de adolescentes tem sido correlacionado com fatores ontogênicos e ambientais, como lazer, impulsos à autonomia, menos pressão para ir dormir por parte dos pais e obrigações sociais a serem cumpridas, ao modo dos horários escolares (CARSKADON et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2020). Os efeitos deste atraso sistemático e crônico nas fases iniciais/terminais do sono, devido a horários mais tardios para dormir e acordar são irrecuperáveis, causando danos fisiológicos, metabólicos e psicológicos na saúde e no desempenho cognitivo destes adolescentes (PEREIRA et al., 2015; KELLEY et al., 2014; CROWLEY, ACEBO e CARSKADON, 2007).

Entre os efeitos da privação crônica do sono, estão a diminuição do estado de alerta e da concentração, comportamentos de risco, impulsividade, dificuldades de regulação emocional, resposta imune prejudicada, desordens metabólicas, diabetes, hipertensão, ansiedade, obesidade, apatia, mais acidentes de trânsito no turno matutino por adolescentes motoristas, má comunicação, baixo desempenho motor, aumento na utilização de estimulantes como café, álcool e nicotina, sonolência diurna, redução da atenção, aumento no humor depressivo e ideações suicidas, impactos tanto na autoimagem, autodisciplina, motivação e conscienciosidade do aluno, quanto em suas notas e nas futuras oportunidades de carreira dependentes destas (ANDRADE et al., 1993; HELZER et al., 2013; KELLEY et al., 2014; VINNE et al., 2014; PEREIRA et al., 2015; CHUNG et al., 2017; ZERBINI e MERROW, 2017; OLIVEIRA et al., 2020).

1.1.3. Sono, adolescência e horários escolares

Pesquisadores vêm buscando intervenções capazes de permitir que os adolescentes obtenham a carga horária adequada de sono por noite. Das intervenções relatadas, programas para educação na higiene do sono costumam apresentar pouco ou nenhum sucesso na tentativa de aumentar a duração/qualidade do sono noturno em dias letivos, bem como em reduzir a sonolência diurna (BEIJAMINI e LOUZADA, 2012). Outros estudos demonstraram que adolescentes possuem intenção limitada para melhorar seus hábitos de sono, não se sentem motivados a aplicar o que aprendem em grupos de higiene do sono e

não acham que tais estratégias irão funcionar, demonstrando o pequeno impacto de intervenções educativas para a melhoria do sono (CHUNG et al., 2017).

O início precoce das aulas, principalmente durante o Ensino Médio – momento em que os adolescentes estão vivenciando o pico no atraso de fase de seu sono – institucionaliza a privação crônica de sono em adolescentes; horários escolares que não levam em consideração a biologia e a flexibilização necessária de horários para diferentes cronotipos acabam gerando adolescentes improdutivos, com redução de sua capacidade de desempenho escolar e cognitivo, mais deprimidos e ansiosos, além de futuros adultos com maior probabilidade de desenvolver doenças cardiometabólicas e obesidade. (MITCHELL et al., 2020; OLIVEIRA et al., 2020).

Com relações positivas demonstradas entre a mudança nos horários escolares e a diminuição de atrasos, faltas, dificuldade de concentração, presenteísmo, cochilo nas aulas, cansaço exacerbado para fazer tarefas de casa e redução no uso de estimulantes, o atraso nos horários escolares parece ser uma alternativa possível para diminuir a privação de sono em adolescentes (MINGES, 2016; OWENS et al., 2014). Estudos trazem evidências de que dormir mais reduz o *jetlag* social em adolescentes com horários de início das aulas mais precoces, além de demonstrarem a existência de uma associação destes com os cronotipos dos sujeitos (CARSKADON, 2020). Em estudo recente, CARVALHO-MENDES et al. (2020) demonstrou que adolescentes estudantes do turno vespertino tendem a atingir as horas recomendadas de sono mais do que seus pares com turno escolar matutino (cerca de 1h45min a mais na duração do sono). (CARVALHO-MENDES et al., 2020).

No entanto, é importante notar que tais resultados positivos foram encontrados, na maioria, em estudos realizados fora do Brasil (em países como Canadá, Estados Unidos, Hong Kong, Israel, Noruega, Reino Unido, Singapura e Suíça), e em escolas particulares, levantando a questão de que seria possível ou não generalizar tais resultados para demais populações de adolescentes (HAFNER et al., 2017; MINGES, 2016), além de não terem utilizado metodologias que permitam um melhor controle para comparação dos resultados, o que destaca a importância de estudos em outros países e com outras populações de adolescentes em locais como o Brasil, elucidando a relevância do presente estudo.

1.2 Hipótese

O atraso nos horários de início das aulas resulta em maior duração do sono e em melhor desempenho cognitivo e emocional.

1.3 Justificativa

Estudos prévios relatam que os adolescentes são uma das populações mais privadas de sono, principalmente em função de um atraso de início de fase do sono agravado por fatores socioculturais, como a exposição à luz artificial, baixa disciplina e ampla disponibilidade à tecnologia. Por apenas conseguirem iniciar o sono em horário tardio, os adolescentes acabam entrando no conflito necessidade biológica de sono (cerca de 9 a 10 horas de sono para esta faixa etária) *versus* sua principal obrigação social: a escola.

Este trabalho faz parte de uma mobilização para agregar dados brasileiros aos esforços da comunidade científica internacional em demonstrar o impacto do início precoce das aulas matutinas para jovens no período do ensino médio, suas consequências nocivas para o sono, a emoção e a cognição, além de testar os benefícios do atraso do horário de início das aulas propondo esta como intervenção eficaz e possível.

A pesquisa foi formulada para testar múltiplas variáveis no mesmo estudo (sono, cognição e humor), com mensuração objetiva do sono por actimetria e uso de testes padronizados, suprimindo lacunas de estudos anteriores e com o objetivo de agregar maior rigor técnico, e relevância científica e social.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Analisar a influência da alteração do início do horário escolar sobre o sono, o desempenho cognitivo e o humor em adolescentes do ensino médio de uma escola brasileira.

2.2 Específicos

- a) Investigar se a intervenção (AHIA) causa alterações nas características do *sono* e sonolência;
- b) Aferir se a intervenção (AHIA) exerce uma influência positiva sobre o humor dos adolescentes participantes;
- c) Avaliar se a intervenção (AHIA) influencia o desempenho cognitivo dos participantes.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Para testar o efeito da alteração do horário de início das aulas sobre sono, desempenho cognitivo e humor em adolescentes, os participantes foram submetidos ao seguinte desenho experimental compreendendo três semanas: Avaliação pré-interventiva (Semana A), Intervenção (Semana B: com atraso do horário escolar), Avaliação pós-intervenção (Semana C). Cada etapa será explicada detalhadamente nas seções a seguir.

3.1. Desenho experimental

O estudo possuiu um desenho experimental A-B-A de sujeito único, no qual houve uma fase de coleta de informações iniciais para todas as variáveis dependentes na primeira semana (A), a aplicação do atraso do horário escolar como intervenção na segunda semana (B) e a retirada da intervenção com o retorno do horário escolar ao regular na terceira semana (A). Este modelo permitiu comparar o efeito da intervenção sobre o comportamento dos sujeitos ao longo das três semanas, bem como verificar com maior precisão, com a retirada da intervenção, se o efeito observado foi mesmo dado pela intervenção (PRICE, 2015).

A figura abaixo ilustra a linha do tempo do experimento e os momentos em que ocorreram as avaliações, a alteração do horário escolar e o retorno do horário escolar ao regular, bem como, o modelo experimental:

Figura 3. Linha do tempo do estudo no desenho experimental A-B-A

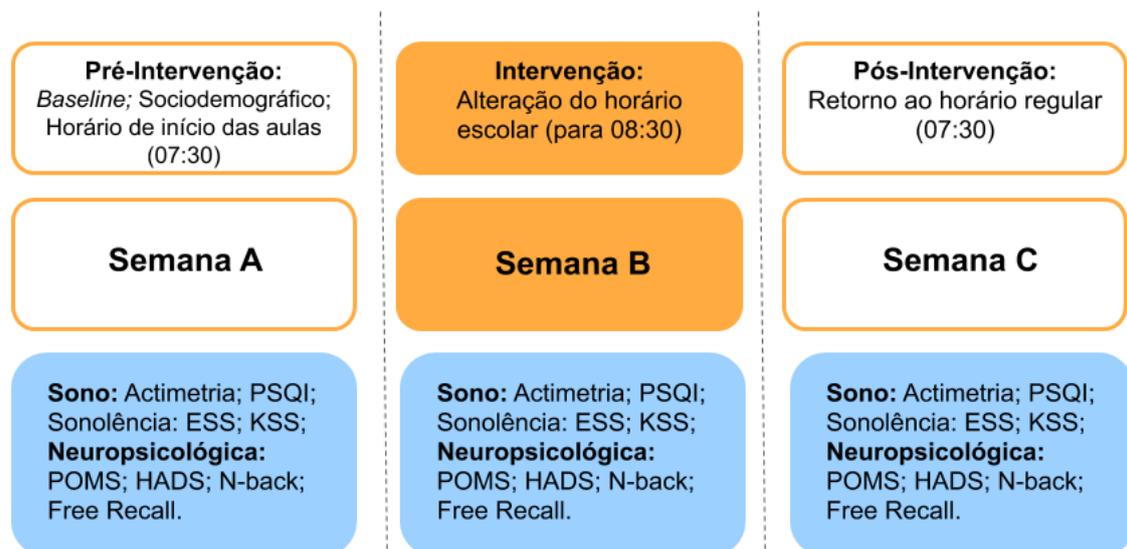


Figura 3. Apresentação das avaliações e intervenções realizadas dentro de cada etapa deste experimento A-B-A. Na semana A, um questionário sociodemográfico, bem como os dados coletados serviram de base para a comparação com as demais semanas. A Semana B traz como intervenção o atraso de 1 hora no início das aulas matutinas, o qual retorna ao seu regular na Semana C. A avaliação do sono foi feita durante todos os 18 dias de experimento por Actimetria, e sua qualidade subjetiva acessada pelo Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI). O acesso à sonolência foi feito em duas partes: uma pela coleta diária de dados pela Escala Karolinska de Sonolência (KSS) e outra pelo formato digitalizado da Escala de Sonolência de Epworth (ESS). A bateria de testes neuropsicológicos foi constituída pelas escalas Perfil de Estados de Humor (POMS); Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão (HADS); e duas tarefas cognitivas: N-back e Free Recall. **Fonte:** A autora (2020).

3.1.1. **Semana A (Pré-interventiva)**

Sucintamente, a avaliação basal (semana A) consistiu-se em um contato inicial, no dia 1 (segunda-feira) do experimento, composta por questionário sociodemográfico e da avaliação de sono contínua por 7 dias com actimetria, e uma avaliação cognitiva e emocional no dia 5 do estudo (sexta-feira). O horário e as rotinas escolares permaneceram inalterados.

3.1.2. **Semana B (Intervenção)**

A semana de intervenção (semana B) consistiu-se na alteração do horário de início das aulas por 5 dias (segunda a sexta-feira), acompanhada da avaliação do sono por 7 dias e de uma avaliação cognitiva e emocional no quinto dia da intervenção (sexta-feira). Dessa maneira, durante uma semana os alunos iniciaram suas atividades escolares às 08:30 ao invés das 07:30. Buscou-se preservar ao máximo as rotinas escolares durante a intervenção.

3.1.3. **Semana C (Pós-Intervenção)**

Por fim, a avaliação pós-interventiva (semana C) consistiu-se na avaliação do sono por 5 dias consecutivos após o fim da intervenção e uma avaliação cognitiva e comportamental no dia 5 após o fim da intervenção (sexta-feira), quando o horário escolar retornou ao regular (07h30).

3.2. **Amostra**

Foram convidados a participar do estudo 48 adolescentes regularmente matriculados no Ensino Médio da escola de intervenção (Colégio Gabriela Mistral, localizado na Rua

Dom Pedro I, nº 486, Palotina, PR, BR - CEP: 85950-000) via carta de aceite da escola (Anexo I), devidamente autorizados pelos responsáveis legais, e que voluntariamente concordaram em participar da pesquisa. Importante ressaltar que se tratou de amostra de conveniência, e que fizeram parte do estudo apenas aqueles adolescentes cuja anuência e consentimento foram obtidos.

Após início do experimento, 05 alunos desistiram e 05 se encaixaram nos critérios de exclusão, obtendo-se um total de N=38 participantes.

3.3. Critérios de exclusão

Adolescentes diagnosticados com doenças congênitas ou adquiridas, com problemas no sono já identificados e/ou usuários de fármacos psicoativos foram excluídos do estudo.

3.4. Procedimentos

Na segunda-feira da semana A (pré-interventiva), os adolescentes receberam em sala de aula os Questionários Socioeconômicos para serem preenchidos, um aparelho actímetro com instruções para utilizá-lo, bem como, orientações gerais sobre o experimento com espaço para esclarecer dúvidas.

Para a coleta dos dados, utilizamos 10 notebooks alocados na biblioteca da escola nos quais os participantes responderam a um Questionário *GoogleForms*[®], assim como as duas tarefas cognitivas (memória de curto prazo, memória de trabalho e atenção): *Free Recall* e *N-back* da plataforma PEBL (MUELLER e PIPER, 2014). Por motivos técnicos e para mitigar os prejuízos pedagógicos, os alunos foram recrutados de cada série em grupos de 10 alunos por ordem alfabética.

A escala de avaliação da sonolência diurna Karolinska (AKERSTEDT e GILLBERG, 1990) foi disponibilizada em forma impressa aos adolescentes participantes em sala de aula, para serem respondidas de segunda a sexta no início e ao fim de cada dia letivo.

3.5. Avaliação do sono

A qualidade subjetiva do sono foi avaliada por uma versão adaptada do Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI) (Buysse et al., 1989), em três momentos, ao final

de cada semana: semana A (pré-interventiva), semana B (interventiva) e semana C (pós-intervenção). O PSQI é um instrumento que avalia a qualidade do sono em relação ao último mês, desenvolvido com o objetivo de fornecer uma medida de qualidade de sono padronizada, fácil de ser respondida e interpretada, que discrimina os indivíduos que apresentam boa qualidade de sono e os que apresentam má qualidade do sono, além de ser clinicamente útil na avaliação de diversos transtornos relacionados à qualidade do sono. Consiste em um questionário com 19 questões auto-administradas e 5 questões respondidas por companheiros de quarto, sendo estas últimas utilizadas somente para informação clínica. Avalia a qualidade subjetiva do sono, a latência para o sono, a duração do sono, a eficiência habitual do sono, os transtornos do sono, o uso de medicamentos para dormir e a disfunção diurna. (BERTOLAZI, 2008). O PSQI é um teste validado para a população brasileira (BERTOLAZI, 2011) e considerando o caráter semanal desse experimento, o questionário foi adaptado para avaliar a qualidade do sono em relação à última semana.

Para mensuração objetiva do sono foi utilizado a Actimetria, uma técnica não-invasiva, baseada no uso de um acelerômetro de pulso do tamanho de um relógio durante os 18 dias de experimento. O aparelho registra movimentos do participante, em épocas de 1 em 1 minuto. Além disso, faz registros da temperatura do ambiente e do pulso, e da luminosidade.

Figura 4. Exemplo de actígrafo.



Figura 4. Imagem ilustrativa do actígrafo ActTrust, um actímetro da marca Condor Instruments similar ao utilizado nos experimentos deste estudo. **Fonte:** Condor Instruments.

A avaliação do sono foi feita através do software ActStudio[®], onde pudemos observar o ritmo do indivíduo, a constância de seus padrões de sono, e comparar estes padrões durante os dias da semana com os finais de semana. A análise dos dados compreende, pelo menos, o acesso das variáveis: Hora de Dormir, Hora de Acordar, Tempo na Cama,

Tempo Total de Sono, Latência, Eficiência do Sono, WASO (do inglês: *Waking After Sleep Onset*) e Número de Despertares.

Figura 5. Demonstração de Registro de 18 dias de Actimetria

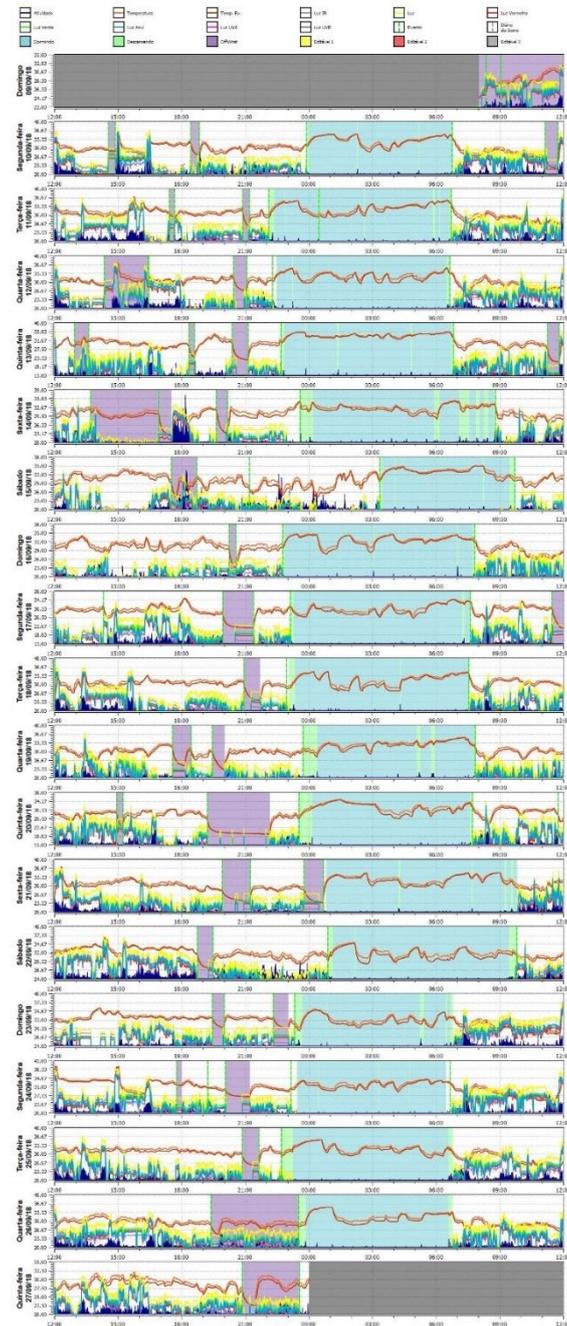


Figura 5. Registro de dados de 18 dias de sono, sonecas, movimento, repouso, exposição à luz, temperatura ambiente e do pulso e ausências de uso. Cada linha representa 24 horas de registro. **Fonte:** A autora (2020).

3.6. Avaliação da sonolência

A sonolência diurna foi medida pelos questionários: Escala de Sonolência Karolinska (KSS) (Anexo 4) desenvolvida em 1990 por Åkerstedt e Gillberg para quantificar sonolência

em humanos em laboratórios. É uma escala de fácil compreensão, que questiona o participante em relação à sua sonolência naquele momento e este deve selecionar dentre uma escala tipo Likert de 1 a 9. (AKERSTEDT e GILLBERG, 1990; NAGAI, 2009; MARTINS, 2013); e pela Escala Epworth de Sonolência (ESS) (Anexo 5), uma escala que questiona o participante a respeito das chances de cochilar em algumas situações do dia a dia, conferindo à cada situação um valor de 0 a 3. A ESS também pode ser utilizada para identificar distúrbios do sono como a sonolência grave, narcolepsia ou hipersonia idiopática e insônia (BERTOLAZI, 2008, p. 29-30; PEREIRA et al., 2010).

3.7. Avaliação cognitiva

Componentes cognitivos foram avaliados ao longo dos três momentos previamente descritos. Para estimativa de variáveis como memória, atenção e função executiva, utilizamos duas tarefas da plataforma PEBL (do inglês: *Psychology Experiment Building Language*), uma plataforma de livre acesso, sem custos, que permite pesquisadores criarem, utilizarem e compartilharem testes comportamentais, bem como extrair os resultados após o final da execução do teste ou tarefa (MUELLER e PIPER, 2014) - as quais foram:

a) **Free Recall** (Figura 5 abaixo): uma tarefa de memorização e evocação de palavras na ordem rememorada após sua apresentação, contendo três sequências de listas com 10 palavras em cada bloco, e uma pausa para memorização e evocação logo após cada bloco (MUELLER e PIPER, 2014). A partir do teste é possível obter três variáveis: o *número de acertos*, que se refere à soma das palavras corretas dos três blocos (três sequências de palavras a serem memorizadas e evocadas) que compunham o teste, em cada uma das 3 semanas de experimento; o *índice de desempenho*, o qual compreende a razão entre o número de acertos dividido pelo número de estímulos apresentados ao participante, e o *tempo médio de reação total*, o qual compreende o tempo médio, em milissegundos, que o sujeito levou para responder todas as palavras do teste.

Figura 6. Tarefa cognitiva *Free Recall*

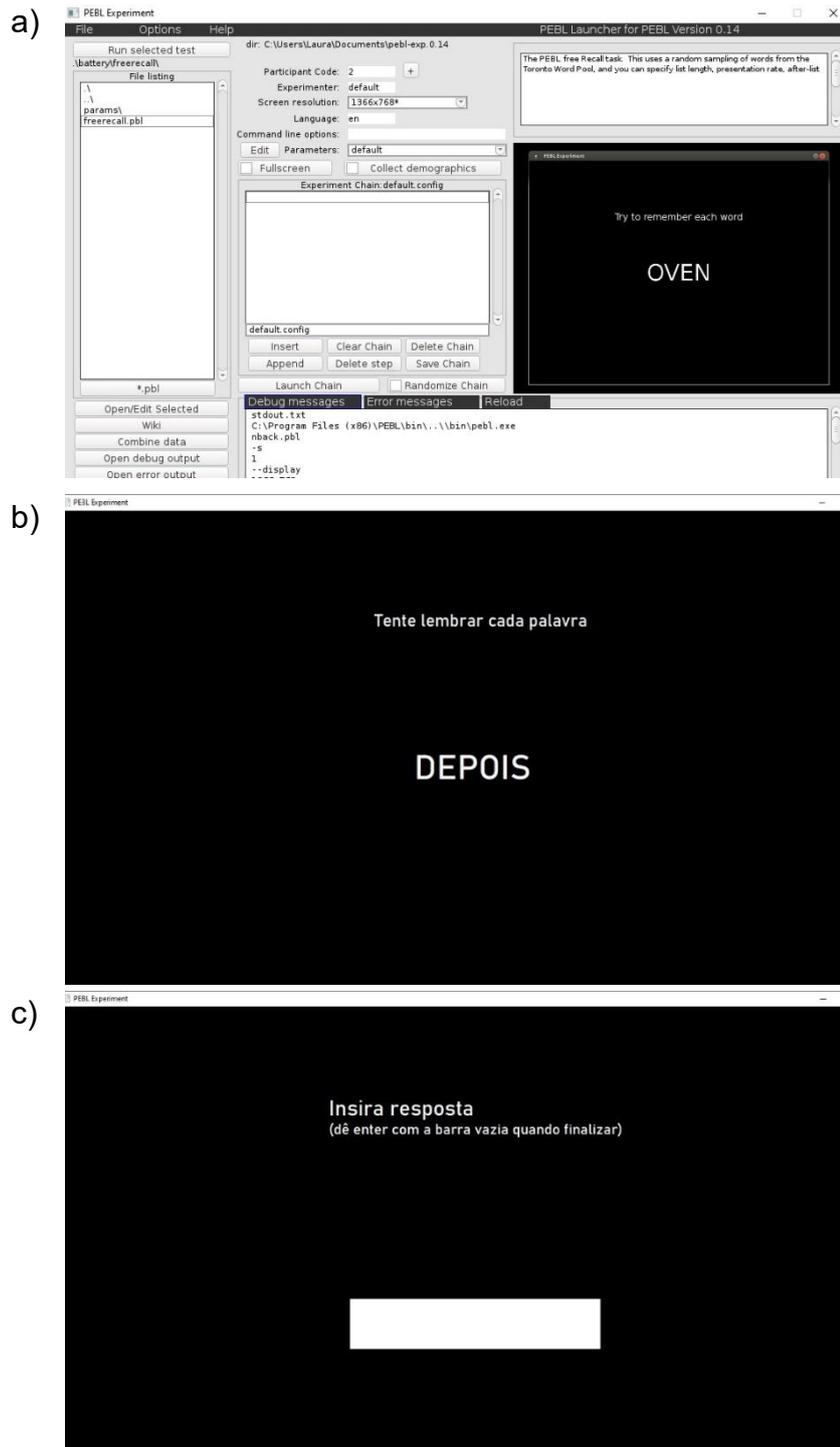


Figura 6. Tarefa cognitiva *Free Recall* na plataforma PEBL apresentada em 3 momentos: a. seleção da tarefa; b. início de um dos 3 blocos com apresentação das palavras a memorizar; c. evocação para resposta contendo as palavras memorizadas anteriormente.

b) **N-back** (Figura 6 abaixo): tarefa voltada para a avaliação da memória de trabalho em seus múltiplos processos (codificação do estímulo, monitoramento, manutenção e atualização do material, decisão, seleção, inibição e processos de resolução de interferência, entre outros), na qual os participantes foram apresentados com um

estímulo, e tiveram que decidir se esse estímulo é igual ao estímulo apresentado “N” itens antes. (JAEGGI et al., 2010). A versão do *N-back* que utilizamos foi composta por três blocos (aumentando o número de estímulos *anteriores* que o sujeito teria que manter na memória para responder corretamente de forma crescente), ambos contendo duas modalidades: uma *espacial* (onde os indivíduos deveriam identificar se a posição de uma figura era a mesma que n-posições atrás) e uma de *letras* (em que o indivíduo deveria reconhecer se a letra apresentada era a mesma que n-letras atrás). O teste avaliou as três variáveis para ambas modalidades: os *Acertos Totais* (compostos pela soma dos acertos de ação - quando o teste exigia que o sujeito participasse apertando a tecla *Shift* e ele o fazia), e acertos de omissão; o *Índice de Desempenho* (que compreendia a razão entre o número de acertos dividido pelo número de estímulos apresentados ao participante); por fim, os *Erros Totais* (que consistiram na soma dos erros de ação com erros de omissão).

Figura 7. Tarefa cognitiva *Nback*

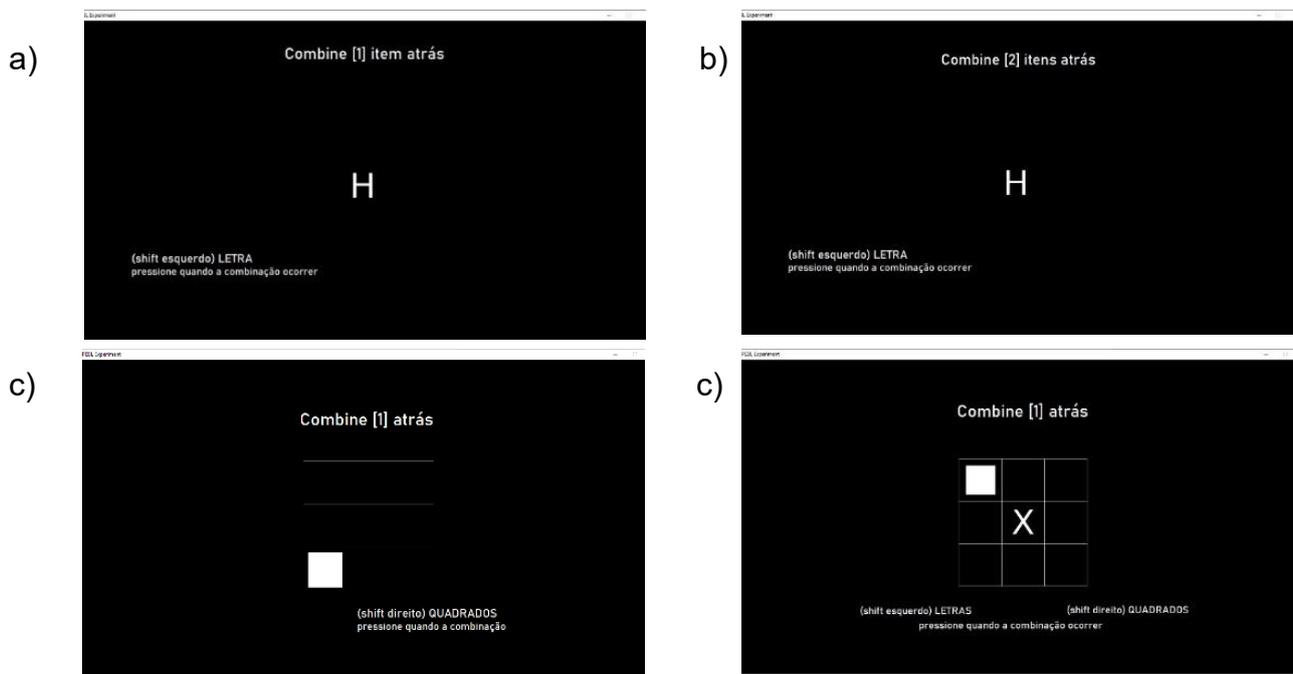


Figura 7. Etapas da tarefa cognitiva *Nback* em quatro momentos: a. Nível 1 com a memorização e evocação de 1 letra antes da apresentada no momento; b. evocação de 2 letras antes da apresentada; c. evocação de 1 figura antes da apresentada; d. combinação de 1 letra e 1 item antes dos apresentados.

3.8. Avaliação de humor

Por fim, os componentes de humor e demais aspectos de inteligência emocional foram avaliados a partir das versões em português das escalas neuropsicológicas:

a) **Perfil de Estados de Humor** (POMS, do inglês: *Profile of Mood States*) (Anexo 9), um instrumento rápido e econômico de avaliação do humor autoaplicável, com 65 palavras

que descrevem sentimentos, as quais devem ser pontuadas segundo uma Escala Likert de 5 pontos: "nada", "um pouco", "mais ou menos", "bastante" ou "exatamente". É dividido em 6 escalas: "Tensão", 9 itens; "Depressão", 15 itens; "Raiva", 12 itens; "Vigor", 8 itens; "Fadiga", 7 itens e "Confusão", 7 itens (PELUSO, 2003, p. 21), resultando em um escore da "Perturbação Total do Humor" que soma todas as variáveis negativas e as subtrai pela variável Vigor.

b) **Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão** (HADS, do inglês: *Hospital Anxiety and Depression Scale*) (Anexo 10), um instrumento de fácil manuseio e rápida execução, desenvolvido para avaliar a ansiedade e depressão não relacionadas com doenças físicas, podendo ser realizada tanto pelo participante da pesquisa, como pelo entrevistador. Ela contém 14 itens, dos quais 7 são voltados para a avaliação da ansiedade (HADS-A) e 7 para a depressão (HADS-D). Cada um de seus itens pode ser pontuado de zero a três, compondo uma pontuação máxima de 21 pontos para cada escala. (MARCOLINO et al., 2007).

3.9. Análises estatísticas

Para testar o efeito da intervenção sobre o sono, o desempenho cognitivo e humor dos adolescentes foram realizadas análises de variâncias (ANOVAs) para medidas repetidas e o *post hoc* de Tukey com o para avaliar a diferença entre as médias de dois em dois grupos (semanas).

3.10. Aspectos de Éticos

O presente projeto foi submetido à Plataforma Brasil para apreciação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) com Seres Humanos da Universidade Federal da Fronteira do Sul (UFFS), CEP mais próximo, com aprovação de acordo com o parecer consubstanciado nº 2.707.668 de 12 de junho de 2018 (Anexo 11).

4. RESULTADOS

A seguir, são trazidos os resultados da avaliação de sono, sonolência, humor e cognição das três semanas de experimento que compõem o estudo desta dissertação. Primeiramente são apresentadas as características gerais da amostra, seguida pela avaliação de cada um dos fatores descritos previamente. Os dados serão apresentados buscando demonstrar os resultados dos efeitos da intervenção em relação às acima mencionadas.

4.1 Características Sociodemográficas dos Participantes

O estudo teve N=48 (18 mulheres) adolescentes participantes de início. A média de idade dos sujeitos foi de 16.0 (± 0.812). Para algumas análises, o número de participantes pode variar considerando que alguns sujeitos não realizaram todas as avaliações, houve desistências e falhas técnicas, como por exemplo, actímetros que pararam de registrar, ou falhas na execução de testes cognitivos. O fluxograma a seguir ilustra a movimentação da população geral do estudo.

Figura 8. Fluxograma da população do estudo

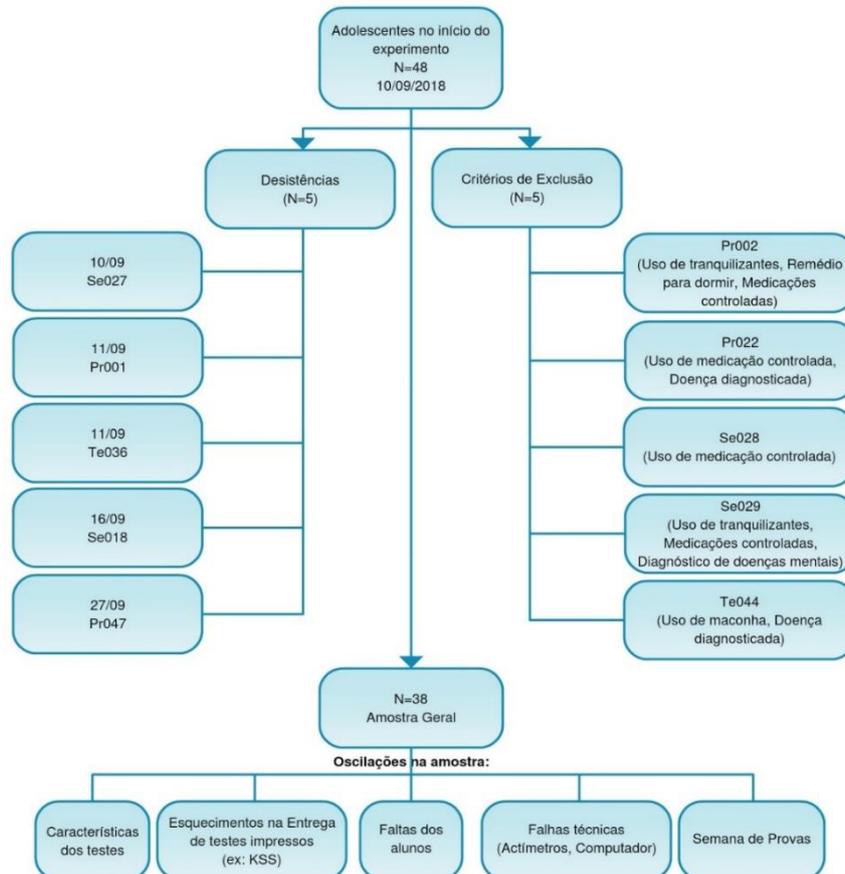


Figura 8. Fluxograma das desistências e critérios de exclusão, bem como das categorias que justificam oscilações no número amostral ao longo de cada teste/tarefa do estudo. **Fonte:** A autora (2020).

O quadro a seguir apresenta a descrição da população de acordo com as variáveis sociodemográficas coletadas no primeiro encontro do estudo.

Quadro 1. Apresentação sociodemográfica do estudo de acordo com a série

	Primeiro	Segundo	Terceiro
N=48	17 (35.4%)	23 (47.9%)	8 (16.7%)
Crítérios de Exclusão (N=5)	1 (2,08%)	3 (6,25%)	1 (2,08%)
Desistências (N=5)	2 (%)	2 (%)	1 (2,08%)
Idade 16.0 (\pm 0.812)			
Sexo			
Feminino (37.5%)	7	8	3
Masculino (62.5%)	10	15	5
Escolaridade dos pais			
<i>Escolaridade da mãe</i>			
3 - Ensino médio incompleto			2 (10.0%)
4 - Ensino médio completo	2 (13.3%)	4 (20.0%)	3 (15.0%)
5 - Ensino médio técnico	1 (6.6%)	1 (5.0%)	
6 - Ensino superior incompleto	1 (6.6%)	12 (80.0%)	
7 - Ensino superior completo	11 (73.3%)	3 (15.0%)	2 (10.0%)
9 - Pós-graduação completa			
<i>Escolaridade do pai</i>			
1 - Ensino fundamental incompleto		1 (5.2%)	
2 - Ensino fundamental completo	1 (6.2%)	1 (5.2%)	
3 - Ensino médio incompleto			1 (14.3%)
4 - Ensino médio completo	6 (37.5%)	10 (52.6%)	3 (42.9%)
6 - Ensino superior incompleto	1 (6.2%)		
7 - Ensino superior completo	8 (50.0%)	6 (31.5%)	3 (42.9%)
9 - Pós-graduação completa		1 (5.2%)	
Horas de sono (última noite)	7:28:08	8:31:49	7:00:00
Autoavaliação da saúde mental			
1 - Ruim	2 (12.5%)	5 (22.7%)	
2 - Normal	4 (25.0%)	8 (36.3%)	6 (66.6%)

3 - Boa	6 (37.5%)	3 (13.6%)	1 (11.1%)
4 - Ótima	4 (25.0%)	6 (27.2%)	2 (22.2%)

Quadro 1. Variáveis apresentadas em valores absolutos, considerando médias \pm desvio padrão. Valores em percentuais representando proporções. Grupos apresentados de acordo com as séries.

4.2 Efeito do Atraso do Horário Escolar sobre o Sono

4.2.1 Actimetria

De início, foram avaliados os dados de sono através da actimetria dos 48 participantes deste estudo. No entanto, devido às faltas, desistências e falhas técnicas nos actímetros – levando a perdas de dados – adotou-se os valores dos dias da semana: *segundas, terças e quartas* por compreender maior número de dados obtidos (considerando as falhas de uso ou equipamento). A Tabela 1 apresenta as médias para as características de sono durante as três semanas do estudo desta dissertação.

Tabela 1. Padrões de sono por actimetria em dias letivos

Variáveis Dependentes	Semanas			ANOVA				
	A	B	C	Condição		Post hoc		
				F	p	A-B _{p_{tukey}}	A-C _{p_{tukey}}	B-C _{p_{tukey}}
Dias letivos (n)	20	21	20	-	-	-	-	-
Hora de Dormir	23:18 (00:42)	23:29 (00:36)	23:28 (00:42)	1.01	0.374	0.415	0.476	0.994
Hora de Acordar	06:54 (00:12)	07:42 (00:30)	06:46 (00:15)	83.6	<0.001	<0.001	0.157	<0.001
Tempo na Cama	07:33 (0:38)	08:13 (0:43)	07:16 (0:47)	29.2	<0.001	<0.001	0.087	<0.001
Tempo Total de Sono	07:03 (0:41)	07:35 (0:48)	06:46 (0:48)	22.0	<0.001	<0.001	0.068	<0.001
Latência	00:12 (0:08)	00:17 (0:12)	00:15 (0:09)	1.32	0.28	0.255	0.586	0.812
Eficiência do Sono	93.4 (342)	92.3 (482)	93.3 (351)	0.926	0.406	0.437	0.989	0.520
WASO	00:10 (0:10)	00:12 (0:13)	00:07 (0:09)	1.58	0.221	0.784	0.525	0.198
Nº de Despertares	2.30 (2.05)	2.15 (1.68)	1.42 (1.40)	3.82	0.032	0.901	0.037	0.095
Finais de Semana (n)	22	22	-					
Hora de Dormir	00:50 (00:50)	23:55 (02:42)	-	1.98	0.174	0.174	-	-
Hora de Acordar	09:04 (00:49)	07:52 (01:02)	-	21.4	<0.001	<0.001	-	-
Tempo na Cama	08:19 (1:02)	07:39 (0:56)	-	3.61	0.073	0.073	-	-
Tempo Total de Sono	07:49 (0:53)	07:00 (1:02)	-	6.61	0.019	0.019	-	-
Latência	00:11 (0:11)	00:17 (0:17)	-	1.92	0.184	0.184	-	-
Eficiência do Sono	94.7 (326)	91.6 (493)	-	7.17	0.015	0.015	-	-
WASO	00:07 (0:09)	00:12 (0:16)	-	1.68	0.212	0.212	-	-
Nº de Despertares	1.90 (1.94)	2.10(2.04)	-	0.186	0.671	0.671	-	-

Tabela 1. Os padrões de sono foram avaliados ao longo das três semanas letivas e dois finais de semana de experimento. Distribuição por variável. Hora de Dormir e Hora de Acordar apresentados em horas (hh:mm:ss) \pm desvio padrão da média. Tempo na Cama, Tempo Total de Sono, Latência e WASO apresentados em duração (h:mm:ss) \pm desvio padrão da média. Eficiência do Sono apresentado em % \pm desvio padrão da média. E Número de Despertares apresentado em médias (\pm desvio padrão da média). Comparações significativas em **negrito**. **Fonte:** A autora (2020).

Foram realizadas análises de variância (ANOVAs) para medidas repetidas para cada variável, considerando como fator intra-sujeitos as semanas (A, B, C). A figura 5 apresenta os efeitos encontrados nas variáveis para actimetria durante as semanas deste estudo.

Figura 9. Padrões de sono obtidos por actimetria, durante as 3 semanas do experimento

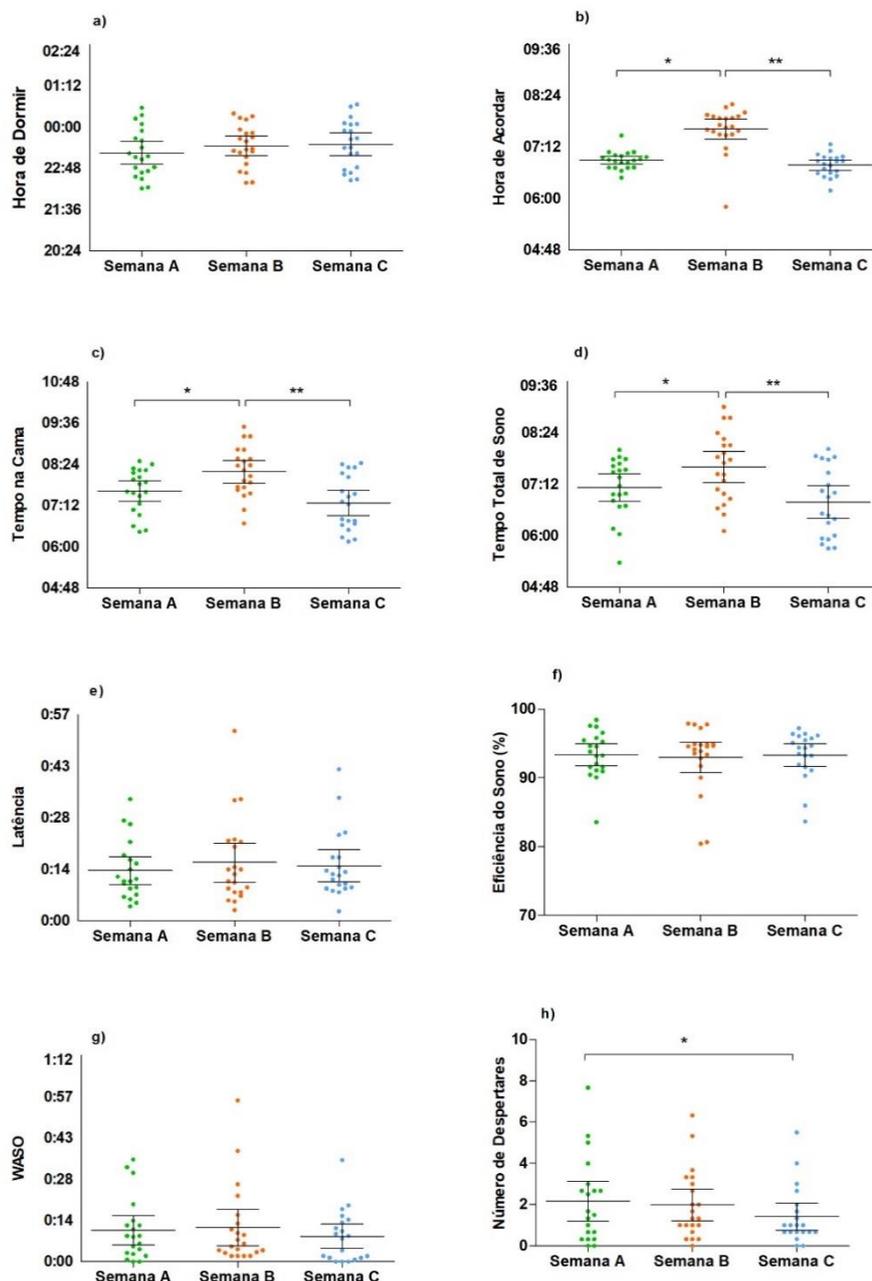


Figura 9. Avaliação do sono e duração mensurada pela Actigrafia durante dias letivos. Médias para as três semanas por dia foram obtidas. Não houve mudanças para início do sono (A) entre as semanas. O AHIA foi efetivo e está identificado na mudança dos horários de acordar durante a semana B (B). Participantes permaneceram mais tempo na cama durante a semana B (C) e houve um aumento significativo no sono durante a semana B (D). Cada ponto representa um sujeito, média e desvio padrão estão representados em linhas pretas. Medidas repetidas ANOVA foram realizadas para comparar os efeitos entre as semanas. Comparação entre pares foi realizada: * representa a comparação entre as semanas A e B e ** entre as semanas B e C com significância de <0.05 .

Foi possível identificar diferenças estatisticamente significativas para Hora de Acordar ($F=83.6$; $p<0.001$; A-B $p_{\text{tukey}}<0.001$; B-C $p_{\text{tukey}}<0.001$); Tempo na Cama ($F=29.2$; $p<0.001$; A-B $p_{\text{tukey}}<0.001$; B-C $p_{\text{tukey}}<0.001$); Tempo Total de Sono ($F=22.0$; $p<0.001$; A-B $p_{\text{tukey}}<0.001$; B-C $p_{\text{tukey}}<0.001$) e para Número de Despertares ($F=3.82$; $p=0.032$; A-C $p_{\text{tukey}}=0.037$). Não foram observados valores significativos para Hora de Dormir ($F=1.01$; $p=0.0374$); Latência ($F=1.327$; $p=0.279$); WASO ($F=1.58$; $p=0.221$); e para Eficiência do Sono ($F=1.327$; $p=0.279$). Isso indica que os adolescentes atrasaram os horários de acordar na semana B, conforme esperado, não apresentaram alteração no horário de dormir, o que resultou em aumento da duração média de tempo na cama, bem como de sono. As alterações do número de despertares não estão associadas à intervenção, visto que ocorreram entre as semanas A e C.

Complementar à análise de variância, foi avaliada a frequência de estudantes que passaram 8 horas ou menos de tempo na cama e o tempo total de sono ao longo das três semanas do experimento. Os resultados estão apresentados na Figura 10. Observou-se 13 estudantes passando 8 horas ou mais de tempo na cama ($X^2=18.66$; $p<0.001$) durante a semana interventiva em relação à 8 na semana A e 6 estudantes na semana C, enquanto 8 adolescentes dormiram as 8 ou mais horas de sono noturno recomendadas ($X^2=55.02$; $p<0.001$) durante a semana interventiva, com relação à 1 sujeito na Semana A e 1 na Semana C.

Figura 10. Percentuais de *tempo na cama* e *tempo total de sono*

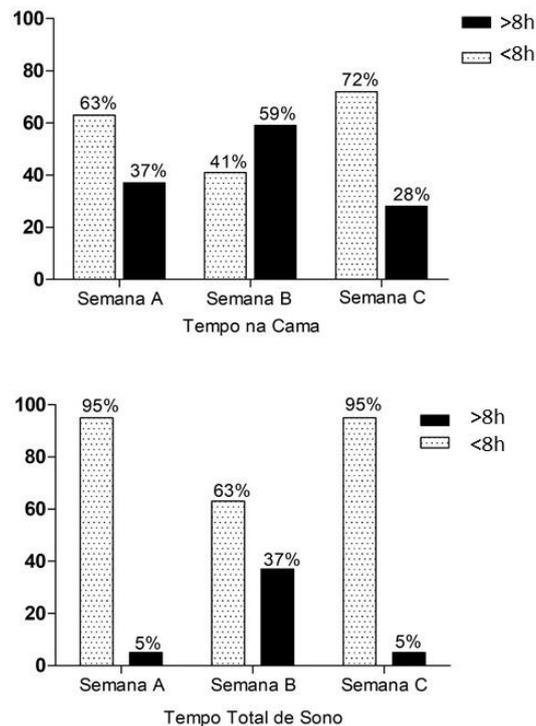


Figura 10. Frequência de participantes que apresentou mais de 8 horas de sono ou menos de 8 horas de sono noturno e de tempo na cama ao longo das semanas A, B e C. Valores apresentados em %. Fonte: A autora (2020).

É frequente observar-se o chamado efeito sanfona em adolescentes privados de sono, no qual o sono do sujeito é esticado nos finais de semana numa tentativa de compensar o sono perdido durante as semanas. Dessa maneira, foram comparados os padrões de sono para os finais de semana com o objetivo de verificar se havia a presença do efeito sanfona, bem como da diminuição deste após a intervenção. Verificou-se diferença durante o final de semana pós-interventivo para as variáveis Hora de Acordar ($F=21.4$; $p<.001$; A-B $p_{\text{tukey}}<0.001$), com adolescentes acordando significativamente mais tarde no fim de semana após o atraso dos horários; Tempo Total de Sono ($F=6.61$; $p=0.019$; A-B $p_{\text{tukey}}=0.019$), com menor tempo de sono no fim de semana após o atraso e Eficiência do Sono ($F=7.17$; $p=0.015$; A-B $p_{\text{tukey}}=0.015$). Não houve diferença significativa para Latência do sono ($F=1.92$; $p=0.184$), WASO ($F=1.68$; $p=0.212$) e Número de Despertares ($F=0.0662$; $p=0.800$). Em conjunto, esses resultados sugerem que há menor privação de sono durante a semana B.

Figura 11. Padrões de sono obtidos por actimetria nos *finais de semana* do experimento

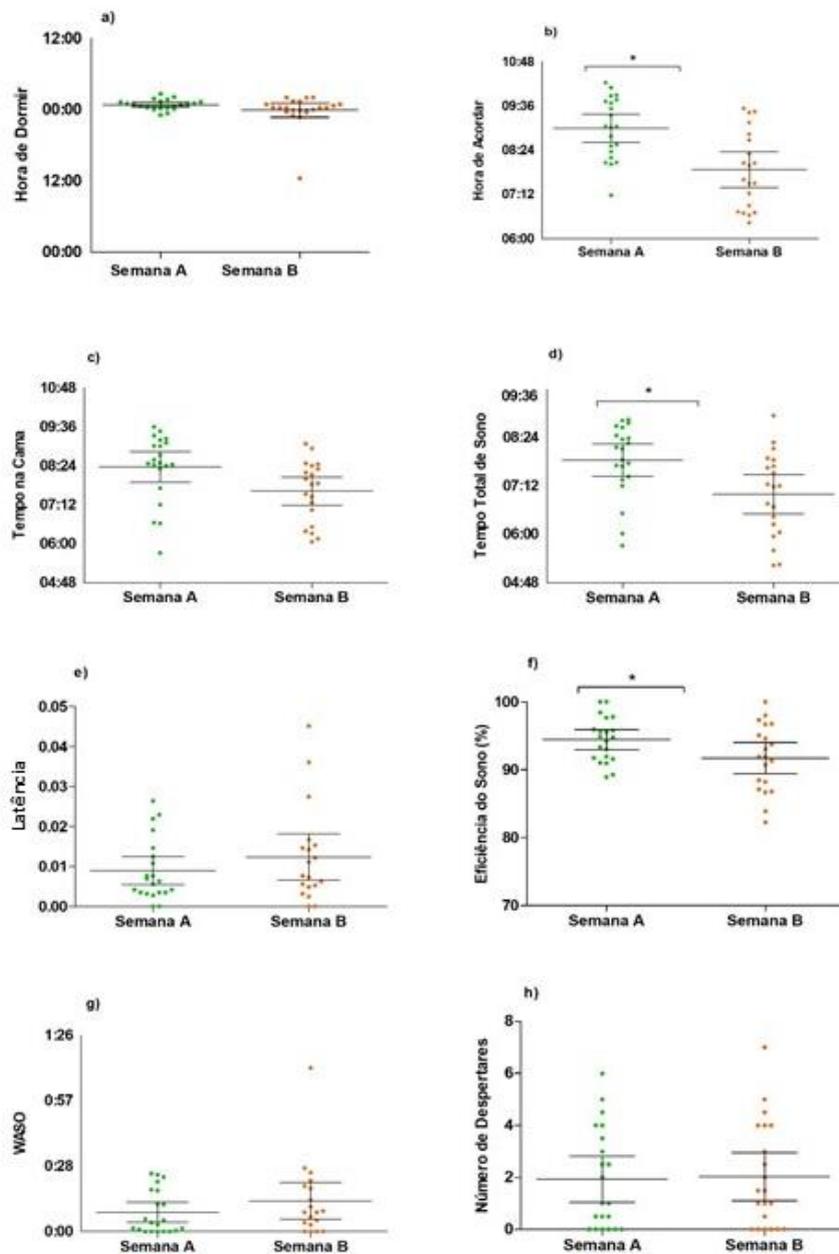


Figura 11. Não houve mudanças para início do sono (A) entre os finais de semana. A mudança nos horários de acordar durante a semana B (B) pode ter se dado pela AHIA. Participantes permaneceram mais tempo na cama durante o final de semana B (C) e houve um aumento significativo no sono durante o final de semana B (D). Cada ponto representa um sujeito, média e desvio padrão estão representados em linhas pretas. Medidas repetidas ANOVA foram realizadas para comparar os efeitos entre finais de semana. Comparação entre pares foi realizada: * representa a comparação entre as semanas A e B e ** entre as semanas B e C com significância de <0.05 . **Fonte:** A autora (2020).

4.2.2 Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI)

Foi avaliado o efeito da intervenção sobre a qualidade do sono de 38 indivíduos (16 mulheres), através dos escores do Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI), representados na tabela 2.

Tabela 2. Desempenho no Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh.

	Semana A	Semana B	Semana C
N=	38 (16)	38 (14)	37 (14)
PSQI Escore	5.57 (± 1.85)	4.69 (± 2.10)	5.51 (± 2.68)

Tabela 2. Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI). Valores apresentados em médias \pm desvio padrão da média. **Fonte:** A autora (2020).

Houve melhora na qualidade de sono considerando a redução na média para o Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh durante a semana interventiva em relação à Semana A ($F=4.06$; $p=0.022$), em relação em à Semana C o efeito foi marginal ($A-B_{p_{tukey}}=0.035$; $B-C_{p_{tukey}}=0.052$).

Figura 12. Padrões de Qualidade de Sono durante as três semanas do experimento

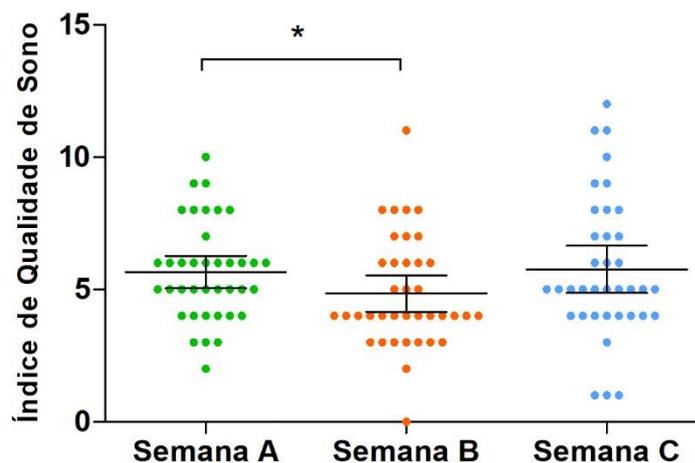


Figura 12. Índices de Qualidades do Sono obtidos pelo PSQI ao longo das três semanas de experimento. Linhas centrais indicam a média e barras de dispersão o desvio padrão da média. * representa comparação entre as semanas A e B com significância de <0.05 . **Fonte:** A autora (2020).

4.3 EFEITO DO ATRASO DO HORÁRIO ESCOLAR SOBRE A SONOLÊNCIA

4.3.1 Escala de Sonolência de Epworth (ESS)

A sonolência traço de 38 sujeitos (16 mulheres) foi avaliada através da Escala Epworth de Sonolência durante as três semanas de experimento. Assim como para todos os demais testes da bateria neuropsicológica, o número de sujeitos em relação ao sexo na escala ESS também oscilou devido ao número de faltas.

Tabela 3. Níveis de sonolência medidos pela ESS

	Semana A	Semana B	Semana C
N=	38(16)	38(14)	37(14)
Escore ESS	10.11(\pm 3.24)	8.26(\pm 4.15)	9.63(\pm 3.62)

Tabela 3. Descrição dos níveis de sonolência medidos pela ESS nas três semanas de experimento. Valores apresentados em médias \pm desvio padrão da média. **Fonte:** A autora (2020).

A análise de variância indicou efeito do fator semana em relação à sonolência avaliada pela ESS ($F=7.60$; $p=0.001$). A avaliação *post hoc* de Tukey indica que na semana B os adolescentes apresentaram menor sonolência em comparação com as demais ($A-B_{tukey}=0.001$; $B-C_{tukey}=0.019$).

Figura 13. Padrões de Sonolência medida pela ESS ao longo do experimento

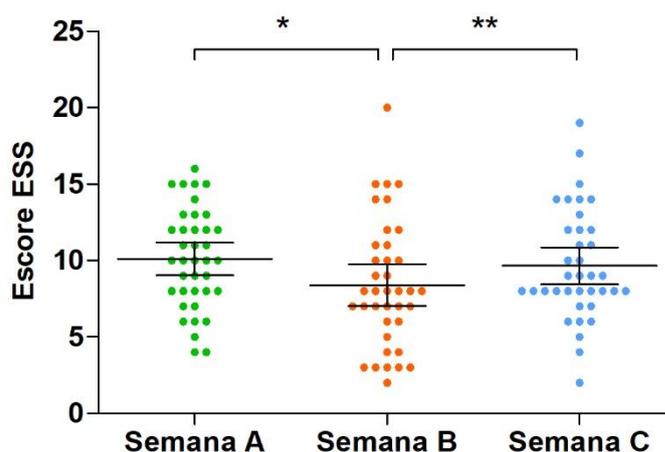


Figura 13. Níveis de sonolência foram medidos continuamente ao longo das três semanas letivas. Cada ponto representa um sujeito em cada semana. * representa comparação entre a semana A e B, e ** entre as semanas B e C com significância de <0.05 . **Fonte:** A autora (2020).

4.3.2 Escala de Sonolência Karolinska (KSS)

A sonolência avaliada pela Escala de Sonolência Karolinska observou o efeito da intervenção em 38 indivíduos (15 mulheres) ao longo do experimento.

Tabela 4. Número amostral de respostas na Escala de Sonolência Karolinska

Dias letivos	Semanas											
	A				B				C			
	Entrada	Saída	T1	T2	Entrada	Saída	T1	T2	Entrada	Saída	T1	T2
Segunda-feira	32 (11)	35 (12)	5 (2)	4 (2)	34 (11)	38 (14)	4 (1)	3 (1)	33 (12)	32 (12)	3 (0)	3 (0)
Terça-feira	34 (12)	37 (13)	4 (2)	3 (2)	35 (12)	37 (13)	3 (1)	3 (1)	33 (12)	34 (13)	4 (2)	4 (2)
Quarta-feira	35 (12)	36 (12)	4 (2)	4 (2)	34 (12)	36 (12)	3 (1)	2 (0)	33 (12)	33 (12)	4 (2)	4 (2)
Quinta-feira	37 (13)	37 (13)	4 (2)	4 (2)	34 (11)	37 (14)	3 (1)	3 (1)	32 (12)	33 (12)	4 (2)	4 (2)
Sexta-feira	34 (12)	24 (9)	3 (2)	1 (0)	33 (12)	24 (8)	3 (1)	2 (0)	22(8)	2(0)	4 (2)	2 (0)

Tabela 4. Amostra das respostas dos adolescentes na escala KSS para dia no início das atividades escolares (T1) e na saída (T2) ao longo das três semanas de experimento. Número amostral de respostas representado na Entrada e Saída de cada semana. **Fonte:** A autora (2020).

Na tabela abaixo podem ser observadas as médias e comparações dos valores entre semanas e horários para verificar a redução de sonolência através da KSS.

Tabela 5. Médias para horário de entrada e saída da escola medidos pela KSS

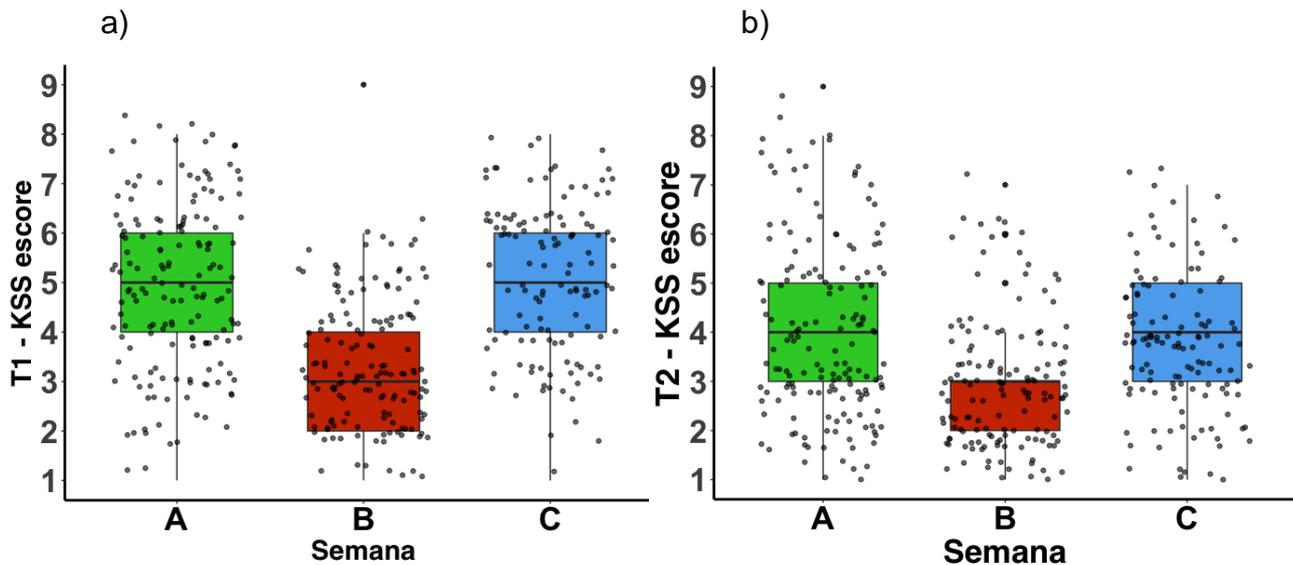
KSS	ANOVA							
	Semanas			Condição		Post hoc		
	A	B	C	F	p	A-Bptukey	A-Cptukey	B-Cptukey
T1								
Segunda-feira	4.41 (1.46)	2.94 (1.15)	4.72 (1.82)	11.1	<.001	0.002	0.702	<.001
Terça-feira	5.21 (1.65)	3.46 (1.46)	4.97 (1.58)	12.8	<.001	<.001	0.955	<.001
Quarta-feira	4.74 (1.90)	3.50 (1.69)	4.72 (1.71)	5.39	0.007	0.017	1.000	0.017
Quinta-feira	5.03 (1.73)	3.29 (1.47)	4.84 (1.77)	16.6	<.001	<.001	0.487	<.001
Sexta-feira	4.36 (1.80)	3.18 (1.61)	4.48 (1.50)	14.6	<.001	0.002	0.364	<.001
T2								
Segunda-feira	4.03 (2.12)	3.14 (1.58)	4.03 (1.73)	2.24	0.115	0.196	0.986	0.145
Terça-feira	3.75 (1.70)	2.36 (1.49)	4.03 (1.36)	7.58	0.001	0.107	0.168	<.001
Quarta-feira	3.47 (1.68)	3.17 (1.72)	3.88 (1.83)	3.83	0.027	0.468	0.264	0.021
Quinta-feira	3.78 (1.79)	3.36 (1.87)	4.36 (1.73)	1.77	0.179	0.663	0.572	0.153

Sexta-feira	2.96 (1.20)	2.96 (1.60)	2.50 (2.12)	0.143	0.875	0.894	0.894	1.000
-------------	-------------	-------------	-------------	-------	-------	-------	-------	-------

Tabela 5. Médias e desvio padrão (SD) dos níveis de sonolência calculados através da Escala Karolinska de Sonolência (KSS) dos horários de entrada (T1) e saída da escola (T2) nas três semanas. ANOVA realizada para comparar níveis de sonolência entre as semanas, apresentadas em números.

As médias para cada semana e horários escolares podem ser observados na figura abaixo, bem como a significativa redução da sonolência na semana interventiva, mesmo no horário de saída da escola (KSS 2).

Painel 2. Sonolência medida pela KSS entre semanas e horários escolares



Painel 2. Sonolência subjetiva foi avaliada em dois momentos de segunda à sexta-feira durante as três semanas de experimento. Assim que iniciavam suas atividades diárias na escola e ao final desta, os adolescentes respondiam à Escala Karolinska de Sono, com uma clara redução da sonolência subjetiva durante a semana B nos dois momentos avaliados. Cada ponto representa um resultado para dia da semana.

Para a KSS, foram comparadas as médias dos valores atribuídos à sonolência durante as três semanas de experimento, em dois momentos: no horário de chegada na escola e do horário de saída. Desta forma, o fator repetição foi a hora do dia (chega e saída da escola) e o fator entre grupos foram as semanas (A, B e C). Além disso, identificamos efeito para hora do dia ($F=130,92$; $p<0.001$) e para semana ($F=50.3$; $p<0.001$). Há interação entre os fatores hora do dia e semana ($F=7.75$; $p<0.001$). Houve uma redução da sonolência durante a semana B em relação às semanas A e C, tanto para chegada quanto para saída ($A-B_{\text{ptukey}}<0.001$; $A-C_{\text{ptukey}}<0.001$; $A-B_{\text{ptukey}}<0.001$; $B-C_{\text{ptukey}}<0.001$).

4.4 EFEITO DO ATRASO DO HORÁRIO ESCOLAR SOBRE O HUMOR

4.4.1 Perfil de Estados de Humor (POMS)

Avaliamos o perfil de estados de humor de 38 sujeitos nas semanas A e B, e de 37 sujeitos na semana C. A Tabela 11, juntamente com as médias e amostra da população.

Tabela 6. Escore das subescalas da POMS

	Semana A	Semana B	Semana C
Tensão	15.3±6.59	13.0 ±6.74	15.4±7.64
Depressão	12.31±9.31	9.03±9.24	11.06±10.6
Raiva	12.46±7.57	9.37±7.23	10.80±7.68
Vigor	16.0±4.59	17.0±3.95	13.4±6.03
Fadiga	11.06±4.23	7.03±4.95	10.74±6.15
Confusão	9.23±4.88	7.49±4.49	8.66±4.31
POMS Score	44.3±30.1	28.9±30.7	43.2±36.4

Tabela 6. Desempenho nas subescalas da POMS. Distribuição por subescala, por semana. Valores apresentados em médias ± desvio padrão da média. **Fonte:** A autora (2020).

Os sujeitos responderam à escala POMS nas três semanas de experimento. A figura 11 apresenta os resultados da escala *Perfil de Estados de Humor*. Foram observados efeitos positivos para todas as variáveis, com redução da Tensão ($F=6.54$; $p=0.003$; (A-B) $p_{\text{tukey}}=0.010$; B-C $p_{\text{tukey}}=0.005$), com valores médios menores para a semana B em relação as demais semanas; Depressão ($F=3.82$; $p=0.027$; A-B $p_{\text{tukey}}=0.021$) com valores médios menores para a semana B em relação apenas à semana A; Raiva ($F=6.70$; $p=0.002$; A-B $p_{\text{tukey}}=0.001$) com valores médios menores para a semana B em relação apenas à semana A; Fadiga ($F=14.9$; $p<.001$; A-B $p_{\text{tukey}}<.001$; B-C $p_{\text{tukey}}<.001$) com valores médios menores para a semana B em relação as demais semanas e Confusão ($F=4.78$; $p=0.011$; A-B $p_{\text{tukey}}=0.010$) com valores médios menores para a semana B em relação apenas à semana A; aumento do Vigor ($F=9.64$; $p<.001$; A-C $p_{\text{tukey}}=0.010$; B-C $p_{\text{tukey}}<.001$); e alteração significativa para a Perturbação Total de Humor conforme o escore total da POMS ($F=11.2$; $p<.001$; A-B $p_{\text{tukey}}<.001$; B-C $p_{\text{tukey}}<.001$) de maneira tal que as médias foram menores na semana B em comparação com as demais. Portanto, é evidente a melhora em diversos aspectos de humor dos adolescentes durante o período de atraso nos horários escolares.

Figura 14. Padrões de humor através das subescalas da POMS

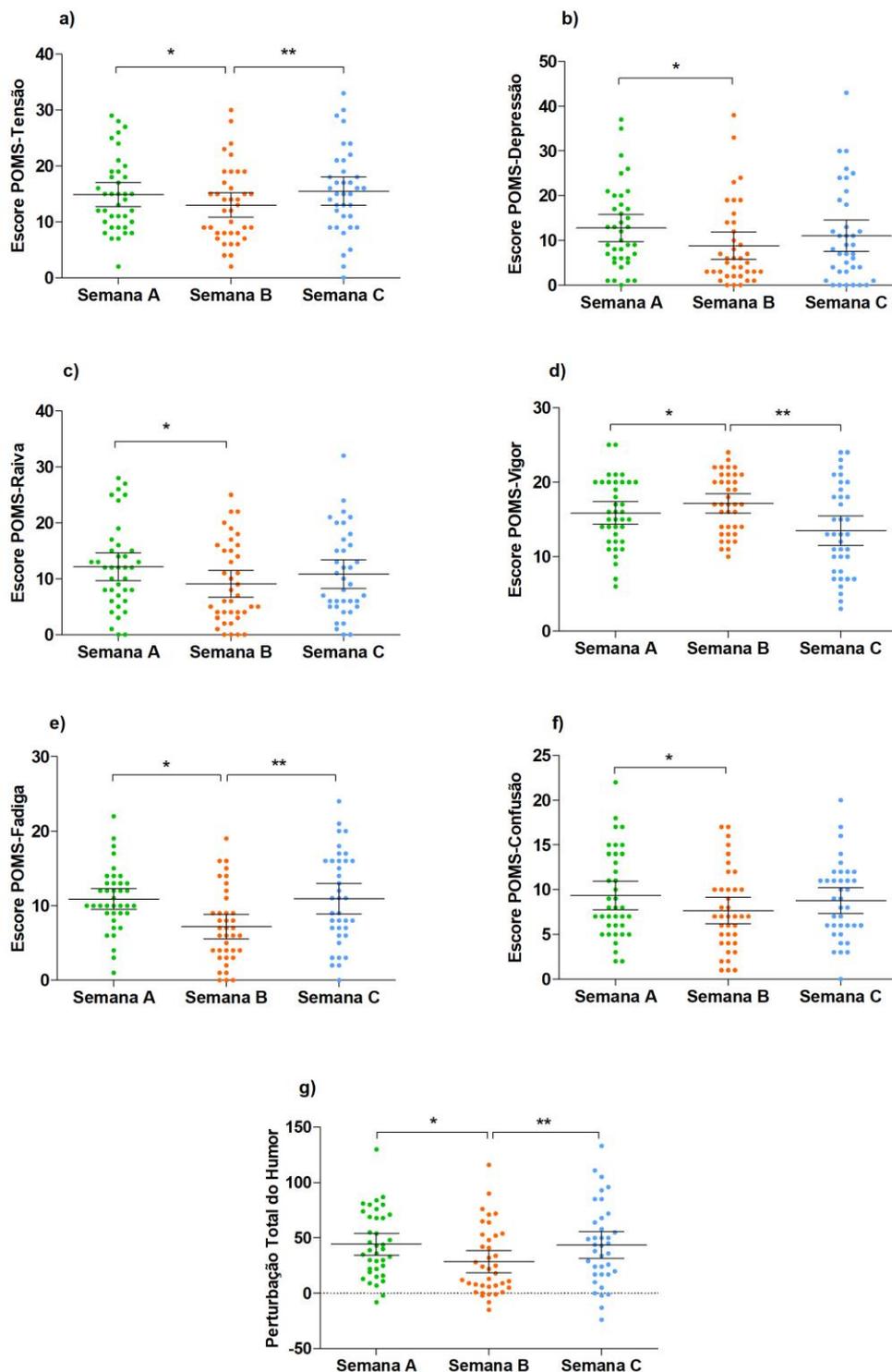


Figura 14. O Perfil de Estados de Humor foi mensurado durante as três semanas de experimento de acordo com as subescalas. A) e B) adolescentes reportaram sentir menos fadiga, e tensão durante a semana B em comparação com as semanas A e C e ($B-A_{p_{Tukey}} < 0.001$); D) e E) uma redução nos níveis de confusão (C), raiva (D) e depressão (E). Nenhum resultado significativo foi encontrado entre as semanas B e C. F) Adolescentes relatam sentir mais vigor durante a semana B em relação à semana A e C ($B-A$ e $C_{p_{Tukey}} < 0.001$) **Fonte:** A autora (2020).

4.4.2 Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão (HADS)

Avaliamos os níveis de ansiedade e depressão de 38 sujeitos (16 mulheres) através da Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão (HADS).

Tabela 7. Desempenho nas subescalas da HADS

	Semana A	Semana B	Semana C
N=	38(16)	38(14)	37(14)
Ansiedade	7.43(\pm 3.57)	6.46(\pm 3.74)	7.26(\pm 4.36)
Depressão	5.97(\pm 3.01)	4.86(\pm 3.05)	5.49(\pm 3.97)

Tabela 7. Desempenho nas subescalas da HADS nas semanas A, B e C. Valores em médias \pm desvio padrão da média. **Fonte:** A autora (2020).

A figura 12 abaixo apresenta as médias para os níveis de ansiedade e depressão nas semanas A, B e C conforme mensuradas pela HADS. Houve efeito para a subescala Depressão ($F=5.95$; $p=0.004$; $A-Bp_{\text{tukey}}=0.003$), de forma que os escores para a HADS-D foram menores durante a semana B em comparação à semana A. Porém, não foram observados efeitos para a Ansiedade ($F=2.33$; $p=0.105$).

Figura 15. Níveis de Ansiedade e Depressão medidos pela HADS

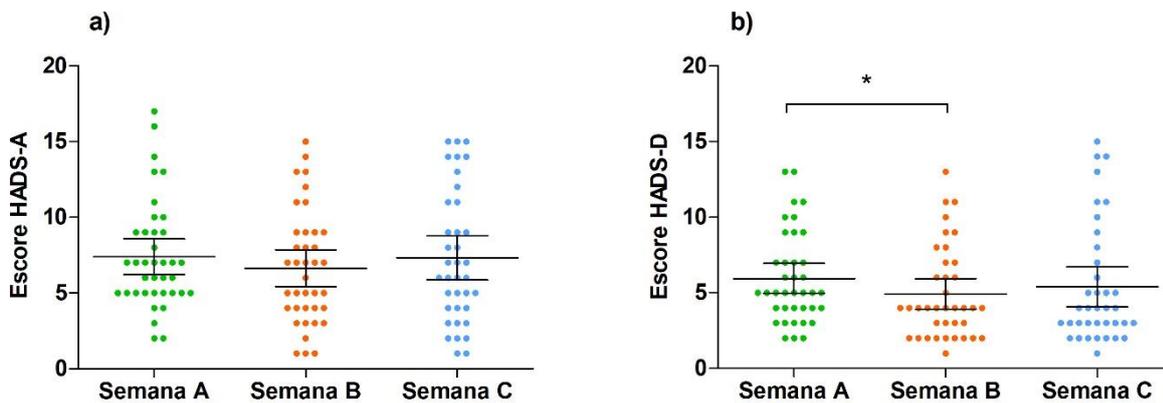


Figura 15. Níveis de ansiedade e depressão foram medidos durante as três semanas de experimento através das subescalas da HADS. B) Adolescentes apresentaram menores níveis de Depressão (HADS-D). * representa redução dos níveis de depressão na semana B em relação à semana A com significância de <0.05 ($A-Bp_{\text{tukey}}=0.003$). Nenhum efeito significativo foi encontrado para Ansiedade. **Fonte:** A autora (2020).

5. EFEITO DO ATRASO DO HORÁRIO ESCOLAR SOBRE A COGNIÇÃO

5.1.1 *Free Recall*

A memória declarativa de 37 sujeitos foi avaliada através da tarefa cognitiva *Free-Recall*. A tabela 8 apresenta as médias das variáveis número de acertos totais (que representa o número total de palavras corretas lembradas); índice de desempenho (a razão entre o número de acerto pelo número de estímulos apresentados ao sujeito) e o tempo médio de reação total (se refere ao tempo que o sujeito levou para escrever as palavras lembradas nos blocos do teste).

Tabela 8. Desempenho na tarefa cognitiva *Free Recall*

	Semana A	Semana B	Semana C
N=	36(14)	37(14)	37(14)
Nº de Acertos Totais	13.3(±3.89)	14.3(±3.49)	13.1 (±3.97)
Índice de Desempenho	0.442(±0.130)	0.475(±0.116)	0.437(±0.132)
Tempo Médio de Reação Total	5985(±2696)	4786(±1927)	4277(±7711)

Tabela 8. Desempenho na tarefa *Free Recall* durante as três semanas de experimento. Distribuição dos resultados por variável, por semana. Acertos Totais, Índice de Desempenho e Tempo Médio de Reação Total em médias +- desvio padrão das médias. **Fonte:** A autora (2020).

Houve efeito significativo para Tempo Médio de Reação Total durante a semana interventiva em relação às demais ($F=10.6$; $p<0.001$; $A-Bp_{tukey}=0.007$; $A-Cp_{tukey}<.001$). Esse efeito não foi observado para as variáveis Número de Acertos Totais ($F=1.62$; $p=0.205$) e Índice de Desempenho ($F=1.62$; $p=0.205$).

Figura 16. Desempenho na tarefa cognitiva Free Recall ao longo do estudo

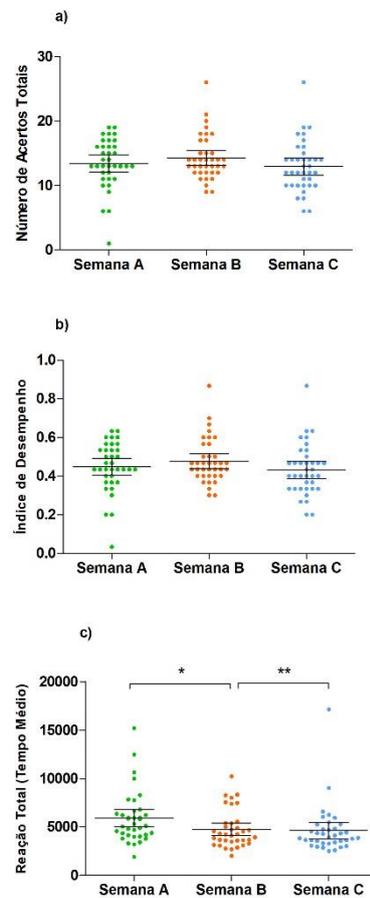


Figura 16. Cognição avaliada pela tarefa *Free Recall* foi avaliada ao final de cada semana experimental. Cada ponto representa um indivíduo nas três semanas. C) Adolescentes apresentaram melhoria significativa no Tempo Médio de Reação total na semana B em relação às semanas A e C. * representa a comparação entre as semanas A e B, e ** entre as semanas B e C, com significância de <0.05 (*A-B $_{\text{tukey}}=0.007$; **B-C $_{\text{tukey}}<.001$). **Fonte:** A autora (2020).

5.1.2 *N-back*

A avaliação cognitiva pela tarefa *N-back* se deu com 38 indivíduos (16 mulheres). As tabelas 9 e 10 trazem os valores para as seguintes variáveis de ambas as modalidades letras e espacial do teste: acertos totais, que compreende a soma dos acertos de ação (quando o sujeito é convidado a apertar a tecla *Shift* e o faz) e omissão (quando é convidado a não apertar a tecla e não o faz); índice de desempenho, que é a razão entre o número de acerto pelo número de estímulos apresentados ao sujeito e erros totais, que se refere à soma dos erros de ação e erros de omissão. A tabela abaixo traz a descrição da modalidade *letras*.

Tabela 9. Desempenho na tarefa cognitiva *N-back*, modalidade Letras

	Semana A	Semana B	Semana C
N=	38(16)	37(14)	36(13)
Acertos Totais	16.0(±2.43)	16.8(±2.18)	16.8(±3.19)
Índice de Desempenho	0.718(±0.106)	0.759(±0.101)	0.764(±0.150)
Erros Totais	6.35(±2.42)	5.35(±2.23)	5.24(±3.34)

Tabela 9. Desempenho na tarefa *N-back*, modalidade letras. Distribuição por variável. Valores em números. Acertos Totais, Índice de Desempenho e Erros Totais em médias +- desvio padrão das médias. **Fonte:** A autora (2020).

A análise de variância demonstrou efeito para a variável Erros Totais ($F=4.06$; $p=0.022$; $A-C_{p_{tukey}}=0.031$) na modalidade Letras do *N-back*, no entanto, a diferença estava entre as semanas A e C, não sendo notado efeito da intervenção. Não houve efeito da intervenção para Acertos Totais ($F=2.19$; $p=0.120$) e para Índice de Desempenho ($F=3.21$; $p=0.047$; $A-C_{p_{tukey}}=0.061$). Dessa maneira, não foi identificado efeito da intervenção sobre o desempenho dos sujeitos na modalidade letras do *N-back* já que se observa um efeito progressivo ao longo das semanas que pode ser explicado, por exemplo, por um efeito aprendido da tarefa e não pela alteração do horário de início das aulas.

Tabela 10. Desempenho na tarefa cognitiva *N-back*, modalidade Espacial

	Semana A	Semana B	Semana C
N=	38(16)	37(14)	36(13)
Acertos Totais	15.6(±2.93)	17.1(±2.66)	16.1(±3.43)
Índice de Desempenho	0.714(±0.131)	0.770(±0.118)	0.733(±0.1.62)
Erros Totais	6.26(±2.83)	5.09(±2.58)	5.85(±3.58)

Tabela 10. Desempenho na tarefa *N-back*, modalidade letras. Distribuição por variável. Valores em números. Acertos Totais, Índice de Desempenho e Erros Totais em médias +- desvio padrão das médias. **Fonte:** A autora (2020).

Por outro lado, na modalidade Espacial do *N-back* pôde-se observar efeito para a variável Acertos Totais ($F=4.12$; $p=0.021$; $A-B_{p_{tukey}}=0.017$), mas não para Índice de Desempenho ($F=3.09$; $p=0.052$) e para Erros Totais ($F=2.72$; $p=0.073$).

Figura 17. Desempenho na tarefa cognitiva *N-back*, modalidades *letras* e *espacial*

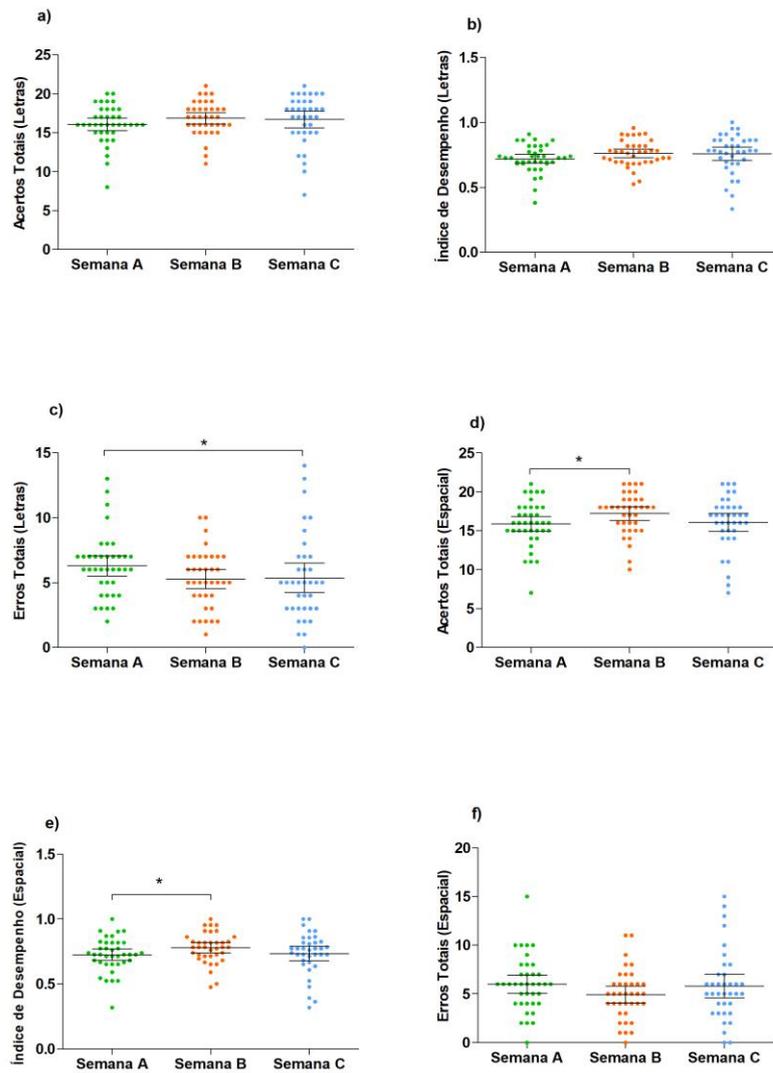


Figura 17. Cognição avaliada pela tarefa *N-back* foi avaliada ao final de cada semana experimental, em duas dimensões: *letras* e *espacial*. Cada ponto representa um indivíduo nas três semanas. D) Adolescentes apresentaram melhorias no número de Acertos Totais; E) e no Índice de Desempenho na modalidade *espacial*. C) houve redução de Erros Totais na semana C em relação à semana A. * representa a significância de <0.05 entre as semanas comparadas. **Fonte:** A autora (2020).

6. DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo avaliando o efeito do atraso do horário de início das aulas em adolescentes brasileiros dentre a literatura revisada. O objetivo da intervenção foi atrasar o horário de início das aulas em uma hora, das 07h30 para as 08h30, durante uma semana letiva, para verificar os efeitos sobre o sono, a sonolência, o humor e a cognição.

Observamos benefícios para o sono e o humor de adolescentes do ensino médio. Tais efeitos foram identificados através de questionários padronizados e da mensuração objetiva do sono pela actigrafia.

O AHIA é, atualmente, a intervenção possível debatida pelos cientistas para prevenir e reduzir a privação do sono na população adolescente. No entanto, não conhecemos estudo que apresente um desenho experimental permitindo a comparação dos efeitos do AHIA no próprio sujeito, ou seja, que faça avaliação basal, interventiva e pós interventiva, como a apresentada nesse experimento.

Em geral, os efeitos do atraso do horário de início das aulas no sono e no humor demonstrados neste estudo corroboram a *perfeita tempestade*, ou seja, a privação crônica do sono causada pela desregulação e o atraso de fase de sono (mudanças biológicas), agravada por questões psicossociais, e pela institucionalização do horário de início das aulas inadequado, assim como proposto por CARSKADON (2011).

A seguir apresentamos a discussão detalhada dos achados desse estudo para cada variável estudada.

6.1 Efeito sobre o sono

Neste estudo, os adolescentes continuaram indo dormir por volta das 23h30min mesmo durante a semana interventiva, corroborando a possível regularidade natural no ritmo dos participantes para *ir dormir* descrita por WAHLSTROM (2002; 2014), estabilidade também observada em outros estudos onde adolescentes tiveram seus horários escolares atrasados (WOLFSON et al., 2007; OWENS et al., 2010; MING et al., 2011; VEDAA et al., 2012; NAHMOD et al., 2017), apesar dos relatos de algumas divergências, com jovens indo dormir alguns minutos mais tarde (PERKINSON-GLOOR et al., 2013; PAKSARIAN et al., 2015; CHAN et al., 2016; OWENS et al., 2017; LO et al., 2018). No estudo de THACHER e ONYPER (2016), por exemplo, foi observado que estudantes apresentaram horários estáveis para ir dormir no primeiro *follow up*, mas não no segundo (THACHER e ONYPER, 2016), o que pode direcionar futuros estudos para a verificar se os benefícios do AHIA são duradouros para as variáveis pesquisadas.

Observamos adolescentes acordando cerca de 48min mais tarde em relação à semana A e 56min em relação à semana C, efeito esperado como atraso no horário de início das aulas corroborando a literatura (WAHLSTROM, 2002, 2014; LUFU et al., 2011; PERKINSON-GLOOR et al., 2013; OWENS et al., 2017; LO et al., 2018), a qual relata estabilidade nesta variável mesmo após um *follow up* (THACHER e ONYPER, 2016), diferente dos estudos de WOLFSON et al. (2007) e MING et al. (2011), que observaram estudantes acordando *mais cedo* durante a intervenção se comparados ao horário escolar regular.

Embora tivessem uma hora a mais para dormir, apenas 37% dos adolescentes deste estudo atingiu as mínimas 8h de *tempo total de sono*, variável em acordo com os demais estudos (DEXTER et al., 2003; WOLFSON et al., 2007; DANNER e PHILLIPS, 2008; OWENS et al., 2010, 2017; MING et al., 2011; VEDAA et al., 2012; PERKINSON-GLOOR et al., 2013; BOERGERS et al., 2014; WAHLSTROM, 2014; APPLEMAN et al., 2015; PAKSARIAN et al., 2015; CHAN et al., 2016; GARIÉPY et al., 2017; NAHMOD et al., 2017; PATTE et al., 2017; LO et al., 2018) os quais reportam efeitos da relação dose-resposta entre minutos de AHIA e maior probabilidade de obter horas adequadas de sono. No entanto, é salutar o aumento significativo na proporção de estudantes que atingem 8 horas de sono com o início das aulas às 8h30 em comparação aos 5% que o fazem quando as aulas iniciam às 7h30.

Ainda não temos um padrão para comparar os efeitos do AHIA nas variáveis que observamos, já que foi encontrado um espectro de tempo de AHIA muito diverso na literatura, atrasando desde 10min à 3h. Em 2015, PAKSARIAN et al. observou que a cada 30min de aumento do AHIA *antes* das 08:01 esteve associado à 11.36min a mais de sono na noite anterior, e que atrasar o horário escolar *após* 08:01 não esteve associado ao tempo total de sono (PAKSARIAN et al., 2015) e LO et al. (2018) não observou mudanças no TTS ao atrasar o horário escolar de 07:30 para 08:15, mesmo com sono medido por actigrafia (LO et al., 2018).

Futuros estudos podem verificar a correlação entre horário suficiente de atraso do início das aulas e o atraso de fase de sono desta população, além de uma relação dose-resposta entre AHIA e o sono dos adolescentes.

Dentre os fatores psicossociais que podem agravar o atraso de fase do sono, podemos citar, por exemplo, ter uma televisão no quarto antes de dormir – o que foi correlacionado a 11min a menos de tempo total de sono (TTS) – assim como o uso de celulares antes de dormir, atividade relacionada à cerca de 26min menos de TTS, de acordo com MELTZER et al. (2014) e segundo OLIVEIRA et al. (2020) também pode atrasar o

início do sono devido à estimulação do sistema nervoso, a supressão de melatonina por conta do cumprimento da onda de luz emitida por estes aparelhos (OLIVEIRA et al., 2020). Problemas de higiene do sono, falta de disciplina e questões psicossociais também agravam a privação do sono nesta faixa etária.

THACHER e ONYPER (2016) observam como são poucos os estudantes que atingem as 9h de sono recomendadas à faixa etária, e poucos foram os benefícios observados no sono e na saúde que se mostram duradouros a longo prazo em seu estudo, o que pode indicar necessidade de aumento ou mesmo reestruturação do AHIA implementado.

Iniciar as aulas minimamente a partir das 8h30 da manhã foi relacionado à proporcionar o tempo médio na cama suficiente para permitir as mínimas 78904238h de sono noturnas (resultado concordante com os deste estudo) e cerca de 24.9min para 1h de atraso no horário de início das aulas foi encontrado por NAHMOD et al. (2017) bem como PATTE et al. (2017) encontrou uma associação de 7min a mais de sono noturno para cada hora de atraso no início escolar.

A falta de padronização nos atrasos de início das aulas nos estudos, a variedade de designs experimentais escolhidos e a diversidade das populações estudadas pode indicar que tais associações sejam específicas para cada estudo, o que traz à tona a necessidade de flexibilização de horários por parte de cada escola para acolher adolescentes com predisposições a cronotipos diversos. Nosso design experimental permitiu observar os valores de sono retornarem aos regulares após a retirada da intervenção, assim como THACHER e ONYPER (2016), indicando clara relação entre a intervenção e os efeitos observados. Se, em nosso estudo já observamos efeitos benéficos do atraso do horário de início das aulas em uma semana, ficamos imaginando os impactos na saúde biopsicossocial dos estudantes em todo ano letivo.

Embora o *número de despertares* tenha se mostrado variável significativa no estudo, não foi correlacionado ao efeito da intervenção já que as alterações ocorreram apenas nas semanas A e C. Não foram observados efeitos significativos para as variáveis latência, eficiência do sono e WASO durante as semanas.

No final de semana interventivo, os adolescentes continuaram indo dormir entre meia noite e uma hora da madrugada e *acordaram mais cedo*, o que pode indicar redução da privação e do efeito sanfona no sono, bem como eficácia na relação dose-resposta entre a quantidade de atraso de início das aulas e o tempo total de sono resultante, já que em estudos onde os adolescentes apresentaram altos índices de privação do sono e o AHIA é curto, mesmo após a intervenção observa-se irregularidade nos horários para ir dormir e para acordar, bem como aumento na duração total do sono (WOLFSON et al., 2007;

DANNER e PHILLIPS, 2008; OWENS et al., 2010, 2017; MING et al., 2011; BOERGERS et al., 2014; CHAN et al., 2016; APPLEMAN et al., 2015; GARIÉPY et al., 2017; LO et al., 2018).

A qualidade do sono avaliada pelo PSQI aumentou durante a semana interventiva em relação à semana A, mas foi marginal em relação à semana C, possivelmente devido a um efeito-aprendizado da escala. Outra possibilidade é que apenas uma semana de privação do sono não ter efeitos no PSQI.

6.2 Efeitos sobre a sonolência

No que diz respeito à sonolência, adolescentes avaliados pela ESS demonstraram significativa redução nos níveis de sonolência subjetiva durante a semana interventiva e em dias letivos, se comparado com as demais semanas, corroborando o estudo de DANNER e PHILLIPS (2008) que avaliaram a redução da sonolência com a mesma escala (DANNER e PHILLIPS, 2008). Houve redução também observada pela KSS na sonolência nos horários de início de término das aulas, como relatado nos estudos de WHALSTROM (2002, 2014) em que foi observados menores níveis de dificuldade para manter-se acordados e melhores avaliações subjetivas com relação à diminuição da sonolência (WHALSTROM, 2002, 2014). Essa redução nos níveis de sonolência diurna após atraso do horário de início das aulas também foi relatada por diversos estudos (DEXTER et al., 2003; WOLFSON et al., 2008; OWENS et al., 2010; MING et al., 2011; PERKINSON-GLOOR et al., 2013; BOERGERS et al., 2014; CHAN et al., 2016; GARIÉPY et al., 2017; OWENS et al., 2017; LO et al., 2018). Já estudos com pré-adolescentes verificaram aumento da sonolência após a mudança do horário escolar (APPLEMAN et al., 2015).

Os níveis de sonolência caíram durante a semana interventiva, um efeito positivo observado tanto para a hora do dia (os jovens permaneceram menos sonolentos mesmo no horário de saída das aulas) quanto para semana (menos sonolentos na semana interventiva, pode ser resultado da redução nos níveis de privação crônica do sono, também em outros estudos (DANNER e PHILLIPS, 2008; OWENS et al., 2010, 2017; PERKINSON-GLOOR et al., 2013; BOERGERS et al., 2014; WAHLSTROM, 2002, 2014; LO et al., 2018). A redução nos níveis de sonolência medidos pela ESS e KSS, com retorno aos valores pré-interventivos durante a retirada da intervenção, indicam menor privação do sono após o AHIA, tendo sido possível observar que os adolescentes estiveram menos sonolentos mesmo no horário após as aulas, em relação ao mesmo momento quando observado nas semanas pré e pós-interventivas.

Futuros estudos podem concentrar-se na relação entre cochilos, atenção sustentada, insônia e uso de alarmes e a prevalência sonolência diurna excessiva em dias letivos, bem como a correlação entre o espectro de atraso e a probabilidade de sentir-se cansado e dormir nas aulas.

6.3 Efeitos sobre o humor

A melhoria nos sintomas depressivos, acompanhada de menos sentimentos de irritabilidade (DANNER e PHILIPS, 2008), maior motivação para participar de atividades e para procurar ajuda médica (OWENS et al., 2010), melhores níveis de interação social (CHAN et al., 2016) e menos problemas de disciplina (KELLER et. al., 2017) esteve bastante relacionada ao AHIA. Embora dormir menos de 8h tem sido associado a menor persistência comportamental e atitude positiva em relação à vida (PERKINSON-GLOOR et al., 2013) e em geral os participantes se autoavaliam menos deprimidos, THACHER e ONYPER (2016) relatam não ter encontrado evidências de que o AHIA promova melhorias na saúde física ou mental, ou em comportamentos promotores de saúde e PELTZ et al. (2017) sugere que há um link direto entre higiene do sono no baseline e um melhor funcionamento psicológico diário entre adolescentes cujos horários de início das aulas eram mais tardios.

A diminuição do humor negativo se comparado ao baseline (BAUDUCCO et al., 2016; LO et al, 2018) também foi observado neste estudo, com redução significativa dos níveis gerais de perturbação total do humor, e dos níveis depressivos medidos por ambas as escalas utilizadas, reafirmando que dormir é importante para a regulação emocional e psicossocial do indivíduo. A mesma redução não foi observada nos níveis de ansiedade, possivelmente pela alteração da rotina escolar durante a pesquisa (novidade que causa ansiedade) ou mesmo pela falta de sensibilidade da escala para medir tal variável na população observada.

6.4 Efeitos sobre a cognição

Um efeito aprendido foi observado como desempenho nas tarefas cognitivas deste estudo, possivelmente pelo ganho da familiaridade com os testes ao longo das semanas, assim como é possível questionar a confiabilidade das tarefas escolhidas para a avaliação.

Pesquisadores não recomendam utilizar as notas escolares como parâmetro de avaliação do impacto do AHIA sobre a cognição pelo seu caráter subjetivo e por não serem padronizadas. Embora WAHLSTROM (2002) comenta que é preciso no mínimo de 3 anos de notas escolares para obter alguma informação significativa destas. PERKINSON-

GLOOR et al. (2003) indica que adolescentes que dormem menos pioram nas notas escolares.

Adolescentes que dormem mais, desempenham melhor em tarefas de atenção e impulsividade (LUFU et al., 2011), e em testes de tempo de reação (atenção) (VEDAA et al., 2012). Não houve evidência sugerindo que uma mudança no horário de início das aulas de mais cedo para mais tarde estivesse associado a melhoria ou piora do desempenho acadêmico assim como nos estudos de THACHER e ONYPER (2016).

Em geral, atrasar o horário de início das aulas promove melhorias no sono e no humor de adolescentes, mas é necessário levar em consideração a especificidade da população, o nível da privação de sono, o uso de questionários padronizados e a mensuração objetiva do sono durante o experimento, o desenho experimental, as limitações devido às interveniências.

Futuros estudos devem verificar mais amplamente a relação dose-resposta entre atrasos maiores e benefícios psicossociais aos adolescentes de diferentes estados brasileiros, levando em consideração a realidade sociodemográfica de cada população.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, percebe-se que, em geral, atrasar o horário de início das aulas é uma ferramenta possível de ser implementada e eficaz para a redução da privação do sono em adolescentes.

8 REFERÊNCIAS

- Akerstedt T, Gillberg M. Subjective and objective sleepiness in the active individual. *Int J Neurosci* 1990;52:29–37.
- ALÓE, F., et al. Mecanismos do ciclo sono-vigília. *Rev Bras Psiquiatr.* 2005;27(Supl I):33-9.
- ANDRADE, M. M. M., et al. Sleep Characteristics of Adolescents: A Longitudinal Study. *Journal of Adolescent Health.* 1993;14:401-406.
- Associação Brasileira do Sono (ABS). Dossiê Horários Escolares e Implicações no Sono de Adolescentes. 2018:1-16.
- BAUDUCCO, S.V. et al. Sleep duration and patterns in adolescents: correlate and the role of daily stressors. *Sleep Health.* 2016;(2):211-218.
- BEIJAMINI, F. (2014). Sesta e Desempenho Cognitivo (Tese de doutorado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.
- BEIJAMINI, F. e LOUZADA, F. M. Are educational interventions able to prevent excessive daytime sleepiness in adolescents? *Biological Rhythm Research.* Dec 2012;43(6):603-613.
- BERTOLAZI, A. N. (2008). Tradução, adaptação cultural e validação de dois instrumentos de avaliação do sono: Escala de Sonolência de Epworth e Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh. (Tese de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
- BLACKWELL, T., et al. Comparison of Sleep Parameters from Actigraphy and Polysomnography in Older Women: The SOF Study. *Sleep.* 2008;31(2):283-291.
- BORBÉLY, A. A. A two process model of sleep regulation. *Hum Neurobiol.* 1982;1(3):195-204.
- BORBÉLY, A.A. et al. The two process model of sleep regulation: a reappraisal. *J Sleep Res.* 2016;25:131-143.
- BORLASE, B.J. et al. Effects of school start times and technology use on teenagers' sleep: 1999–2008. *Sleep Biol Rhythms* 2013;11:46–54.
- CARSKADON, M. A. Regulation of Adolescent Sleep: Implications for Behavior. *Ann N. Y. Acad. Sci.* 2004;1021:276-291.
- CARSKADON, M. A., et al. Pubertal changes in daytime sleepiness. *Sleep.* 2002;25(6):453-60.
- CARSKADON, M.A. Sleep in Adolescents: The Perfect Storm. *Pediatr Clin North Am.* 2011;58(3):637-647.
- CARSKADON, M.A. The time has come to expand our studies of school timing for adolescents. *Journal of Biological Rhythms.* 2020;35(4):323-324.

CARVALHO-MENDES, R. P. et al. Afternoon school start times are associated with a lack of both social jetlag and sleep deprivation in adolescents. *Journal of Biological Rhythms*. 2020;20(10):1-14.

CORREIA, N., et al. Desenhos de investigação A-B-A-B: Uma abordagem experimental para a avaliação de intervenções em contextos naturais. *Laboratório de Psicologia*. 2014;12(1): 15-30.

CROWLEY, S.J. et al. An update on adolescent sleep: New evidence informing the perfect storm model. *J Adolesc*. 2018;67:55-65.

CUNHA, J. A. C., e cols. *Psicodiagnóstico*. 5ª Edição. Artmed. Porto Alegre, 2000;5:227-231.

DANNER, F. e PHILLIPS, B. Adolescent Sleep, School Start Times, and Teen Motor Vehicle Crashes. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2008;4(6):533-535.

DOTTA, M. F. et al. O Teste de Aprendizagem Auditivo-Verbal de Rey (RAVLT) no diagnóstico diferencial do envelhecimento cognitivo normal e patológico. *Contextos Clínicos*. 2012;5(1):10-25.

DUNCAN, M. T. Obtenção de dados normativos para desempenho no testes de Stroop num grupo de estudantes de ensino fundamental de Niterói. *J Bras Psiquiatr*. 2006;55(1):42-48.

DUTIL, C. et al. Influence of sleep on developing brain functions and structures in children and adolescents: a systematic review. *Sleep Medicine Reviews*. 2018.

ESTEVAN, I. et al. Short sleep duration and extremely delayed chronotypes in Uruguayan youth: the role of school start times and social constraints. *Journal of Biological Rhythms*. 2020;20(10):1-14.

FERNÁNDEZ-BERROCAL, P., et al. The Role of Emotional Intelligence in Anxiety and Depression among Adolescents. *Individual Differences Research*. 2006;4(1):16-27.

GARIEPY, G. et al. How are adolescents sleeping? Adolescent sleep patterns and sociodemographic differences in 24 European and North American countries. *Journal of Adolescent Health*. 2020;6:81-88.

GONÇALVES, B. S., et al. A fresh look at the use of nonparametric analysis in actimetry. *Sleep Med Rev*. 2015;20:84-91.

HAFNER, M., et al. Later school start times in the U.S.: An economic analysis. *Ran Europe*. 2017.

GORESTEIN, C. e ANDRADE, L. Inventário de depressão de Beck: propriedades psicométricas da versão em português. *Rev. Psiquiatr Clín*. 1998;25(5):245-50.

HARTMANN, M. E. e PRICHARD, J. R. Calculating the contribution of sleep problems to undergraduates' academic success. *Sleep Health*. 2018.

HIRSHKOWITZ, M., et al. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. *Sleep Health*. 2015;1:40-43.

JAEGGI, S. M. et al. The concurrent validity of the N-back task as a working memory measure. *Memory*. 2010;18(4):394-412.

JENNI, O. G. e CARSKADON, M. A. Sleep Behavior and Sleep Regulation from Infancy Through Adolescence: Normative Aspects. *Sleep Med Clin*. 2012;7:529-538.

KEYES, K. M., et al. The Great Sleep Recession: Changes in Sleep Duration Among US Adolescents, 1991-2012. *PEDIATRICS*. Mar 2015;135(3):460-8.

KELLEY, P., et al. Synchronizing education to adolescent biology: 'let teens sleep, start school later'. *Learning, Media and Technology*. 2014.

LEVANDOVSKI, R., et al. Chronotype: a review of the advances, limits and applicability of the main instruments used in the literature to assess human phenotype. *Trends Psychiatry Psychother*. 2013;35(1):3-11.

LEVANDOVSKI, R. M. (2011). Perfil Cronobiológico em Amostra Populacional Caucasiana: Abordagem Cronobiológica dos Sintomas Depressivos. (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

LI, S. et al. Sleep, school performance, and a school-based intervention among school-aged children: a sleep series study in China. *PLoS One*. 2013;8(7):e67928.

LIKERT, R. A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*. 1932;140:1-55.

LIU, X.C. e ZHOU, H.B. Sleep duration, insomnia and behavioral problems among Chinese adolescents. *Psychiatry Res*. 2002;111(1):75-85.

LOESSL, B., et al. Are adolescents chronically sleep-deprived? An investigation of sleep habits of adolescents in the Southwest of Germany. *Child Care Health Develop*. 2008;34(5):549-56.

LOUZADA, F. M., et al. The Adolescence Sleep Phase Delay: Causes, Consequences and Possible Interventions. *Sleep Science*. Jul 2008;1:49-53.

LUFI, D. et al. Delaying school starting time by one hour: Some effects on attention levels in adolescents. *J Clin Sleep Med*. 2011;7:137-43.

MALLOY-DINIZ, L.F. et al. O teste de Aprendizagem Auditivo-Verbal de Rey: Normas para uma população brasileira. *Revista Brasileira de Neurologia*. 2000;36(3):79-83.

MARCOLINO, J. A. M., et al.; Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão: Estudo da Validade de Critério e da Confiabilidade com Pacientes no Pré-Operatório. *Rev Bras Anesthesiol*. 2007;57(1):52-62.

MARTINS, A. J. (2013). Sonolência e consumo de carboidratos entre motoristas de caminhão. (Tese de Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

- MING, X. et al. Sleep insufficiency, sleep health problems and performance in high school students. *Clinical medicine insights. Circ Respir Pulm Med.* 2011;5:71–9.
- MINGES, K. E., et al. Delayed School Start Times and Adolescent Sleep: A Systematic Review of the Experimental Evidence. *Sleep Med Rev.* 2016;28:86-95.
- MITCHELL, J.A. et al. Changes in sleep duration and timing during the middle-to-high school transition. *Journal of Adolescent Health.* 2020:1-8.
- Mueller, S. T. e Piper, B. J. (2014). The Psychology Experiment Building Language (PEBL) and PEBL Test Battery. *Journal of neuroscience methods.*
- NAGAI, R. (2009). O trabalho de jovens universitários e repercussões no sono e na sonolência: trabalhar e estudar afeta diferentemente homens e mulheres? (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- OLIVEIRA, R. M. e CHARCHAT-FICHMAN, H. Brazilian Children Performance on Rey's Auditory Verbal Learning Paradigm. *Arq Neuropsiquiatr.* 2008;66(1):40-44.
- OLIVEIRA, M. L. C. et al. Impact of electronic device usage before bedtime on sleep and attention in adolescents. *International Mind, Brain, and Education Society and Wiley Periodicals.* 2020;1:1-11.
- OWENS, J. et al. Impact of delaying school start time on adolescent sleep, mood, and behavior. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine.* 2010;164:608–614. doi: 10.1001/archpediatrics.2010.96.
- OWENS, J., et al. School Start Time Change: An In-Depth Examination of School Districts in the United States. *Mind, Brain, and Education.* 2014;8(4):182-213.
- PASSOS, M. H. P., et al. Reliability and validity of the Brazilian version of the Pittsburgh Sleep Quality Index in adolescents. *J Pediatr.* 2017;93(2):200-206.
- PELUSO, M. A. M. (2003). Alterações de humor associadas a atividade física intensa. (Tese de doutorado). Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- PEREIRA, E. F., et al. Sono e adolescência: quantas horas os adolescentes precisam dormir? *J Bras Psiquiatr.* 2015; 64(1):40-44.
- PERKINSON-GLOOR, N. et al. Sleep duration, positive attitude toward life, and academic achievement: the role of daytime tiredness, behavioral persistence, and school start times. *J Adolesc.* 2013;36:311–8.
- PIGOT, H., et al. The role of intelligent habitats in upholding elders in residence. Retrieved. 2008.
- POTKIN, K. T. e BUNNEY, W. E. Sleep Improves Memory: The Effect of Sleep on Long Term Memory in Early Adolescence. *PLoS ONE.* 2012;7(8):e42191.

- PRICE, Paul C. et al. Single-Subject Research Designs. In: PRICE, Paul C. et al. Research Methods in Psychology: Core Concepts and Skills. 2^o Edição. Canadá:Pressbooks, 2015. p. 190-199.
- RAMÍREZ, P.V. et al. Introducción a la cronobiología. In: CABA, M. e VALDEZ, P. coords. Ritmos circadianos: de la célula al ser humano. 1^a edição. Editora Quehacer científico y tecnológico. Universidad Veracruzana. 2015;15-34.
- RHIE, S. e CHAE, K. Y. Effects of school time on sleep duration and sleepiness in adolescents. PLoS ONE; 2018;13(9):1-9.
- RIVERA, P. B., et al. Stroop Color-Word Interference Test: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population. NeuroRehabilitation. 2015;37:591-624.
- ROBLERO, R.A. e CHÁVEZ, J.L. El sistema circadiano de los mamíferos. In: CABA, M. e VALDEZ, P. coords. Ritmos circadianos: de la célula al ser humano. Editora Quehacer. 2015;35-53.
- SHORT, M. A. A Cross-Cultural Comparison of Sleep Duration Between U.S. and Australian Adolescents: The Effect of School Start Time, Parent-Set Bedtimes, and Extracurricular Load. Health Educ Beh. 2012; DOI: 10.1177/1090198112451266
- SOSTER, L.A. e LOPES, M.C. Sono e comportamento na adolescência. In: M.C. LOPES, et al. Sono e comportamento. Rio de Janeiro: Editora Atheneu, 2019.
- STHENEUR, C. et al. Sleep duration, quality of life and depression in adolescents: a school-based survey. Minerva Pediatr. 2019;71(2):125-134.
- TELZER, E. H., et al. The effects of poor quality sleep on brain function and risk taking in adolescence. NeuroImage. 2013.
- VAKIL, E., et al. Normative data for composite scores for children and adults derived from the Rey Auditory Verbal Learning Test. Clin Neuropsychol. 2010;24(4):662-77.
- VEDAA, O. et al. School start time, sleepiness and functioning in Norwegian adolescents. Scandinavian Journal of Educational Research. 2012;56(1). <https://doi.org/10.1080/00313831.2011.567396>
- VINNE, V., et al. Timing of Examinations Affects School Performance Differently in Early and Late Chronotypes. Journal of Biological Rhythms. 2014;XX(X):1-8.
- VORONA, R.D. et al. Dissimilar teen crash rates in two neighboring southeastern Virginia cities with different high school start times. J Clin Sleep Med 2011;7:145–51.
- WALKER, M. Why we sleep: unlocking the power of sleep and dreams. 1^a edição. Editora Scribner. 2017.
- WALKER, M.P. A societal sleep prescription. Neuron. 2019;103(4):559-562.
- WANG, G., et al. Sleep Patterns and Academic Performance During Preparation for College Entrance Exam in Chinese Adolescents. Journal of School Health. Apr 2016;86(4):298-306.

WHEATON, A. G., et al. Short Sleep Duration Among Middle School and High School Students. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2018;67:85-90.

WOLFSON, A.R., et al. Middle school start times: the importance of a good night's sleep for young adolescents. *Behav Sleep Med.* 2007;5(3):194-209.

YOSHIHARA, K. et al. Profile of mood states and stress-related biochemical indices in long-term yoga practitioners. *BioPsychoSocial Medicine.* 2011;5(6):1-7.

ZERBINI, G., et al. Lower school performance in late chronotypes: underlying factors and mechanisms. *Scientific Reports.* 2017;7:4385.

ZERBINI, G. e MERROW, M. Time to learn: How chronotype impacts education. *PsyCh Journal.* 2017. DOI: 10.1002/pchj.178

ANEXOS

Anexo 1 - Carta de Aceite da Escola de Intervenção (Colégio Gabriela Mistral)



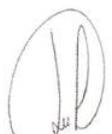
COLÉGIO GABRIELA MISTRAL
 Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio
 Entidade Mantenedora: AGAMI
 Associação Educacional e Assistencial Gabriela Mistral
 CNPJ 77.877.470/0001-62
 Rua Bento Gonçalves, 637 - Fone/Fax: 44 3649-5136
 CEP 85950-000 - Palotina - Paraná
 E-mail: gmistral@qinfonet.com.br
 www.gabrielamistral.com.br

CARTA DE ACEITE

Declaramos, para os devidos fins, que concordamos que **FELIPE BENJAMINI** desenvolva seu Projeto de Pesquisa intitulado: **Atrasar para aprender: Avaliação do efeito do atraso no horário escolar sobre o sono e desempenho cognitivo**, neste estabelecimento de ensino, com os alunos do Ensino Médio.

Por ser expressão da verdade, firmamos a presente.

Palotina, 28 de Fevereiro 2018.



Lucilda A. Fries Binsfeld - Diretora
 ATO N.º 01/82 - RG. 1.462.265

Anexo 2 - Questionário Socioeconômico

Informações do Participante**Seção 1: Informações de contato**

Nome:

Email:

Seção 2: Informações pessoais

1. Data de nascimento: ____/____/____

2. Sexo: () Feminino

() Masculino

3. Nível de Estudo dos Pais:

Mãe: _____

Pai: _____

4. Renda familiar anual:

Total familiar:

Per capita:

() <10000

() <10000

() 10001 a 15000

() 10001 a 15000

() 15001 a 25000

() 15001 a 25000

() 25001 a 50000

() 25001 a 50000

() 50001 a 75000

() 50001 a 75000

() 75001 a 100000

() 75001 a 100000

() > 100001

() > 100001

5. Número de idiomas falados com fluência razoável:

6. Língua Materna:

Seção 3: Informações sobre saúde e estilo de vida

7. Por favor, indique se você consumiu ou usou alguma(s) dessa(s) substância(s) na última semana:

- a) Café () Não () Sim, há ____ horas;
- b) Tranquilizantes () Não () Sim, há ____ horas;
- c) Chá () Não () Sim, há ____ horas;
- d) Paracetamol () Não () Sim, há ____ horas;
- e) Chimarrão () Não () Sim, há ____ horas;
- f) Ibuprofeno () Não () Sim, há ____ horas;
- g) Energético () Não () Sim, há ____ horas;
- h) Aspirina () Não () Sim, há ____ horas;
- i) Refrigerante cafeinado () Não () Sim, há ____ horas;
- j) Remédio para dormir () Não () Sim, há ____ horas;
- k) Álcool () Não () Sim, há ____ horas;
- l) Maconha () Não () Sim, há ____ horas;
- m) Opiáceos () Não () Sim, há ____ horas;
- n) Anfetaminas () Não () Sim, há ____ horas;
- o) Outro (por favor, especificar) _____ () Não () Sim, há ____ horas;

8. Você faz uso de alguma medicação controlada? () Sim () Não

Anexo 3 - Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI)

As questões seguintes referem-se aos seus hábitos de sono durante a semana passada. Suas respostas devem demonstrar, de forma mais precisa possível, o que aconteceu na maioria dos dias e noites apenas dessa semana passada. Por favor, responda a todas as questões.

- 1) Durante a semana passada, a que horas você foi habitualmente dormir?
- 2) Durante a semana passada, quanto tempo (em minutos) habitualmente você levou para adormecer à cada noite?
- 3) Durante a semana passada, a que horas você habitualmente despertou?
- 4) Durante a semana passada, quantas horas de sono realmente você teve à noite? (Isto pode ser diferente do número de horas que você permaneceu na cama)

Para cada uma das questões abaixo, marque a melhor resposta. Por favor, responda a todas as questões.

- 5) Durante a semana passada, com que frequência você teve problemas de sono porque você...
 - a. Não conseguia dormir em 30 minutos
 nunca na semana passada
 menos de uma vez por semana
 uma ou duas vezes por semana
 três ou mais vezes por semana
 - b. Despertou no meio da noite ou de madrugada
 nunca na semana passada
 menos de uma vez por semana
 uma ou duas vezes por semana
 três ou mais vezes por semana
 - c. Teve que levantar à noite para ir ao banheiro
 nunca na semana passada
 menos de uma vez por semana
 uma ou duas vezes por semana
 três ou mais vezes por semana
 - d. Não conseguia respirar de forma satisfatória
 nunca na semana passada
 menos de uma vez por semana
 uma ou duas vezes por semana
 três ou mais vezes por semana
 - e. Tossia ou roncava alto
 nunca na semana passada
 menos de uma vez por semana

- uma ou duas vezes por semana
- três ou mais vezes por semana

f. Sentia muito frio

- nunca na semana passada
- menos de uma vez por semana
- uma ou duas vezes por semana
- três ou mais vezes por semana

g. Sentia muito valor

- nunca na semana passada
- menos de uma vez por semana
- uma ou duas vezes por semana
- três ou mais vezes por semana

h. Tinha sonhos ruins

- nunca na semana passada
- menos de uma vez por semana
- uma ou duas vezes por semana
- três ou mais vezes por semana

i. Tinha dor

- nunca na semana passada
- menos de uma vez por semana
- uma ou duas vezes por semana
- três ou mais vezes por semana

j. Outra razão (por favor, descreva)

k. Durante a semana passada, com que frequência você teve problemas com o sono por essa causa acima?

- nunca na semana passada
- menos de uma vez por semana
- uma ou duas vezes por semana
- três ou mais vezes por semana

6. Durante o mês passado, como você avaliaria a qualidade geral do seu sono?

- muito bom
- bom
- ruim
- muito ruim

7. Durante a semana passada, com que frequência você tomou medicamento (prescrito ou por conta própria) para ajudar no sono?
-) nunca na semana passada
 -) menos de uma vez por semana
 -) uma ou duas vezes por semana
 -) três ou mais vezes por semana
8. Durante a semana passada, com que frequência você teve dificuldades em permanecer acordado enquanto estava fazendo refeições ou envolvido em atividades sociais?
-) nunca na semana passada
 -) menos de uma vez por semana
 -) uma ou duas vezes por semana
 -) três ou mais vezes por semana
9. Durante a semana passada, quanto foi problemático para você manter-se suficientemente entusiasmado ao realizar suas atividades?
-) nunca na semana passada
 -) menos de uma vez por semana
 -) uma ou duas vezes por semana
 -) três ou mais vezes por semana

Anexo 4 - Escala de Sonolência Karolinska (KSS)

Nome: _____ Data: ___/___/___

Dia da Semana: () 2ª () 3ª () 4ª () 5ª () 6ª

Horário: _____

Como você está se sentindo agora?

1 – Extremamente alerta

2 – Muito Alerta

3 – Alerta

4 – Mais ou menos alerta

5 – Nem alerta, nem sonolento

6 – Alguns sinais de sonolência

7 – Sonolento, mas consigo ficar acordado

8 – Sonolento, fazendo esforço para ficar acordado

9 – Muito sonolento, brigando com o sono, muito esforço para ficar acordado

Anexo 5 - Escala de Sonolência de Epworth

Numere de 0 a 3 quais são as chances de cochilar

0 – Nenhuma chance de cochilar

1 – Pequena chance de cochilar

2 – Moderada chance de cochilar

3 – Alta chance de cochilar

Atividade:

Sentado e lendo: _____

Assistindo TV: _____

Lugar público: _____

Como passageiro de metrô, ônibus, etc.: _____

Deitado a tarde: _____

Sentado e conversando: _____

Sentado após o almoço: _____

No trânsito: _____

Total: _____

Anexo 6 - Versão em português da escala Perfil de Estados de Humor (POMS)

Abaixo há uma lista de palavras que descrevem sentimentos que as pessoas têm. Por favor, leia cada uma cuidadosamente e assinale o número que melhor descreve como você vem se sentindo durante a última semana incluindo o dia de hoje. Os números significam:

	0	1	2	3	4		0	1	2	3	4
	Nada	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Extremamente						
Amistoso			0 1 2 3 4			Nervoso			0 1 2 3 4		
Tenso			0 1 2 3 4			Sentindo-se só			0 1 2 3 4		
Zangado			0 1 2 3 4			Sentindo-se miserável			0 1 2 3 4		
Esgotado			0 1 2 3 4			Atrapalhado			0 1 2 3 4		
Infeliz			0 1 2 3 4			Alegre			0 1 2 3 4		
Lúcido			0 1 2 3 4			Amargurado			0 1 2 3 4		
Animado			0 1 2 3 4			Exausto			0 1 2 3 4		
Confuso			0 1 2 3 4			Ansioso			0 1 2 3 4		
Arrependido			0 1 2 3 4			Pronto para brigar			0 1 2 3 4		
Trêmulo			0 1 2 3 4			Bondoso			0 1 2 3 4		
Apático			0 1 2 3 4			Deprimido			0 1 2 3 4		
Irritado			0 1 2 3 4			Desesperado			0 1 2 3 4		
Atencioso			0 1 2 3 4			Lerdo			0 1 2 3 4		
Triste			0 1 2 3 4			Rebelde			0 1 2 3 4		
Ativo			0 1 2 3 4			Desamparado			0 1 2 3 4		
A ponto de explodir			0 1 2 3 4			Cansado			0 1 2 3 4		
Resmungão			0 1 2 3 4			Atordoado			0 1 2 3 4		
Melancólico			0 1 2 3 4			Alerta			0 1 2 3 4		
Enérgico			0 1 2 3 4			Enganado			0 1 2 3 4		
Apavorado			0 1 2 3 4			Furioso			0 1 2 3 4		
Sem esperança			0 1 2 3 4			Eficiente			0 1 2 3 4		
Relaxado			0 1 2 3 4			Confiante			0 1 2 3 4		
Indigno			0 1 2 3 4			Cheio de energia			0 1 2 3 4		
Rancoroso			0 1 2 3 4			Mal-humorado			0 1 2 3 4		
Solidário			0 1 2 3 4			Inútil			0 1 2 3 4		
Preocupado			0 1 2 3 4			Esquecido			0 1 2 3 4		
Irrequieto			0 1 2 3 4			Despreocupado			0 1 2 3 4		
Incapaz de se concentrar			0 1 2 3 4			Aterrorizado			0 1 2 3 4		
Fatigado			0 1 2 3 4			Culpado			0 1 2 3 4		
Prestativo			0 1 2 3 4			Vigoroso			0 1 2 3 4		
Aborrecido			0 1 2 3 4			Incerto sobre as coisas			0 1 2 3 4		
Desanimado			0 1 2 3 4			Sem forças			0 1 2 3 4		
Ressentido			0 1 2 3 4						0 1 2 3 4		

Anexo 7 - Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão (HADS)

Este questionário ajudará o seu médico a saber como você está se sentindo. Leia todas as frases. Marque com um "X" a resposta que melhor corresponder a como você tem se sentindo na ÚLTIMA SEMANA. Não é preciso ficar pensando muito em cada questão. Neste questionário a respostas espontâneas têm mais valor do que aquelas em que se pensa muito. Marque apenas uma resposta para cada pergunta.

A 1) Eu me sinto tenso ou contraído:

- 3 () A maior parte do tempo
- 2 () Boa parte do tempo
- 1 () De vez em quando
- 0 () Nunca

D 8) Eu estou lento para pensar e fazer as coisas:

- 3 () Quase sempre
- 2 () Muitas vezes
- 1 () De vez em quando
- 0 () Nunca

D 2) Eu ainda sinto gosto pelas mesmas coisas de antes:

- 0 () Sim, do mesmo jeito que antes
- 1 () Não tanto quanto antes
- 2 () Só um pouco
- 3 () Já não sinto mais prazer em nada

A 9) Eu tenho uma sensação ruim de medo, como um frio na barriga ou um aperto no estômago:

- 0 () Nunca
- 1 () De vez em quando
- 2 () Muitas vezes
- 3 () Quase sempre

A 3) Eu sinto uma espécie de medo, como se alguma coisa ruim fosse acontecer:

- 3 () Sim, e de um jeito muito forte
- 2 () Sim, mas não tão forte
- 1 () Um pouco, mas isso não me preocupa
- 0 () Não sinto nada disso

D 10) Eu perdi o interesse em cuidar da minha aparência:

- 3 () Completamente
- 2 () Não estou mais me cuidando como deveria
- 1 () Talvez não tanto quanto antes
- 0 () Me cuido do mesmo jeito que antes

D 4) Dou risada e me divirto quanto vejo coisas engraçadas:

- 0 () Do mesmo jeito que antes
- 1 () Atualmente um pouco menos
- 2 () Atualmente bem menos
- 3 () Não consigo mais

A 11) Eu me sinto inquieto, como se eu não pudesse ficar parado em lugar nenhum:

- 3 () Sim, demais
- 2 () Bastante
- 1 () Um pouco
- 0 () Não me sinto assim

A 5) Estou com a cabeça cheia de preocupações:

- 3 () A maior parte do tempo
- 2 () Boa parte do tempo
- 1 () De vez em quando
- 0 () Raramente

D 12) Fico esperando animado as coisas boas que estão por vir:

- 0 () Do mesmo jeito que antes
- 1 () Um pouco menos do que antes
- 2 () Bem menos do que antes
- 3 () Quase nunca

D 6) Eu me sinto alegre:

3 () Nunca

2 () Poucas vezes

1 () Muitas vezes

0 () A maior parte do tempo

A 7) Consigo ficar sentado à vontade e me sentir relaxado:

0 () Sim, quase sempre

1 () Muitas vezes

2 () Poucas vezes

3 () Nunca

A 13) De repente, tenho a sensação de entrar em pânico:

3 () A quase todo momento

2 () Várias vezes

1 () De vez em quando

0 () Não sinto isso

D 14) Consigo sentir prazer quando assisto a um bom programa de televisão, de rádio ou quando leio alguma coisa:

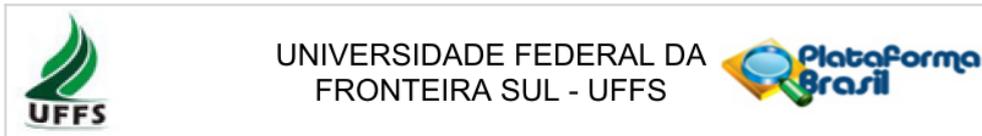
0 () Quase sempre

1 () Várias vezes

2 () Poucas vezes

3 () Quase nunca

Anexo 8 - Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Atrasar para aprender: Avaliação do efeito do atraso no horário escolar sobre o sono e o desempenho cognitivo de adolescentes brasileiros

Pesquisador: Felipe Beijamini

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 88591718.3.0000.5564

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UFFS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.707.668

Apresentação do Projeto:

O projeto é uma reapresentação em que foram solicitadas alterações de acordo com o parecer nº : 2.673.354

Objetivo da Pesquisa:

Adequado

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Adequados

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Adequados

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

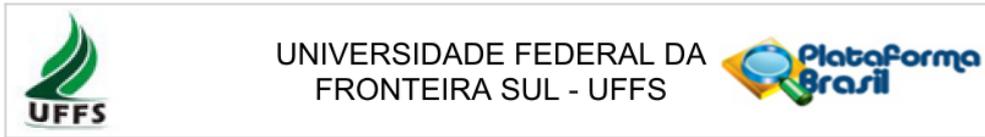
Não há pendências. O projeto de pesquisa está aprovado para a realização.

Considerações Finais a critério do CEP:

Prezado (a) Pesquisador(a)

A partir desse momento o CEP passa a ser corresponsável, em termos éticos, do seu projeto de

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar
Bairro: Área Rural **CEP:** 89.815-899
UF: SC **Município:** CHAPECÓ
Telefone: (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br



Continuação do Parecer: 2.707.668

pesquisa – vide artigo X.3.9. da Resolução 466 de 12/12/2012.

Fique atento(a) para as suas obrigações junto a este CEP ao longo da realização da sua pesquisa. Tenha em mente a Resolução CNS 466 de 12/12/2012, a Norma Operacional CNS 001/2013 e o Capítulo III da Resolução CNS 251/1997. A página do CEP/UFFS apresenta alguns pontos no documento “Deveres do Pesquisador”.

Lembre-se que:

1. No prazo máximo de 6 meses, a contar da emissão deste parecer consubstanciado, deverá ser enviado um relatório parcial a este CEP (via NOTIFICAÇÃO, na Plataforma Brasil) referindo em que fase do projeto a pesquisa se encontra. Veja modelo na página do CEP/UFFS. Um novo relatório parcial deverá ser enviado a cada 6 meses, até que seja enviado o relatório final.
2. Qualquer alteração que ocorra no decorrer da execução do seu projeto e que não tenha sido prevista deve ser imediatamente comunicada ao CEP por meio de EMENDA, na Plataforma Brasil. O não cumprimento desta determinação acarretará na suspensão ética do seu projeto.
3. Ao final da pesquisa deverá ser encaminhado o relatório final por meio de NOTIFICAÇÃO, na Plataforma Brasil. Deverá ser anexado comprovação de publicização dos resultados. Veja modelo na página do CEP/UFFS.

Em caso de dúvida:

Contate o CEP/UFFS: (49) 2049-3745 (8:00 às 12:00 e 14:00 às 17:00) ou cep.uffs@uffs.edu.br;

Contate a Plataforma Brasil pelo telefone 136, opção 8 e opção 9, solicitando ao atendente suporte Plataforma Brasil das 08h às 20h, de segunda a sexta;

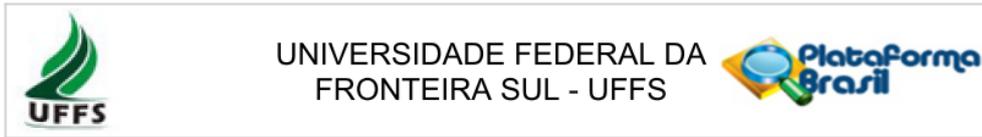
Contate a “central de suporte” da Plataforma Brasil, clicando no ícone no canto superior direito da página eletrônica da Plataforma Brasil. O atendimento é online.

Boa pesquisa!

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1117804.pdf	25/05/2018 16:17:33		Aceito
Outros	Carta2.docx	25/05/2018 16:17:15	Felipe Bejamini	Aceito

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar
Bairro: Área Rural **CEP:** 89.815-899
UF: SC **Município:** CHAPECO
Telefone: (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br



Continuação do Parecer: 2.707.668

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TAA_V2.docx	25/05/2018 16:16:54	Felipe Beijamini	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_V2.docx	25/05/2018 16:16:34	Felipe Beijamini	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoSonoAdolescentes2.docx	25/05/2018 16:16:16	Felipe Beijamini	Aceito
Outros	AnexoFerramentasAvaliacao.docx	23/04/2018 14:48:53	Felipe Beijamini	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermoAssentSono.docx	23/04/2018 14:48:31	Felipe Beijamini	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_sonoAd.docx	23/04/2018 14:48:06	Felipe Beijamini	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoSonoAdolescentes.pdf	23/04/2018 14:47:07	Felipe Beijamini	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CartaEscola.docx	23/04/2018 14:46:19	Felipe Beijamini	Aceito
Folha de Rosto	FolhaRostoSonoAdolescentes.pdf	23/04/2018 14:37:11	Felipe Beijamini	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CHAPECO, 12 de Junho de 2018

Assinado por:

Valéria Silvana Faganello Madureira
(Coordenador)

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar
Bairro: Área Rural **CEP:** 89.815-899
UF: SC **Município:** CHAPECO
Telefone: (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br