

**KARLYNE MACIEL GADELHA DOS ANJOS**

**RELAÇÃO ENTRE USO DE MÍDIAS ELETRÔNICAS, HÁBITOS DE SONO E ATENÇÃO EM ADOLESCENTES: UM COMPARATIVO ENTRE CIDADES COM DIFERENTES GRAUS DE URBANIZAÇÃO.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Psicobiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte para obtenção do título de Doutorado em Psicobiologia.

**Natal/RN  
2020**

**KARLYNE MACIEL GADELHA DOS ANJOS**

**RELAÇÃO ENTRE USO DE MÍDIAS ELETRÔNICAS, HÁBITOS DE SONO E ATENÇÃO EM ADOLESCENTES: UM COMPARATIVO ENTRE CIDADES COM DIFERENTES GRAUS DE URBANIZAÇÃO.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Psicobiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte para obtenção do título de doutorado em Psicobiologia.

**Orientadora: Profa. Dra. Carolina Virginia Macêdo de Azevedo**

**Natal/RN  
2020**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN  
Sistema de Bibliotecas - SISBI

Catálogo de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial Prof. Leopoldo Nelson - -Centro de Biociências -

Anjos, Karlyne Maciel Gadelha Dos.

Relação entre uso de mídias eletrônicas, hábitos de sono e atenção em adolescentes: um comparativo entre cidades com diferentes graus de urbanização / Karlyne Maciel Gadelha Dos Anjos. - Natal, 2020.

135 f.: il.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Biociências. Programa de Pós-graduação em Psicobiologia.

Orientadora: Profa. Dra. Carolina Virginia Macêdo de Azevedo.

1. Hábitos de sono - Tese. 2. Mídias eletrônicas - Tese. 3. Atenção - Tese. 4. Adolescentes - Tese. 5. Urbanização - Tese. I. Azevedo, Carolina Virginia Macêdo de. II. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. III. Título.

RN/UF/BSCB

CDU 159.963.2

**Título: Relação entre uso de mídias eletrônicas, hábitos de sono e atenção em adolescentes: um comparativo entre cidades com diferentes graus de urbanização.**

Autor: Karlyne Maciel Gadelha dos Anjos

Data da defesa: Vinte e nove de junho de 2020

**Banca examinadora:**

---

**Prof. Felipe Bejamini**  
**Universidade Federal da Fronteira do Sul, PR**

---

**Profa. Kathiane dos Santos Santana**  
**SEEC – Secretaria Estadual de Educação, RN**

---

**Profa. Katie Moraes de Almondes**  
**Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN**

---

**Profa. Ivanise Cortez de Sousa**  
**Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN**

---

**Profa. Carolina Virginia M. de Azevedo**  
**Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN**

Dedico este trabalho aos meus quatro  
amores da Terra: Marli, Felinto, Maurílio e Karly  
e aos meus dois amores do Céu.

## AGRADECIMENTOS

*É... neste momento tudo que posso fazer e dizer é Gratidão:*

*A Deus que é meu tudo, meu Pai, meu Amor, meu Sustento. Todo louvor, honra, glória e gratidão por toda força, fé e proteção em cada instante desta jornada chamada doutorado.*

*A minha Mãe Santíssima, a virgem Maria, porque Mãe é Mãe e, portanto, não deixa seus filhos desamparados. Sim, foi Ela quem escutou desde o meu primeiro pedido em fazer a seleção do doutorado e acolheu. Sonhou comigo, me impulsionou, me acalmou, me orientou e intercedeu a Jesus por mais este milagre. Ela conhece cada detalhe dessa jornada e sabe que foi em seu colo materno que eu descansei nos momentos de desespero, de indecisões e de fraqueza. Obrigada, Mãe querida!*

*Aos meus pais, Marli e Felinto, meu maior exemplo de dedicação ao trabalho e a família, pelas inesgotáveis orações, conselhos e incentivos. Por juntos formarem meu porto seguro e renovarem minhas forças nos momentos mais difíceis.*

*A minha filha, Karly Maria, por ter sido meu motivo para continuar em cada vontade de desistir! Por suas compreensões e incompreensões infantis que me ajudaram a buscar o equilíbrio nessa longa caminhada, e por sua sensibilidade à flor da pele, dizendo que me ama, fazendo carinho e massagens na mamãe cansada e arrancando meu melhor sorriso em meio ao estresse.*

*Aos meus filhos anjos por terem me acompanhado por tão pouco tempo, mas o suficiente para serem o motivo de mais liberação de dopamina, serotonina, oxitocina e endorfina em mim. Ahhh... como vocês me fizeram ressignificar tanta coisa em meu ser. Gratidão!*

*Ao meu esposo Maurílio, por ser o meu maior incentivador, exemplo de paciência, de objetividade e de sensatez. Obrigada por entender cada ausência, cada choro, cada estresse, cada crise de ansiedade, cada ataque de histeria (rsrsrs)... E nunca desistir de mim, nem de nossa família. Obrigada por ser meu amor verdadeiro. É bem óbvio, mas vou repetir: Te amo.*

*Aos meus irmãos, Júnior e Segundo pelo carinho de sempre, companheirismo nos momentos de ansiedade e por junto com suas esposas: Isadora e Joailma, e sobrinhos: Felinto Neto e Júlia Maria me amarem mesmo quando sou tão dura e exigente (vulgo: chata!).*

*Aos meus sogros, Manuel e Zefinha, e a todos da família dos Anjos pelo carinho, paciência, torcida, orações e, principalmente, a minha cunhada Denise por cuidar e amar minha Karly nos momentos em que precisei durante esta caminhada acadêmica.*

*Aos demais familiares e parentes, nas pessoas de minha tia e madrinha Docéu e de minha prima e comadre Karla Silvana, pelas orações e por compreenderem minha ausência nas festas, visitas, velórios e grupos de watts da família Maciel e Gadelha neste período de doutorado.*

*A minha professora e orientadora, Carol, antes de tudo, por ter aberto as portas do laboratório para mim, por ter confiado mais em mim do que eu mesma, pela dedicação sem reservas, ética, respeito, comprometimento e responsabilidade com que trabalha e que permearam minha vida acadêmica. Muito obrigada pelo exemplo de profissional. Mas sou eternamente grata, principalmente, por ter aberto as portas do seu coração, pela compreensão e pela palavra certa, amiga, cordial e confiante, por acima de tudo, ser tão humana e justa.*

*A todos os professores do Programa de pós-graduação em Psicobiologia pelas discussões, debates e ensino de excelência, e especialmente a professora Fívia pela constante disponibilidade e pela leveza nas palavras de encorajamento no momento certo.*

*Aos professores da banca de qualificação Aline Belísio e Mário Miguel e aos professores da banca de defesa Felipe, Ivanise, Katie e Kathiane pelas valiosas correções e sugestões que contribuíram para melhorar ainda mais este trabalho.*

*Aos colegas de laboratório, Maria Luiza, Sabinne, Emanuelle, Camila, Júnior, Luana, Jackeleide, Icemária, Fernanda e Hudson pela ajuda em todas as etapas do estudo, seja auxiliando na coleta, na tabulação de dados, compartilhando artigos e ideias, ajudando na estatística e no “inglês” (rsrs) ou seja pela sempre agradável companhia, conversas, militância, compartilhando risadas, vitórias, mas também, choros, dificuldades e sofrimentos. Aquele grupo de resenha é terapêutico. Valeu por tudo.*

*A Ana Alice e família, pelo exemplo de solidariedade e amizade ao se dispor sempre em me ajudar e em propiciar momentos de lazer, convívio, descanso e viagens nos momentos em que eu estava beirando a “estafa mental”. Obrigada pelas gargalhadas!*

*A todos os meus amigos e amigas (da igreja, do condomínio, da hidro, da dança, de profissão, da escola, da vida), quero agradecer nas pessoas de Laís Jacobina, Mateus de Paula, Eduardo Braúlio e de Ilkécia Kaline, por fazerem parte da minha vida, pelo companheirismo e cumplicidade, pelas orações, por enxugarem as minhas lágrimas com o amor de vocês e por, muitas vezes, mesmo sem saber, terem proporcionado momentos de alegria e leveza quando eu estava tensa. Muito obrigada por terem tornado essa caminhada acadêmica mais possível e leve!*

*Aos adolescentes que participaram deste estudo, e a todos que integram as Escolas de coleta pela colaboração indispensável para o desenvolvimento do trabalho.*

*As secretarias de educação do município de Monte Alegre e do estado do Rio Grande do Norte por serem os financiadores de minha jornada acadêmica. Muito obrigada.*

*O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.*

*A vida é para quem é corajoso o suficiente para se arriscar  
e humilde o bastante para aprender (Clarice Lispector).*

## RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi estudar a relação entre o uso de mídias eletrônicas e o grau de urbanização da cidade de residência com o ciclo sono-vigília e os componentes da atenção em adolescentes. Participaram do estudo 214 adolescentes entre 12 e 18 anos, de ambos os sexos, sendo 111 moradores da cidade com menor grau de urbanização e 103, da cidade com maior grau, matriculados nos 8º e 9º anos do Ensino Fundamental II no turno matutino da rede pública de ensino do RN. O ciclo sono-vigília foi avaliado pelos questionários “A saúde e O sono”, “Índice de qualidade de Sono de Pittsburgh”, “Escala de Matutividade/Vespertinidade”, “Escala Pediátrica de Sonolência Diurna”; além do Diário do Sono e uso de actímetro por 10 dias. Enquanto a atenção, pela Tarefa de Execução Contínua. A maioria dos adolescentes possui dispositivos eletrônicos no quarto, com predomínio do celular, têm o hábito de enviar mensagem pelo celular antes de dormir, escutar música e usar o celular ao despertar à noite. A maioria das pessoas que divide o quarto de dormir com os adolescentes relataram usar o celular. Na cidade com maior grau de urbanização, os adolescentes relataram ter mais TV no quarto e o hábito de assistir TV antes de dormir, ter mais acesso à internet em casa, porém menos acesso à internet no celular, do que os da cidade com menor grau de urbanização. Além disso, apresentaram maior irregularidade nos horários de levantar; maior relato de acordar na semana com alguém chamando em relação aos da cidade com menor grau de urbanização, que em sua maioria acorda com o auxílio do despertador; assim como, maior tendência à vespertinidade e maiores níveis de sonolência diurna. Independente da cidade, os adolescentes apresentaram má qualidade de sono e afirmaram usar dispositivo eletrônico antes de dormir, pelo menos um dia, levando-se em consideração a semana e o fim de semana, com maior frequência na semana. Em relação aos componentes da atenção, houve maior percentual de respostas corretas em todos os componentes, maior estabilidade geral na tarefa, menor percentual de omissões no *alerta tônico* e *atenção seletiva*, e tendência à um menor percentual de omissões no *alerta fásico* na cidade com maior grau de urbanização. Quanto à relação entre o uso de mídia e grau de urbanização com as variáveis de sono, o modelo linear generalizado multivariado não apontou associações entre o uso de mídia e estas variáveis. Por outro lado, o maior grau de urbanização foi associado a menor eficiência do sono na semana ( $\beta = - 0,64$ ;  $p < 0,01$ ) e fim de semana, ( $\beta = - 0,70$ ;  $p < 0,01$ ), menor latência do sono ( $\beta = - 0,31$ ;  $p < 0,01$ ), maior número de despertares noturnos na semana ( $\beta = - 0,69$ ;  $p = 0,00$ ) e fim de semana ( $\beta = - 0,64$ ;  $p < 0,01$ ), maior irregularidade nos horários de dormir ( $\beta = 0,38$ ;  $p < 0,01$ ) e acordar ( $\beta = 0,66$ ;  $p < 0,01$ ) e a um maior percentual de respostas corretas na atenção seletiva ( $\beta = 0,26$ ;  $p < 0,01$ ). Além disso, o modelo apontou que as meninas apresentam maiores níveis de sonolência diurna ( $\beta = - 0,18$ ;  $p = 0,04$ ), menor eficiência do sono na semana ( $\beta = 0,17$ ;  $p = 0,02$ ), e menos despertares noturnos no fim de semana ( $\beta = 0,22$ ;  $p < 0,01$ ) do que os meninos. Portanto, os adolescentes usaram dispositivo de mídia antes de dormir pelo menos um dia, levando-se em consideração a semana e o fim de semana, com maior frequência na semana; e têm maus hábitos de sono em ambas as cidades. Embora o maior grau de urbanização tenha sido associado a maior irregularidade nos horários de sono, pior qualidade de sono, maiores níveis de sonolência e tendência à vespertinidade, teve melhor desempenho atencional.

**Palavras-chave:** hábitos de sono, mídias eletrônicas, atenção, adolescentes, urbanização.

## ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the relation between the use of electronic media and the degree of urbanization with sleep-wake cycle and attention components in adolescents. Participated in the study, 214 adolescents between 12 and 18 years-old of both sexes, being 111 from the city with lower degree of urbanization and 103 from that with higher degree, enrolled in the 8th and 9th years of Elementary School II in the morning shift of the public school system of RN. The sleep-wake cycle was assessed by the questionnaires "Health and Sleep", "Pittsburgh Sleep Quality Index", "Morningness-Eveningness questionnaire" and "Pediatric Daytime Sleepiness Scale"; in addition to Sleep Diaries and actigraphy for 10 days. Besides, attention was assessed by the Continuous Execution Task. Most adolescents that have electronic devices in the bedroom, being cell phones the majority, have the habit of sending messages before sleep, listening to music, and using it when waking up at night. Most people who share the bedroom with these adolescents report the use of cell phones in bedroom. In the city with higher degree of urbanization, a greater proportion of adolescents have TV in the bedroom and the habit of watching it before bed; internet at home and on their cell phones; and a greater proportion of internet access at home, but less access on their cell phones. In addition, they have greater irregularity in get up time and more reports, during the weekdays, of waking up only when someone calls them, in relation to those that live in the city with lower degree of urbanization, who mostly wake up with alarm clock aid. There was also a greater tendency to eveningness and higher levels of daytime sleepiness in the city with higher degree of urbanization. Regardless of the city, adolescents showed poor sleep quality and reported to use an electronic device before sleep, at least one day, considering weekdays and weekend, with the highest frequency on week. Regarding the components of attention, there was a higher percentage of correct responses in all components, greater general stability during the task, lower percentage of omissions in tonic alertness and selective attention and a tendency to lower percentage of omissions in phasic alertness, in the city with higher degree of urbanization. Considering the relation between the use of electronic media and the degree of urbanization with sleep variables, the general multivariate linear model did not show associations between the media use and the sleep variables. On the other hand, the higher degree of urbanization was associated with lower efficiency of sleep on weekdays ( $\beta = - 0.64$ ;  $p < 0.01$ ) and weekend, ( $\beta = - 0.70$ ;  $p < 0.01$ ), lower latency of sleep ( $\beta = - 0.31$ ;  $p < 0.01$ ), greater number of awakenings at night on weekdays ( $\beta = - 0.69$ ;  $p = 0.00$ ) and weekend ( $\beta = - 0.64$ ;  $p < 0.01$ ), greater irregularity in bedtime ( $\beta = 0.38$ ;  $p < 0.01$ ) and get up time ( $\beta = 0.66$ ;  $p < 0.01$ ) and a higher percentage of correct responses in selective attention ( $\beta = 0.26$ ;  $p < 0.01$ ). In addition, the model pointed out that girls have higher levels of daytime sleepiness ( $\beta = - 0.18$ ;  $p = 0.04$ ), lower efficiency of sleep on weekdays ( $\beta = 0.17$ ;  $p = 0.02$ ), and fewer nighttime awakenings on weekend ( $\beta = 0.22$ ;  $p < 0.01$ ) when compared to the boys. Thus, in both cities, teens use media device before sleep at least one day, considering weekdays and weekend, with the highest frequency during week; and have bad sleep habits. The higher degree of urbanization was associated with greater irregularity in sleep times, worse sleep quality, greater daytime sleepiness and tendency to eveningness, but with better attentional performance.

**Keywords:** sleep habits; electronic media; attention; adolescents; urbanization

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1. Municípios da Região Metropolitana de Natal .....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 2. Esquema da Tarefa de Execução Contínua e componentes da atenção avaliados .....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 3. Esquema de Coleta de dados .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 4. Distribuição da classe econômica dos adolescentes das cidades do estudo .....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 5. Frequência dos adolescentes das cidades do estudo por grau de escolaridade do chefe da família .....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 6. Frequência de adolescentes das cidades do estudo por meio de transporte usado para ir à escola .....</b>	<b>55</b>
<b>Figura 7. Frequência do uso de mídias antes de dormir por quem divide o quarto com o adolescente por cidade .....</b>	<b>55</b>
<b>Figura 8. Frequência do companheiro de quarto do adolescente por dispositivo de mídia que usa antes de dormir por cidade .....</b>	<b>56</b>
<b>Figura 9. Frequência de adolescentes por dispositivo de mídia que usa antes de dormir por cidade .....</b>	<b>56</b>
<b>Figura 10. Frequência de adolescentes que possui Internet em casa e no celular por cidade .....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 11. Frequência de adolescentes que usa mídia antes de dormir pelo nº de dias de uso, por cidade .....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 12. Média do uso de mídias durante os dias da semana e fim de semana, por cidade .....</b>	<b>58</b>
<b>Figura 13. Hábitos dos adolescentes relacionados ao uso de mídias antes de dormir por cidade .....</b>	<b>58</b>
<b>Figura 14. Frequência dos hábitos dos adolescentes relacionados ao uso de mídias ao acordar à noite, por cidade .....</b>	<b>59</b>
<b>Figura 15. Frequência dos escores da escala de Matutividade/Vespertividade para adolescentes por cidade .....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 16. Frequência do modo de despertar dos adolescentes nos dias de semana e fim de semana por cidade .....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 17. Frequência de adolescentes por motivo de acordar nos dias de semana e fim de semana, por cidade .....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 18. (A) Tempo de reação (média ± erro padrão); (B) Percentual de respostas corretas (média ± erro padrão) e (C) Percentual de omissões (média ± erro padrão) do alerta tônico, fásico e atenção seletiva nos adolescentes das cidades com diferentes graus de urbanização .....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 19. Desvio padrão (média ± erro padrão) do tempo de reação das respostas corretas ao longo da tarefa nos adolescentes por cidade estudada .....</b>	<b>63</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<i>Quadro 1: Tamanho amostral dos instrumentos aplicados por escola .....</i>	40
<i>Quadro 2: Atividades realizadas em cada etapa da coleta de dados, objetivos e duração.....</i>	48
<i>Tabela 1: Caracterização dos adolescentes de acordo com sexo e idade por cidade .....</i>	53
<i>Tabela 2: Valores médios (<math>\pm</math>erro padrão) das variáveis de sono por área e valores de p .....</i>	60
<i>Tabela 3 - Associação entre áreas de moradia, uso de mídias, sexo e cronotipo com os parâmetros de sono dos adolescentes .....</i>	65
<i>Tabela 4 - Associação entre cidades de moradia, uso de mídias, sexo e cronotipo com os componentes da atenção dos adolescentes .....</i>	67

## LISTA DE ABREVIações / SIGLAS

<b>ABEP</b>	Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
<b>ABS</b>	Associação Brasileira do Sono
<b>APP</b>	Academia Americana de Pediatria Sociedade Brasileira de Pediatria
<b>CEP/UFRN</b>	Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte
<b>CRF</b>	Curva de Resposta de Fase
<b>CSV</b>	Ciclo Sono-Vigília
<b>DTI</b>	Imageamento de Tensores de Difusão (Diffusion Tensor Imaging)
<b>DVD</b>	Disco Digital Versátil (Digital Versatile Disc)
<b>EPSD</b>	Escala Pediátrica de Sonolência Diurna
<b>FJP</b>	Fundação João Pinheiro
<b>GLM</b>	Modelo Linear Generalizado
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IDEB</b>	Desenvolvimento da Educação Básica
<b>IDEMA</b>	Instituto de Defesa do Meio Ambiente
<b>IDHM</b>	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
<b>IGL</b>	Intergeniculado
<b>IPEA</b>	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
<b>IQSP</b>	Índice de Qualidade de Sono de Pittsburg
<b>MEC</b>	Ministério da Educação
<b>Nat</b>	Natal
<b>NiF</b>	Nísia Floresta
<b>NSQ</b>	Núcleo Supraquiasmático
<b>OMS</b>	Organização Mundial de Saúde
<b>PNUD</b>	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
<b>RMN</b>	Região Metropolitana de Natal
<b>SARA</b>	Sistema Ativador Reticular Ascendente
<b>SBP</b>	Sociedade Brasileira de Pediatria
<b>STC</b>	Sistema de Temporização circadiana
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento livre e esclarecido
<b>TEC</b>	Tarefa de Execução Contínua
<b>TGH</b>	Trato genículo-hipotalâmico
<b>TPMA</b>	Modelo de Alerta de três processos (Three Process Model Alert)
<b>TRH</b>	Trato retino-hipotalâmico
<b>TV</b>	Televisão

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
1.1 Ciclo sono-vigília dos adolescentes	14
1.2 Sono e mídias eletrônicas na adolescência	19
1.3 Relação: Sono - Mídias eletrônicas - Atenção na adolescência	24
1.4 Relação: Sono - Mídias eletrônicas - Urbanização	30
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>34</b>
2.1. Objetivo geral	34
2.2. Objetivos específicos	34
2.3. Hipóteses e predições	35
<b>3. METODOLOGIA</b>	<b>37</b>
3.1. Caracterização das cidades do estudo	37
3.1.1 <i>Natal</i>	38
3.1.2 <i>Nísia Floresta</i>	39
3.2. Participantes	40
3.2.1 <i>Nível econômico dos participantes</i>	42
3.3. Procedimentos Prévios	42
3.4. Estudo piloto	43
3.5. Materiais: Questionários e actimetria	43
3.5.1 <i>Questionários</i>	43
3.5.2 <i>Actimetria</i>	46
3.6. Coleta de dados	47
3.7. Análise dos dados	50
<b>4. RESULTADOS</b>	<b>53</b>
4.1. Caracterização geral da amostra	53
4.2. Caracterização geral de acesso às mídias de adolescentes das cidades com diferentes graus de urbanização	56
4.3. Hábitos do uso de mídias de adolescentes das cidades com diferentes graus de urbanização	57
4.4. Sono de adolescentes de cidades com diferentes graus de urbanização	60
4.5. Atenção em adolescentes de cidades com diferentes graus de urbanização	63
4.6. Relação entre uso de mídias, cidade de moradia e parâmetros do sono	65
4.7. Relação entre uso de mídias, cidade de moradia e componentes da atenção	67
<b>5. DISCUSSÃO</b>	<b>69</b>
<b>6. CONCLUSÃO</b>	<b>85</b>
<b>7. REFERÊNCIAS</b>	<b>86</b>
<b>ANEXOS</b>	

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Ciclo Sono-vigília dos adolescentes

A adolescência é uma fase biopsicossocial que compreende a segunda década da vida, ou seja, dos 10 aos 20 anos de idade do indivíduo, de acordo com a Organização Mundial de Saúde - OMS (1965). Esta fase está associada às modificações fisiológicas e comportamentais que podem ser oriundas da ação direta ou indireta de hormônios sexuais no organismo como um todo e de transformações no córtex pré-frontal do cérebro (Carskadon et al. 1993, Millman 2005). Evidências neurocomportamentais, morfológicas, neuroquímicas e farmacológicas sugerem que o cérebro permanece em maturação durante a adolescência (Peper et al., 2011). Através de ressonância magnética e da técnica de DTI –Imageamento de Tensores de Difusão (*Diffusion Tensor Imaging*) têm-se sugerido que neurocircuitos e a mielinogênese permanecem em construção durante esta fase, na medida em que esses eventos são regulados transcricionalmente por hormônios sexuais, que têm os níveis aumentados durante a puberdade (Giedd et al., 2010).

Dentre as mudanças que ocorrem na adolescência, uma das mais marcantes é a que ocorre no sono dos adolescentes, em que os horários de dormir e acordar tendem a se tornar mais tardios quando os comparamos às outras faixas etárias, caracterizando um **atraso de fase** (Carskadon et al., 1993; Andrade et al., 1993).

O sono é um processo biológico ativo e reversível controlado pelo sistema nervoso central que faz parte de um processo que está ligado funcionalmente à vigília, constituindo assim o ciclo sono-vigília (CSV) (Dement & Kleitman, 1957; Kleitman, 1963; Roeths & Roth, 2000), que é um dos ritmos biológicos **circadianos** da espécie humana, ou seja, apresenta um período de aproximadamente 24 horas.

Esses ritmos são endogenamente gerados e modulados pelo sistema de temporização circadiano (STC), que têm natureza multioscilar e é composto por um oscilador central, denominado de núcleo supraquiasmático (NSQ), e por outros osciladores, parte deles localizados em outras regiões do cérebro, fora do NSQ, e parte em tecidos periféricos, localizados em outros órgãos (Moore, 1972; Klein et al., 1991). No entanto, o STC sofre ajustes do ambiente, o qual fornece pistas

temporais capazes de sincronizá-lo por arrastamento às 24 horas do dia. Isso contribui para a antecipação às mudanças periódicas naturais, e conseqüentemente, para a adaptação dos organismos ao ambiente (Golombek & Rosenstein, 2010).

O NSQ ajusta o período e a fase do CSV ao ciclo claro-escuro (dia/noite) através das células ganglionares intrinsecamente fotossensíveis da retina, que apresentam o pigmento melanopsina (Reppert & Weaver, 2002). Esses fotorreceptores recebem a informação luminosa e a transmitem ao NSQ através do trato retino-hipotalâmico (TRH) e, concomitantemente, neurônios do TRH projetam seus axônios sobre o folheto intergeniculado (IGL) que via trato genículo-hipotalâmico (TGH) conecta-se ao NSQ (Moore & Card, 1994). Por sua vez, o NSQ influencia as funções e o comportamento circadiano por meio de sinais neuronais que desencadeiam a sincronização de osciladores periféricos nas células da maioria dos órgãos e tecidos, de forma rítmica e sincronizada com o ambiente (Dibner, et al., 2010).

O ciclo claro-escuro é considerado o principal sincronizador do ritmo de sono e vigília para os seres humanos. No entanto, agentes sincronizadores não-fóticos também exercem influência nos ritmos circadianos, dentre eles podemos citar os ciclos de temperatura, de horários de alimentação, de trabalho e escolares (Moore-Ede et al., 1982; Reinberg et al., 1983; Louzada & Menna, 2000; Lack & Wright, 2007). O horário escolar, por exemplo, atua como um sincronizador não-fótico afetando diretamente o sono e a vigília dos adolescentes, que são impedidos de dormir o tempo necessário nos dias letivos a fim de se ajustarem ao horário de início das aulas escolares (Epstein et al., 1998; Fischer et al., 2003; Van den Bulck, 2004; Calamaro et al., 2009; Cain & Gradisar, 2010; Louzada & Menna, 2019).

A regulação do CSV pelo componente circadiano varia de pessoa para pessoa caracterizando diferenças interindividuais que, no geral, são classificadas de acordo com as preferências nos horários de dormir e acordar: algumas pessoas preferem dormir e acordar mais cedo, são as pertencentes ao cronotipo **matutino**; outras preferem dormir mais tarde e acordar mais tarde, são chamadas de **vespertinas**; e outras são as que possuem um perfil intermediário nos horários de sono, chamadas de **intermediárias** (Horne & Ostberg, 1976; Roenneberg, et al., 2003). Recentemente, Martynhak e colaboradores (2010) propuseram que as

peças que preferem realizar algumas atividades no início da manhã e outras no final da tarde fossem classificadas como **bimodais**.

Na adolescência, independente do cronotipo, o sujeito tem preferência por dormir e acordar mais tarde caracterizando uma **tendência à vespertinidade**, em relação a outros momentos da ontogênese (Andrade & Menna-Barreto, 2002). Do ponto de vista da cronobiologia, as alterações fisiológicas da puberdade podem interferir, direta ou indiretamente no sistema de temporização circadiano dos adolescentes (Richardson & Tate, 2002). Estudos em adolescentes demonstram que horários tardios de dormir e acordar, atraso no ritmo da temperatura oral e no pico noturno de melatonina coincidem com a mudança de fase no desenvolvimento puberal (Carskadon et al., 1993; Andrade et al., 1993; Carskadon et al., 2004; Taylor et al., 2005; Millman, 2005; Crowley et al., 2006, 2014).

As mudanças nos horários de dormir variam de acordo com o sexo biológico. As adolescentes começam a apresentar atraso nos horários de dormir um ano mais cedo do que os adolescentes. O término do atraso também ocorre mais cedo no sexo feminino (19,5 anos) do que no masculino (20,9 anos) e o pico da magnitude do atraso também difere de acordo com o sexo, de modo que as pessoas do sexo masculino têm maior magnitude do atraso do sono na adolescência e na idade adulta do que as do feminino (Roenneberg et al., 2004).

O modelo de regulação do CSV, postulado por Borbély & Daan (Borbély, 1982; Daan et al., 1984) e aceito até os dias atuais, propõe que além do componente circadiano, processo C, em que há a alternância de sono e vigília durante as 24 horas do dia de acordo com o ciclo claro-escuro através do sistema de temporização circadiano (Borbély & Achermann, 1999; Borbély et al., 2016), o sono apresenta uma regulação homeostática, denominada processo S, que depende da duração do sono e da vigília prévios (Webb & Agnew, 1971; Borbély, 1982).

O processo homeostático regula a duração total de sono e origina uma outra classificação, costumeiramente utilizada, que parte do pressuposto que um sujeito adulto saudável dorme, em média, oito horas por dia; mas verificou-se que alguns indivíduos, classificados como **pequenos dormidores**, dormem em torno de seis horas diárias ou até menos e sentem-se satisfeitos, os **médios dormidores** dormem em torno de oito horas, enquanto os **grandes dormidores**, se tiverem oportunidade, chegam a dormir mais de nove horas diárias para satisfazer a

necessidade de sono por noite (Webb & Agnew, 1970; Louzada & Menna-Barreto, 2007).

Apesar da duração total de sono e as preferências de fase do ritmo do indivíduo terem um caráter individual e biológico, há modificações ao longo da ontogênese. Estudos apontam que na adolescência, a duração de sono adequada varia em torno de 8 a 10h, não diminuindo de forma significativa em relação à infância, embora seja mais elevada do que na vida adulta (Wolfson & Carskadon, 1998).

Os componentes homeostático e circadiano funcionam de forma integrada, de modo que, ao despertar após uma noite de sono, o indivíduo encontra-se com a propensão baixa ao sono, regulada tanto pelo componente homeostático quanto circadiano, determinando o despertar e a manutenção da vigília durante o dia. Com o passar do dia, a propensão ao sono pelo componente homeostático aumenta gradualmente, porém o indivíduo não adormece durante o dia porque a propensão ao sono pelo componente circadiano continua baixa, mantendo-o desperto. Ao anoitecer, coincide o momento em que ambas, pressão homeostática e circadiana, encontram-se bastante altas favorecendo o início do sono. Ao longo da noite de sono, a propensão homeostática ao sono dissipa gradativamente, porém o sono é mantido pela regulação circadiana. Com o decorrer do tempo de sono, a necessidade de dormir vai diminuindo e, simultaneamente, o sistema de temporização circadiano prepara o organismo para despertar ao amanhecer (Borbély, 1982; Borbély & Achermann, 1999). Embora os processos C e S sejam distintos, é a interação entre ambos que determina a distribuição temporal e a duração de cada fase do ciclo sono-vigília (Roth & Dement, 2000).

Algumas hipóteses tentam explicar o atraso de fase do sono típico dos adolescentes de acordo com mudanças ocorridas nos componentes do processo de regulação do CSV proposto por Borbély & Daan na década de 80. Uma das hipóteses do atraso de fase do sono em adolescentes pressupõe a existência de diferenças maturacionais no componente de regulação homeostática, indicando que a pressão ao sono apresentaria uma acumulação mais lenta ao longo do dia nos adolescentes mais maduros, facilitando a manutenção da vigília até horários mais tardios (Carskadon, et al., 2004). Desta forma, os adolescentes seriam capazes de permanecer acordados por mais tempo, atrasando o horário de dormir. Diversos autores observaram que esse processo é mais proeminente nos

adolescentes mais maduros do que nos pré-púberes (Jenni et al., 2004; Jenni et al., 2005; Tarokh & Carskadon, 2010; Crowley et al., 2014).

Outras duas hipóteses que tentam explicar a preferência de horários mais tardios nos adolescentes sugerem modificações no componente circadiano. A primeira, sugere que haveria um alongamento do período endógeno circadiano durante a adolescência promovendo um atraso da fase dos ritmos em relação ao ciclo claro-escuro. Em estudos de dessincronização forçada foi encontrado que adolescentes apresentam período endógeno mais longo quando comparado a adultos (Carskadon & Acebo, 2005). Embora o período intrínseco do mecanismo circadiano seja sensível aos hormônios gonadais durante o desenvolvimento pré/perinatal (Albers, 1981; Zucker et al., 1980), um estudo recente não suporta esta hipótese, uma vez que o período circadiano médio de cerca de 24,2 h em livre curso foi apresentado tanto em adolescentes quanto em adultos, quando submetidos ao mesmo protocolo laboratorial (Crowley & Eastman, 2018).

A segunda hipótese sugere que haveria uma diferença na sensibilidade do oscilador circadiano aos efeitos da luz nos adolescentes, favorecendo o atraso de fase. Para medir a sensibilidade do sistema circadiano aos efeitos da luz, alguns investigadores produziram experimentalmente uma curva de resposta dependente de fase. Lewy et al. (1983) propôs que o sistema circadiano humano responde de maneira diferente ao estímulo luminoso, dependendo do momento em que o indivíduo é exposto a esse estímulo. De acordo com a fase circadiana em que o estímulo de luz incide, a resposta pode ser promotora de avanço ou atraso de fase sobre o ritmo, ou ainda, pode não promover efeito (Roenneberg et al., 2003; Crowley et al., 2015). Nos seres humanos, quando o estímulo luminoso é apresentado no fim da noite ou início da manhã promove avanço de fase, porém se é apresentado no fim da tarde ou início da noite promove um atraso de fase, e quando ocorre no meio do dia promove pouco ou nenhum efeito (Moore-Ede et al., 1982, Jewett et al., 1997, Khalsa et al., 2003, Appleman et al., 2013).

De acordo com essa hipótese, propôs-se que a sensibilidade à luz nos adolescentes aumente durante a noite, atrasando ainda mais o ritmo (Crowley et al., 2015, Carskadon et al. 2002), e a sensibilidade à luz seja atenuada pela manhã, adiantando pouco ou não a fase do ritmo nos adolescentes quando comparado aos indivíduos de outras faixas etárias (Appleman et al., 2013, Horne et al., 1991,

Figueiro, et al., 2011). Para fornecer evidências para esta hipótese, Crowley e colaboradores (2006 & 2010) compararam a supressão de secreção de melatonina por pulsos de luz em adolescentes mais novos e mais velhos, pois a supressão fótica da secreção da melatonina é mediada pelas mesmas vias do oscilador principal. Obtiveram como resultado que os adolescentes mais velhos foram significativamente menos sensíveis a exposição à luz (15 lx) na parte da manhã do que os mais novos, o que sugere que uma mudança na forma da Curva de Resposta de Fase - CRF pode ter ocorrido durante a puberdade (Crowley et al., 2006; Crowley et al., 2010).

No entanto, estudos do mesmo grupo de pesquisadores (Crowley et al., 2015; Crowley et al., 2016; Crowley & Eastman, 2017) mostraram maior sensibilidade à luz à noite em adolescentes no início da puberdade (Estágio Tanner 1–3) em comparação com pós-púberes (Estágios de Tanner 4 e 5), o que contrariou a hipótese original de que o sistema circadiano de adolescentes mais velhos é intrinsecamente mais sensível à luz noturna do que os pré-adolescentes.

Além disso, ao examinar a sensibilidade do sistema circadiano à luz da noite e o grau em que a sensibilidade varia entre os indivíduos, descobriu-se mais recentemente que, em média, os seres humanos são altamente sensíveis à luz à noite. Especificamente, ocorre supressão de 50% da melatonina em menos de 30 lux, que é comparável ou inferior à iluminação interna típica usada à noite, bem como a luz produzida por dispositivos eletrônicos. Nesta mesma pesquisa foi demonstrado que o mesmo ambiente de luz noturna é registrado pelo sistema circadiano de maneira muito diferente entre os indivíduos. Essa variabilidade interindividual pode ser um fator importante para determinar o papel do sistema circadiano na saúde e nas doenças humanas (Phillips et al., 2019).

Mesmo que os processos circadianos e homeostáticos indiquem alta propensão ao sono, alguns comportamentos como exposição à luz até horários tardios da noite, longa duração de uso de mídias de tela durante o dia e consumo de bebidas estimulantes podem exercer maior influência favorecendo a vigília próximo ao horário de dormir (Bjorvatn & Pallesen, 2009), atrasando o início do sono e culminando na diminuição da duração total de sono do adolescente, que acorda cedo para ir à aula pela manhã.

Diante desse panorama de hipóteses e resultados, o mais provável é que além da tendência biológica ao atraso de fase do sono típica nos adolescentes, diversos fatores comportamentais, psicossociais e culturais contribuam para que o adolescente aumente a exposição à luz elétrica à noite, prolongando a vigília, dormindo cada vez mais tarde e exacerbando esse atraso de fase do sono (Carskadon et al., 1997; Carskadon, 2011), e todos esses fatores interagem com as diferenças interindividuais (Phillips et al., 2019).

## **1.2 Sono e mídias eletrônicas na adolescência**

Os fatores comportamentais, psicossociais e culturais dos adolescentes estão cada vez mais relacionados a um estilo de vida denominado “sociedade 24 horas”, caracterizado pela oferta ininterrupta de serviços como telecomunicações, serviços de centros de compras (shopping centers, supermercados), hotéis, lazer (cinemas, restaurantes, academias de ginástica, clubes sociais e esportivos) e até serviços educacionais (Moreno et al., 2003). A “sociedade 24 horas” amplia a diversidade de opções de atividades realizadas até horários mais tardios da noite proporcionadas sobretudo aos adolescentes, tais como: estudar ou fazer tarefa/pesquisa de casa, escutar música, realizar atividade física, assistir TV, jogar videogame, ir à festas, restaurantes ou barzinhos, ir à igreja ou congregações religiosas, cinemas, conversar com amigos ou namorado (a), usar o telefone celular para ligação, enviar mensagem de texto ou whatsapp, acessar internet, usar notebook ou computador para interações sociais em redes sociais, dentre outras (Calamaro et al., 2009, Rideout et al., 2015; Hysing et al., 2015; Sarmiento et al., 2018; Royant-Parola, et al., 2018).

Associado a esse estilo de vida, um dos aspectos socioculturais mais marcantes na adolescência é o aumento da autonomia. Nesse sentido, os pais passam a exercer uma menor influência em relação aos horários de dormir dos filhos adolescentes. Então, estes passam a decidir mais frequentemente por quanto tempo permanecem acordados durante a noite e que tipo de atividades exercem nestes horários (Krosnick & Judd, 1982; Morisi, 2008). Foi encontrado, por exemplo, que pais de adolescentes belgas exerciam um efeito moderado acerca da relação entre a hora de dormir e o uso do computador, e entre a hora de dormir e o uso do

mp3 player, nos dias escolares. Porém, o controle dos pais não desempenhou um papel moderador durante o fim de semana, exceto entre a hora de dormir e assistir televisão (Pieters et al., 2014).

Os adolescentes são usuários assíduos das novas formas de comunicação eletrônica, tais como e-mail, mensagens instantâneas, de texto e de whatsapp, bem como sites de Internet indutores da comunicação, como blogs, redes sociais e sites de compartilhamento de fotos e vídeos. Passam várias horas por dia usando dispositivos eletrônicos, e em muitos casos, usam dois ou mais dispositivos simultaneamente como, por exemplo, ler mensagens no celular enquanto assistem TV; interagir em redes sociais no computador enquanto assistem filme no DVD; um fenômeno chamado de multitarefa de mídias (Rideout, 2005; Rideout et al., 2015; Hysing et al., 2015; Royant-Parola, et al., 2018).

Se faz importante observar que a presença de dispositivos tecnológicos no quarto de dormir dos adolescentes vem aumentando ao longo do tempo, facilitando cada vez mais o seu acesso e o uso próximo ao horário de dormir. No ano de 2006, quase todos os adolescentes americanos (97%) já tinham pelo menos um dispositivo de mídia eletrônica em seu quarto, de acordo com a pesquisa *Sleep in America* da Fundação Nacional do Sono. Esses itens incluíam aparelhos de música (90%), televisores (57%), videogame (43%), telefones móveis (42%) ou telefones fixos (34%), computadores (28%) e acesso à internet (21%). Em 2009, um estudo realizado na Pensilvânia (EUA) verificou que 66% dos adolescentes tinham televisão no quarto, 30% tinham computador, 79% tinham reproduutor de áudio digital MP3 e 90% tinham telefone celular, e ainda, que a maioria dos adolescentes com mídias em seu quarto ficavam envolvidos em uma média de 4 atividades eletrônicas simultaneamente após 9:00h da noite (Calamaro et al., 2009). Em 2014, mais de 70% dos adolescentes australianos relataram o uso de 2 ou mais dispositivos eletrônicos no quarto à noite e o uso de dispositivos na cama durante a semana foi de 46,8% para celular, 38,5% para computador, 23,2% para TV e 15,8% para rádio (Gamble et al., 2014). Em 2018, pesquisadores franceses encontraram forte associação entre privação de sono e maior risco de perturbações noturnas com uma maior prevalência de computadores, telefones celulares e smartphones nos quartos de adolescentes privados de sono (Royant-Parola, et al., 2018).

O advento da iluminação elétrica nas casas, por si só, contribuiu para disponibilizar melhor visibilidade, segurança e orientação em um ambiente desconhecido, além da íntima associação a uma vida confortável e às atividades laborativas e produtivas dos seres humanos, aumentando cada dia mais a conveniência do uso da eletricidade (Gaston et al, 2015; Haim & Zubidat, 2015). Com a chegada das novas tecnologias de mídias, novos benefícios foram proporcionados como: maior acesso a informações, capacidade de se conectar com outras pessoas em uma emergência, a chance de fazer amizade com novas pessoas e em novos lugares e impactos benéficos nas habilidades cognitivas e desempenho escolar de crianças e adolescentes (Subrahmanyam et al., 2001).

A Academia Americana de Pediatria (AAP, 2016) e a Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP, 2016) reconhecem os benefícios da tecnologia na aprendizagem e nos relacionamentos sociais, a partir da interatividade possibilitada pelos diferentes dispositivos de mídia digital e pesquisas evidenciam aumento da empatia e aceitação da diversidade por meio da modelagem de comportamentos pró-sociais e desenvolvimento nas habilidades de alfabetização através de programação computacional na educação (Hogan & Strasburger, 2008; Linebarger & Walker, 2005). Para exemplificar, um programa de computador usado para instrução de pré-álgebra e álgebra teve maior potencial de melhorar significativamente o desempenho dos alunos em matemática no ensino fundamental e médio quando comparado aos alunos designados aleatoriamente para terem ensino por instrução tradicional (Barrow et al., 2009).

Por outro lado, a Academia Americana de Pediatria (AAP, 2016) e a Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP, 2016) têm se preocupado com as evidências de efeitos prejudiciais tanto da exposição à luz artificial noturna quanto do uso de mídias, nas crianças e nos adolescentes, sobretudo no que diz respeito ao sono. Diversas pesquisas apontam que a exposição excessiva à luz artificial à noite pode trazer impactos negativos nas funções fisiológicas, cardiovasculares e metabólicas, atuar como estressor ambiental afetando o sistema imunológico humano (Haim & Portnov, 2013), bem como pode induzir insônia, distúrbios de sono, e afetar negativamente o ritmo circadiano do sono (Van den Bulck, 2003), pois afeta o NSQ e suprime a produção da melatonina à noite pela glândula pineal, conhecida como mensageiro químico do tempo (Reiter et al., 2007). Nos adolescentes, a luz artificial

atua deslocando os horários de início do sono agravando o atraso de fase. Estudos verificaram que estudantes que não possuem luz elétrica em casa adormecem mais cedo, na noite anterior aos dias de aula, do que aqueles que têm acesso à energia elétrica (Peixoto et al., 2009; Pereira et al., 2010).

Além da exposição excessiva à luz artificial à noite, a exposição à luz azul emitida por muitos dispositivos eletrônicos em horários próximos ao sono pode atrasar ainda mais o sistema de temporização circadiano dos adolescentes (Owens *et al.*, 1999; Van den Bulck, 2004, 2007). Estudos realizados na última década demonstraram que dispositivos eletrônicos convencionais, como televisores, videogames e computadores, afetam negativamente o sono (Cain & Gradisar, 2010; Hale & Guan, 2015). As pesquisas mais recentes incluem os dispositivos móveis e de mídia portáteis como smartphones e tablets com recursos mais amplos, como Internet e redes sociais, que fornecem um tipo diferente de exposição, pois permitem interação em tempo real e, portanto, estímulo contínuo para crianças e adolescentes, diferentemente dos dispositivos estacionários mais antigos (Hale & Guan, 2015). Neste trabalho, tanto os dispositivos de tela mais antigos quanto os dispositivos móveis e de mídia portáteis mais recentes são genericamente denominados como 'dispositivos de mídias'.

Borlase e colaboradores (2013) realizaram um estudo comparativo dos padrões de sono de estudantes de uma escola da Nova Zelândia entre 1999, momento em que a quantidade e o uso de tecnologias eram bem menores, e o horário de início das aulas escolares era uma hora antes; em relação a 2008, após o advento do uso das novas e diversas mídias tecnológicas (celular, televisão, videogame, iPod, computador com Internet e redes sociais, entre outros) e da escola ter decidido espontaneamente atrasar uma hora o início das aulas. Os pesquisadores observaram que em 1999, 80,7% dos adolescentes tinham acesso às tecnologias de comunicação e entretenimento em seus quartos, enquanto em 2008 aumentou para 96,4%. Este fato foi associado aos resultados de restrição do sono, redução da duração do sono e aumento da sonolência nos adolescentes, preponderando em relação ao fato do horário de início das aulas ter sido modificado para uma hora mais tarde.

Foram encontradas associações entre o uso de dispositivos de mídias pelos adolescentes com parâmetros do sono, independente do dia da semana. Por

exemplo, o uso do computador 'quase todas as noites' foi associado à curta duração do sono durante a semana, e o uso do celular 'quase todas as noites', ao acordar mais tarde no fim de semana (Gamble et al., 2014). O uso da mídia também esteve associado a dormir mais tarde e a latência de sono mais longa em estudantes belgas (Pieters et al., 2014). Em outra pesquisa, o uso de smartphone na cama antes de dormir teve relação com ir dormir mais tarde e a presença de sintomas de depressão (Lemola, et al., 2015).

Estudo em adolescentes do Reino Unido observou que: 1) o frequente uso da tecnologia dos dispositivos antes de dormir foi associado à duração do sono reduzida nos dias de semana; 2) os ouvintes de música e jogadores de videogames tiveram o início do sono atrasado; e 3) a dificuldade em adormecer foi associada ao uso frequente do celular, jogos de vídeo, redes sociais e ouvir música próximo à hora de dormir. Dentre os parâmetros de sono, o início do sono foi o mais afetado sofrendo atraso exacerbado e a duração do sono foi reduzida na semana (Arora et al., 2014).

Dentre as atividades de uma vida social noturna, o uso de mídia eletrônica é a variável comportamental mais influente sobre o sono de adolescentes, seguido de consumo de estimulantes, idade e intensidade de luz externa à noite (Vollmer et al., 2012). O hábito de usar dispositivos de mídias eletrônicas minutos antes de deitar-se, comum entre adolescentes, pode prejudicar o sono pelo simples fato de gerar o prolongamento da atividade ao longo da noite em substituição ao sono (Li et al., 2007). Mas associado a isso, a exposição à luz brilhante das telas, especialmente na faixa de comprimentos de onda curtos, emitidos pelos dispositivos eletrônicos aumenta os níveis de alerta do indivíduo, suprime a secreção de melatonina e atrasa o sistema circadiano (Cajochen et al., 2011; Cain & Gradisar, 2010). Além disso, o deslocamento do sono também sofre influência do conteúdo das mensagens recebidas antes de dormir, que podem aumentar a excitação cognitiva e emocional (Oshima et al., 2012; Vernon et al., 2017).

As associações entre o uso intenso de mídia digital e problemas de saúde mental/baixo bem-estar psicológico são maiores para meninas do que para meninos. As adolescentes passam mais tempo em smartphones, redes sociais, mensagens de texto, uso geral do computador e atividades online, e os meninos

passam mais tempo jogando e em dispositivos eletrônicos em geral (Twenge & Martin, 2020).

O acesso a um dispositivo de tela portátil perto da hora de dormir foi associado a 79% mais chances de dormir menos de 9 horas (Carter et al., 2016). Em outro estudo, Twenge e colaboradores (2017) encontraram relatos de menos de 7 horas de sono por noite, na maioria das noites de sono dos adolescentes, associado à duas ou mais horas por dia de uso/exposição à tela das novas mídias (uso de dispositivos eletrônicos, mídias sociais e leitura de notícias on-line).

O uso de dispositivos de mídias até tarde da noite levando a um atraso nos horários de deitar está associado à redução no tempo total de sono em adolescentes que têm obrigações sociais na manhã do dia seguinte. Em estudantes do turno matutino, há uma redução da duração de sono nos dias de aula escolares e um atraso no horário de despertar com um aumento na duração do sono no fim de semana, num mecanismo de compensação das poucas horas de sono na semana, gerando um padrão irregular do ciclo de sono-vigília (Andrade et al., 1993; Valdez et al., 1996). Nos dias de aula, a maioria dos adolescentes relataram sonolência diurna, principalmente nos horários que correspondem ao sono em dias não escolares (Andrade et al., 1997).

A curta duração de sono dos adolescentes aumenta a percepção de cansaço crônico e reduz os índices de atenção em atividades diárias acarretando consequências negativas relacionadas à educação escolar tais como desatenção nas aulas, dificuldades no aprendizado e memória, notas escolares baixas, evasão e atraso escolar (Carskadon, 1991; Roth & Dement, 2000; Hansen et al., 2005, Chen et al., 2006, Sharif & Sargent, 2006; Fischer et al., 2003 e 2008; Crowley et al., 2018).

### **1.3 Relação: Sono - Mídias eletrônicas - Atenção na adolescência**

A redução na duração de sono, a irregularidade no sono entre dias de semana e fim de semana e a elevada sonolência diurna estão associadas à redução na concentração, alterações do humor, desequilíbrio metabólico, baixo desempenho físico e mental e alteração em processos neurocognitivos (Dahl, 1999 e 2005; Lowe et al. 2017). Um desses processos cognitivos é a atenção. Por definição, a *atenção*

é um processo cognitivo básico que se refere à capacidade de interagir efetivamente com o meio ambiente, implica em processar e selecionar a informação que chega do ambiente, responder a cada estímulo e sustentar respostas específicas e eficientes por minutos ou horas (Posner e Rafal, 1987; Abernethy, 1993; Valdez, 2019).

*Alerta e atenção* são termos usados como sinônimos, indistintamente, quando se refere a estados e processos físicos, fisiológicos, comportamentais e mentais e seus níveis de excitabilidade e complexidade. No entanto, o *alerta* se refere ao esforço cognitivo para manter todos os canais de influxo sensorial igualmente disponíveis e prontos para receber e processar informações de acordo com as demandas da tarefa ou os objetivos a serem alcançados. Sob o ponto de vista comportamental implica em assumir uma postura corporal e orientação apropriada para a recepção de informações sensoriais e um grau suficiente de tensão muscular para estar apto e pronto para responder rapidamente se necessário. O *alerta* é considerado um dos componentes do processo global denominado *atenção*. Enquanto essa última é uma extensão e uma elaboração dos processos envolvidos no alerta, tanto em termos de redes neurais quanto de estruturação cognitiva (Lindsley, 1988; Valdez, 2019).

Estudos com testes e tarefas cognitivas têm apontado que variações no desempenho de processos cognitivos podem ser influenciadas pela interação dos componentes de regulação do ciclo sono-vigília homeostático e circadiano (Cajochen et al, 2004; Schmidt et al, 2007). Em relação à regulação homeostática, observa-se que depois de uma noite satisfatória de sono, as pessoas acordam alertas e ativas, e à medida que o dia avança relatam que se sentem menos alertas, adormecendo quando o nível de sonolência atinge valores máximos. Se não dormirem bem, irão sentir-se menos alertas e com alta sonolência diurna. O estado de alerta aumenta depois que a pessoa dorme com eficiência novamente (Valdez, 2019).

Os efeitos da regulação circadiana do sono no desempenho cognitivo são observados na alternância entre os estados de alerta e sonolência ao longo do ciclo de 24h. Durante o dia, os níveis de alerta são altos e de sonolência baixos, enquanto o oposto ocorre durante a noite, quando a temperatura central e a atividade cerebral diminuem, induzindo uma redução no processamento cognitivo,

que a pessoa interpreta como uma sensação de sonolência subjetiva. A sonolência é um autorrelato dos sentimentos de uma pessoa durante uma condição fisiológica específica, e comumente é considerada como um dos fatores causadores de efeitos prejudiciais sobre o desempenho escolar (Valdez, 2019).

O desempenho em uma determinada tarefa pode ter sua eficiência diminuída devido ao acúmulo de horas que um indivíduo passa acordado (componente homeostático), ou devido ao fato do ritmo gerado pelo componente circadiano ser menos favorável; ou ainda, devido à interação dos dois, além de variar de acordo com cada componente cognitivo. Por outro lado, alguns estudos indicam que o desempenho pode permanecer estável ao longo do dia, pois um dos componentes do sistema pode contrabalançar a ação do outro (Carrier & Monk, 2000). Por exemplo, uma investigação do desempenho de estudantes em diversas tarefas ao longo do dia, constatou que os diversos processos cognitivos alcançavam o máximo de eficiência no final da manhã e mostravam um decréscimo após o meio do dia. Inicialmente, dados de flutuações no desempenho foram considerados consequência de uma possível “fadiga mental”, ou seja, como dependentes da duração do tempo da vigília anterior (Gates, 1916; Åkerstedt, 2007). Porém, experimentos com pessoas submetidas à privação de sono evidenciaram o caráter endógeno dos ritmos de desempenho, pois quando os indivíduos eram submetidos a alguns dias de privação de sono, embora o nível médio de desempenho diminuísse durante o experimento, a flutuação ao longo do dia persistia (Loveland & Williams, 1963).

Portanto, o modelo de regulação do sono e vigília também tem sido usado para explicar o desempenho em tarefas cognitivas mediadas por estes processos (Blatter & Cajochen, 2007), e surgiram outras propostas incluindo fatores adicionais ao modelo de regulação do ciclo sono-vigília proposto por Borbély & Daan (Borbély, 1982; Daan et al., 1984). Em 1987, foi apresentado um modelo matemático para prever o estado de alerta e desempenho na vida diária do indivíduo utilizando a duração da vigília e do sono como variáveis, analisando-se tanto o componente circadiano quanto o homeostático, que são somados para se obter o estado de alerta subjetivo previsto, propondo adicionar um terceiro fator para explicar a sua variação: o componente “inércia do sono” nas transições entre o sono e a vigília e vice-versa (Folkard, et al., 1987). Inércia do sono é o termo usado para se referir

ao período temporário de sonolência, desorientação, alerta reduzido e comprometimento significativo do desempenho cognitivo experimentado ao acordar (Lubin et al., 1976; Hilditch & McHill, 2019). Com a proposta de inclusão desse terceiro componente, o modelo passou a ser denominado de Modelo de Alerta de três processos (TPMA), que foi, posteriormente, expandido e validado (Akerstedt & Folkard, 1995, 1996, 1997; Forger et al., 1999; Akerstedt et al., 2004).

Muitos modelos tentam explicar a atenção; alguns enfatizam o processamento de estímulos; outros, a seleção de estímulos; e outros, respostas ao meio ambiente. O modelo adotado neste trabalho é o modelo proposto por Valdez et al. (2005), que se baseia no modelo de Posner & Rafal (1987) com algumas modificações. Ele propõe que a atenção não é um processo único, mas é composta por quatro componentes: alerta tônico, alerta fásico, atenção seletiva e atenção sustentada. De acordo com este modelo, o *alerta tônico* refere-se ao nível de ativação geral que possibilita ao indivíduo responder e executar atividades gerais durante o dia. O *alerta fásico* é a capacidade de responder a estímulos depois de um sinal de aviso ou advertência. A *atenção seletiva* é a capacidade para responder a um estímulo específico e ignorar outros estímulos no ambiente. A *atenção sustentada* (sinônimo de *vigilância* e *concentração*) é a capacidade para focar e sustentar a resposta ao ambiente com o passar do tempo (Valdez et al., 2005; Valdez, 2019).

Estudos utilizando imagens do cérebro e dados neurofisiológicos indicaram que a atenção não requer a participação de apenas uma área do cérebro, mas também não ativa o cérebro todo. Para cada componente da atenção existe a participação de um sistema funcional ou circuito cerebral: o alerta tônico e fásico são regulados pelo sistema ativador reticular ascendente (SARA), enquanto a atenção seletiva é regulada pelo circuito cerebral cujo eixo central é a área do córtex pré-frontal, com participação dos lobos parietais, e a atenção sustentada está relacionada tanto com o sistema ativador reticular ascendente (SARA) como com o córtex pré-frontal (Valdez et al., 2005; Valdez et al., 2008).

Diversas pesquisas, apontadas por Killgore (2010), realizadas entre os anos de 2000 e 2010 revelaram que a perda de sono prejudica uma grande variedade de processos cognitivos, que vão desde os mais básicos (estado de alerta, vigilância

e a atenção) até habilidades cognitivas mais complexas (tomada de decisão, resolução de problemas, entre outros).

A privação de sono prejudica o estado de alerta tônico e a atenção seletiva através da diminuição na ativação cerebral global e redução, ainda mais proeminente, na atividade da rede córtico-talâmica, que media a atenção e processos cognitivos de ordem superior (Thomas et al., 2000; Tomasi et al., 2009). O córtex pré-frontal desempenha papel singular na atenção sustentada, por isso as tarefas que dependem de sua ativação também são bastante afetadas pela privação do sono (Lim & Dinges, 2008, 2010; Goel et al., 2013), ou seja, indivíduos privados de sono têm seu desempenho prejudicado em exercícios escolares dependentes da atenção sustentada como os que pressupõem decisões múltiplas e flexíveis, como por exemplo: provas longas de múltipla escolha (Joffily et al., 2014). Em um questionário que predizia aprendizagem, comportamentos mais desatentos e baixa estimulação em uma sala de aula simulada, foi verificado que adolescentes privados de sono apresentaram menores pontuações (Beebe et al., 2010).

Outro fator que pode afetar os componentes da atenção é a exposição à luz. Estudos demonstraram que o comprimento de onda, a duração e a intensidade da exposição à luz modulam o estado de alerta e podem influenciar estruturas das áreas corticais e subcorticais envolvidas no alerta geral, na atenção e na memória (Vandewalle et al., 2009; Vandewalle et al., 2011; Chellappa et al., 2014). A luz de comprimento de onda curto (400-470nm), em particular, está associada ao aumento da supressão da melatonina, redução da sonolência subjetiva e diminuição do tempo de reação em testes de atenção sustentada (Cajochen et al., 2005). Além disso, mudanças específicas de frequência no EEG da vigília indicam que a luz de comprimento de onda curto é um fator que atenua imediatamente os efeitos negativos da pressão homeostática do sono e da propensão circadiana para dormir sobre o estado de alerta, capacidade de atenção sustentada e desempenho (Lockley et al., 2006). Neste contexto, estudos têm mostrado que o uso de dispositivos tecnológicos emissores de luz azul encontra-se associado ao aumento no estado de alerta, elevando a ativação do cérebro e melhorando o desempenho em testes de atenção sustentada (Cajochen, 2011; Chellappa et al., 2011; Chang et al., 2015).

No entanto, ao prolongar a vigília e atrasar o horário de deitar-se, o uso de mídia com comprimento de onda curto (faixa azul) pode limitar a atenção sustentada. Por exemplo, Wolfe e colaboradores (2014) encontraram que o tempo gasto jogando videogames afetou a atenção sustentada na medida em que afetou a duração do sono.

Como a atenção é um dos primeiros processos cognitivos que pode sofrer alterações com a privação de sono e uso de mídias, o estudo da atenção pode mostrar alterações mais imediatas em relação aos outros processos cognitivos; além disso, as tarefas de atenção são de rápida aplicação, baixo custo e podem ser usadas no ambiente escolar (Valdez et al. 2008).

#### **1.4- Relação: Sono - Mídias eletrônicas – Urbanização**

Diversas pesquisas têm sido realizadas na tentativa de observar como se dá a influência da luz e do uso de mídias na ritmicidade biológica comparando o padrão do ciclo sono-vigília em áreas rurais e urbanas. As pesquisas iniciais não levaram em consideração o uso e a exposição às mídias, mas observaram somente a influência da luz elétrica sobre o sono comparando populações (em diversas faixas etárias) residentes em áreas distintas.

Por exemplo, uma pesquisa realizada com adolescentes indígenas (10 a 18 anos) que viviam numa floresta na Aldeia Boa Vista (SP) sem energia elétrica (similar às condições rurais), comparou os padrões de sono destes adolescentes com os que vivem em regiões urbanas e regiões rurais com energia elétrica. Foi detectado que os adolescentes guaranis acordam mais tarde nos dias letivos do que os adolescentes das regiões urbanas e rurais estudadas anteriormente, todavia acordam mais cedo no fim de semana, demonstrando não apresentarem um padrão restrição-extensão do sono. Além disso, foi encontrado atraso de fase do sono tanto nos adolescentes indígenas quanto nos residentes de regiões com energia elétrica, fornecendo fortes indícios de que o desenvolvimento puberal é o fator preponderante relacionado ao padrão de atraso de fase (Torres, 2005).

Apesar disso, Louzada (2000) observaram que adolescentes brasileiros (11 a 17 anos) que residem nas áreas rurais dormem e acordam mais cedo do que os que vivem no meio urbano, e nenhuma diferença foi encontrada quando duas

populações rurais foram comparadas entre si. Enquanto um outro estudo encontrou que crianças egípcias (6 a 10 anos) de escolas rurais dormem mais cedo quando comparadas com as de escolas urbanas e suburbanas, mas não apresentaram diferenças em relação à hora de acordar, duração total do sono e do cochilo (Abou-Khadra, 2009).

Ao comparar o sono e a atividade em duas comunidades de Moçambique, a comunidade urbana apresentou atraso de  $\pm 1$ h no horário de dormir associado a maior exposição à luz durante a noite e menor durante o dia, quando comparada a uma comunidade rural, sem eletricidade. Em contraste com pesquisas anteriores, a duração do sono não diferiu entre as comunidades e a qualidade do sono foi pior na zona rural do que na urbana (Beale et al., 2017). Os autores sustentam a hipótese de que a melhor qualidade do sono na população urbana sugere que alguns aspectos da industrialização são benéficos para o sono e associaram a má qualidade do sono à uma série de atributos mais característicos das áreas rurais, incluindo trabalho físico mais intenso e quartos de dormir menos confortáveis.

Foi demonstrado, ainda, que tanto as pessoas que vivem sem eletricidade quanto aquelas que adquiriram luz elétrica em suas residências bem recentemente, dormem mais cedo (cerca de 1 hora antes) e tendem a ter duração do sono mais longa do que as comunidades mais urbanizadas (Pilz et al., 2018).

Outros estudos que comparam os padrões de sono-vigília em áreas distintas passaram a levar em consideração, tanto à exposição a luz elétrica por si só, quanto o tempo de uso e exposição de mídias eletrônicas. Em um estudo comparando o padrão de sono-vigília de adolescentes que residiam em duas regiões rurais brasileiras, verificou-se que a eletricidade em casa influenciou os padrões de sono, pois os adolescentes com eletricidade em casa apresentaram uma tendência a dormir mais tarde e atrasaram o horário de despertar tanto nos dias de aula quanto no fim de semana. Além disso, os adolescentes que tinham TV em casa iam dormir mais tarde durante dias de aula e fins de semana (Louzada e Menna-Barreto, 2003).

Independente da área em que viviam (rural ou urbana), pessoas que tinham eletricidade e acesso a TV apresentaram menor duração do sono, maior irregularidade nos horários de dormir e acordar e maior nível de sonolência diurna, em comparação com pessoas que viviam unicamente com instalação elétrica. Além

disso, o aumento da sonolência excessiva diurna foi associado com as horas que o indivíduo passava assistindo televisão (Nag & Pradhan, 2012).

A luz artificial pode agir como condição prévia para a vida social em todas as horas do dia e da noite, podendo exacerbar o cronotipo vespertino daqueles que usam frequentemente equipamentos de mídias eletrônicas em horários noturnos. Isso foi demonstrado quando adolescentes que viviam em áreas urbanas bem mais iluminadas exibiram mais o cronotipo vespertino do que os aqueles que viviam em áreas com menor iluminação, e o tempo de uso de mídia eletrônica foi a variável mais influente sobre o sono de adolescentes com este cronotipo (Vollmer *et al.*, 2012).

No Brasil, os critérios que distinguem os espaços rurais e urbanos, identifica municípios com graus alto, moderado ou baixo de urbanização (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017a). Embora esta classificação tenha objetivos, informações e operacionalização adotada distintos dos utilizados nos estudos sobre o grau de urbanização e o sono, nos motiva ainda mais a uma reflexão comparada entre municípios, na busca de melhor compreender as particularidades dos processos socioespaciais e configurações resultantes em território brasileiro.

Portanto, podemos perceber que estudos comparando municípios com diferentes graus de urbanização nos oferecem oportunidade de caracterizar melhor as relações existentes entre as variáveis de sono com o uso e exposição às mídias originadas dos avanços tecnológicos e com processos atencionais. Considerando, ainda, que o atraso de fase se acentua à medida em que o adolescente vai ficando mais velho, este estudo se propõe a avaliar a relação entre o uso de mídias eletrônicas, sono e atenção em adolescentes nas fases iniciais da puberdade, a partir do foco comparativo entre estudantes dos anos finais do ensino fundamental II de escolas da rede pública localizadas em cidades com graus de urbanização distintos da região metropolitana de Natal, no Estado do Rio Grande do Norte (RN).

O desenvolvimento desta pesquisa se deu pela importância dos adolescentes, seus pais, professores, gestores educacionais e públicos do RN conhecerem melhor os hábitos de uso de mídia e de sono dos adolescentes a fim de auxiliá-los, através de orientações, medidas, intervenções e políticas públicas educacionais,

de modo que eles possam usufruir de um melhor nível de atenção no ambiente escolar.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral:**

- Avaliar a relação entre o uso de mídias eletrônicas, o ciclo sono-vigília e os componentes da atenção considerando o grau de urbanização das cidades de moradia de adolescentes.

### **2.2 Objetivos Específicos:**

- Comparar as características e a frequência do uso de mídias eletrônicas entre adolescentes de duas cidades com diferentes graus de urbanização.
- Comparar os horários de deitar e levantar; o tempo na cama; a irregularidade nos horários de deitar, acordar, e no tempo na cama; a sonolência ao acordar; a sonolência diurna; a qualidade de sono e o cronotipo entre adolescentes de duas cidades com diferentes graus de urbanização.
- Comparar o alerta tônico e fásico, assim como a atenção seletiva e sustentada, entre adolescentes de duas cidades com diferentes graus de urbanização.
- Avaliar a relação entre uso de mídias eletrônicas e grau de urbanização das cidades de moradia com o ciclo sono-vigília e os componentes da atenção, considerando o sexo e o cronotipo, em adolescentes.

## 2.3 Hipóteses (H) e Predições (P)

- **H1. Há diferença na frequência do uso de mídias eletrônicas antes de dormir em adolescentes em função do grau de urbanização da cidade de moradia.**

**P1.** Os adolescentes que residem na cidade com maior grau de urbanização fazem maior uso de mídias eletrônicas próximo ao horário de dormir do que os da cidade com menor grau de urbanização.

- **H2. Há diferença nos horários de deitar e levantar, no tempo na cama, na irregularidade nos horários de deitar, acordar e no tempo na cama, na sonolência ao acordar e diurna, e na qualidade de sono em adolescentes em função do grau de urbanização da cidade de moradia.**

Os adolescentes que residem na cidade com maior grau de urbanização:

**P1.** Deitam e levantam mais tarde durante a semana;

**P2.** Tem menor tempo na cama durante a semana;

**P3.** Maior irregularidade nos horários de deitar, acordar e no tempo na cama;

**P4.** Maior sonolência ao acordar e a sonolência diurna;

**P5.** Pior qualidade de sono e

**P6.** Cronotipo com maior tendência à vespertinidade.

- **H3. Há diferenças nos componentes de atenção em adolescentes em função do grau de urbanização da cidade de moradia.**

**P1.** Os adolescentes da cidade com maior grau de urbanização apresentam menor desempenho no teste de atenção em relação aos da cidade com menor grau de urbanização.

**H4. O uso de mídias eletrônicas próximo ao horário de dormir pelos adolescentes tem relação com o ciclo sono-vigília e desempenho atencional, e varia em função do grau de urbanização da cidade em que residem.**

**P1.** Maior grau de urbanização e maior uso de mídias eletrônicas próximo ao horário de dormir estão associados a deitar mais tarde, menor tempo na cama nos dias de semana, maior sonolência durante o dia, pior qualidade do sono

e menores índices de desempenho nos componentes da atenção em relação ao maior grau de urbanização.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Caracterização das cidades do estudo

A Região Metropolitana de Natal (RMN) faz parte da nova geração de regiões metropolitanas brasileiras instituídas após a Constituição brasileira de 1988. Esta Região Metropolitana foi instituída pela Lei Complementar Estadual nº 152, de 16 de janeiro de 1997. À época, eram seis municípios: Natal, Parnamirim, São Gonçalo do Amarante, Ceará-Mirim, Macaíba e Extremoz. Em 2002, foram incluídos São José de Mipibu e Nísia Floresta. Desde então, outros municípios vêm sendo incluídos. Em 2005, foi adicionado Monte Alegre; em 2009, Vera Cruz. Maxaranguape entrou na lista em 2013. Em 2015, foi acrescentado Ielmo Marinho, Arez e Goianinha. Em 2019, o município de Bom Jesus foi incluído na lista de cidades da RMN. Atualmente, 15 municípios compõem a região (Figura 1).

No tocante ao aspecto físico-territorial, a RMN apresenta uma extensão 3.677,804 quilômetros quadrados, o que representa aproximadamente 7% do território potiguar. Em termos demográficos, cerca de 1.606.218 habitantes residem na RMN, isto é, 46% da população total do estado, em conformidade com a estimativa mais recente do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017).

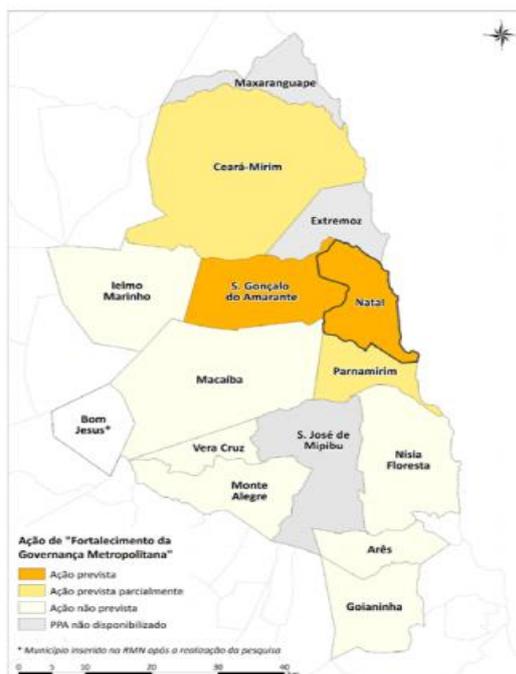


Figura 1 – Mapa dos Municípios da Região Metropolitana de Natal. Elaborado por: Matheus Ferreira e Rodolfo Finatti (2018).

### **3.1.1 Natal**

Natal (Latitude: 05° 47' 42" S e Longitude: 35° 12' 34" O) é a capital do Estado do Rio Grande do Norte. O município se estende por 167,4 Km<sup>2</sup> e contava com 803.739 habitantes no último censo realizado em 2010. A densidade demográfica é de 4.805,24 habitantes por km<sup>2</sup> no território do município e sua taxa de urbanização é de 100% (IBGE, 2010).

O município de Natal, constitui-se, ao mesmo tempo, no principal locus de atração populacional no que concerne à mobilidade pendular e no "pólo dinâmico da região", pelo fato das referidas condições de reprodução social encontrarem-se centralizadas nele. Por esse motivo, ao mesmo tempo em que municípios periféricos da Região Metropolitana se constituem em atratores populacionais, Natal constitui-se em pólo metropolitano pela condição de destino fundamental do movimento pendular intra-metropolitano (Clementino et al., 2019).

As principais atividades econômicas são: turismo, indústria têxtil, comércio e extração mineral (IDEMA, 2013). A cidade de Natal apresentou no ano de 2010 o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM=0,763 (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e Fundação João Pinheiro (FJP) – Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013).

Na área educacional, a capital apresenta 500 estabelecimentos de ensino, sendo 142 estabelecimentos de ensino fundamental e médio da administração Municipal, 119 da administração Estadual, 232 da administração particular e 7 da administração Federal. Da população total, 83,98% são alfabetizados (IBGE, 2010).

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) dos Anos finais do ensino fundamental da Rede pública de Natal no ano de 2015 foi de 3.6, em 2017 foi de 3.5 e em 2019 foi de 3.5. Esse índice reúne, em um só indicador, os resultados de dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações. O IDEB é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar, e das médias de desempenho no Sistema de Avaliação da Educação Básica - Saeb (Brasil, 2020).

### **3.1.2 Nísia Floresta**

Nísia Floresta (Latitude: 06° 05' 28" S e Longitude: 35° 12' 31" O) é uma cidade do Estado do Rio Grande do Norte que dista 35 km da capital Natal. O município se estende por 307,8 Km<sup>2</sup> e contava com 23.784 habitantes no último censo, dos quais 9.380 vivem na área urbana (39,4%) e 14.404 na área rural (60,6%). A densidade demográfica é de 77,3 habitantes por km<sup>2</sup> no território do município e sua taxa de urbanização é de 39,4%. Da população total, 74,20% são alfabetizados (IBGE, 2010).

As principais atividades econômicas são: agropecuária, produção de pescado, carcinicultura, extrativismo de espécies florestais nativas e comércio (IDEMA, 2014). No ranking de desenvolvimento, Nísia Floresta está em 32º lugar no estado (32/167 municípios) e em 3.518º lugar no Brasil (3.518/5.561 municípios) de acordo com o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) (FIRJAN, 2014). A cidade de Nísia Floresta apresentou, no ano de 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM=0,622 (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e Fundação João Pinheiro (FJP) – Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013).

Na área educacional, o município conta com 25 estabelecimentos de educação infantil, sendo 21 da administração Municipal e 04 da administração particular. Possui 28 estabelecimentos que oferecem anos iniciais do ensino fundamental, sendo 03 no centro da cidade e 25 na zona rural. Possui 07 estabelecimentos que oferecem anos finais do ensino fundamental, sendo 01 no centro e 06 na zona rural, em que 05 são da Administração Municipal e 02 da Estadual. Possui 04 estabelecimentos que oferecem ensino fundamental na modalidade Supletivo, sendo 01 no centro e 03 na zona rural e todos da administração Municipal. E 02 estabelecimentos de ensino médio, ambos no centro da cidade, sendo 01 da administração Municipal e 01 da administração Estadual (IBGE, 2010).

Mediante o exposto, os estudantes que residem nos povoados, assentamentos, sítios e praias da zona rural deste município iniciam sua vida escolar nos estabelecimentos próximos às suas residências, mas à medida que progredem para as séries mais avançadas se faz necessário matricularem-se nas escolas do centro da cidade para continuar tendo acesso aos estudos. A prefeitura do município

oferece e gerencia o transporte escolar destes estudantes residentes em área rural através de ônibus adquiridos com recursos do Programa Nacional de Apoio ao Transporte do Escolar – PNATE, do âmbito do Ministério da Educação e executado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) dos anos finais do ensino fundamental da Rede pública de Nísia Floresta nos anos de 2015 foi de 2.7, em 2017 foi de 2.8 e em 2019 foi de 3.1 (Brasil, 2020).

### **3.2 Participantes**

O cálculo amostral realizado, considerando nível de significância de 5%, poder do teste de 95%, tamanho de efeito de 0,5 e utilizando uma comparação de médias entre 2 grupos com medidas independentes, estimou uma amostra total de 210 adolescentes, com o grau de liberdade 2 entre grupos e 208 participantes, através do software G\*power.

Os critérios de inclusão para esta pesquisa foi que o adolescente tivesse entre 12 e 18 anos, de ambos os sexos, estudante do turno matutino dos 8º e 9º anos do Ensino Fundamental de escolas públicas de duas cidades com diferentes graus de urbanização da Região metropolitana de Natal.

Os critérios de exclusão foram a não entrega do TCLE assinado pelos pais ou responsáveis; questionários entregues com algumas questões em branco, ilegível ou rasurada; e o relato por parte da coordenação pedagógica da escola ou do próprio estudante de ocorrência clínica de algum distúrbio do sono, transtorno mental, déficit de aprendizagem ou de déficit de atenção no adolescente.

Neste estudo, realizamos a pesquisa com estudantes de duas escolas do município de Natal e de uma escola de Nísia Floresta. Na cidade de Nísia Floresta, foram abordados 183 adolescentes entre 12 a 18 anos de idade, de ambos os sexos, matriculados no turno matutino dos 8º e 9º anos do Ensino Fundamental de uma escola pública (ESCOLA 1), cujo IDEB de 2015 foi 2.7. Em 2017, o número de participantes no SAEB foi insuficiente para que os resultados fossem divulgados, e em 2019, o IDEB foi 3.0 (Brasil, 2020). Destes, 111 adolescentes devolveram o TCLE assinado pelos pais ou responsáveis e participaram da primeira etapa da pesquisa, porém houve exclusões ou desistências ao longo do trabalho.

Na cidade de Natal, foram abordados 222 adolescentes entre 12 a 18 anos de idade, de ambos os sexos, matriculados no turno matutino dos 8º e 9º anos do Ensino Fundamental da rede pública. Destes, 102 adolescentes foram abordados numa escola da zona Sul de Natal (ESCOLA 2), cujo IDEB de 2015 foi 3.4, em 2017 o número de participantes no SAEB foi insuficiente para que os resultados fossem divulgados, e em 2019 foi 3.9 (MEC/INEP); porém, a coleta de dados foi realizada com 63 adolescentes. Na escola da zona Leste de Natal (ESCOLA 3), cujo IDEB de 2015 foi 4.0, em 2017 e 2019 o número de participantes no SAEB foi insuficiente para que os resultados fossem divulgados (Brasil, 2020), foram abordados 120 estudantes, tendo sido a coleta de dados realizada com 40 deles. O total de 103 estudantes da cidade de Natal participaram da pesquisa, pois devolveram o TCLE assinado pelos pais ou responsáveis, porém, houve exclusões ou desistências ao longo do trabalho. O tamanho da amostra de cada instrumento encontra-se demonstrado no quadro 1.

As desistências dos participantes se deram em vários momentos da pesquisa (na aplicação dos questionários, durante o uso do actímetro e preenchimento do diário de sono e na aplicação da tarefa de atenção) e por diversos motivos, tais como: participantes que se evadiram da sala de aplicação dos questionários por motivos pessoais ou desmotivação em dar continuidade ao preenchimento; devolução do actímetro e diário de sono por motivos pessoais ou desmotivação em dar continuidade ao uso e preenchimento; participantes que se negaram a realizar a tarefa de atenção; participantes que faltaram a aula no dia da aplicação da tarefa de atenção ou se ausentaram da escola no momento da aplicação da tarefa.

A maior parte dos participantes, de ambas cidades, afirmou não ter ingerido alimento algum, costumam ir à escola em jejum. Dentre aqueles que consumiram algum alimento não houve relato de ingestão de café, energéticos nem medicamento para dormir ou acordar no dia da realização da TEC.

Quadro 1: Tamanho amostral dos instrumentos aplicados por escola

INSTRUMENTOS	CIDADE (grau de urbanização)		
	NÍSIA FLORESTA (menor)	NATAL (maior)	
	ESCOLA 1 (n= 111)	ESCOLA 2 (n = 63)	ESCOLA 3 (n=40)
SAÚDE E O SONO	101	63	40
QUALIDADE DE SONO	95	63	38
SONOLÊNCIA DIURNA	110	61	38
CRONOTIPO	111	63	39
DIÁRIO DE SONO	72	52	38
ACTIMETRIA	57	52	38
ATENÇÃO (TEC)	62	46	36

### 3.2.1 Nível socioeconômico dos participantes

Para avaliar o nível socioeconômico, recorreu-se ao critério de classificação socioeconômica proposto pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP). Esse instrumento foi amplamente utilizado em pesquisas no Brasil e estima o poder de compra das famílias a partir da posse de bens de consumo. Além disso, é levado em consideração o grau de instrução do chefe da família e as condições de infraestrutura e de saneamento do local onde a família reside. A partir da pontuação final, os indivíduos são classificados em oito estratos (A1, A2, B1, B2, C1, C2, D e E). Para fins de análise e interpretação dos resultados, considerou-se como nível socioeconômico alto os estratos A1, A2 e B1; médio B2; e baixo C1, C2, D e E.

### 3.3 Procedimentos prévios

#### A. Comissão de Ética

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN, conforme o parecer em anexo (CEP/UFRN – Parecer 1.954.793).

#### B. Conversa com a equipe pedagógica

Foi solicitada autorização das escolas selecionadas através da assinatura da carta de anuência. Em seguida, foi realizada uma conversa com a equipe pedagógica das instituições para explicar os objetivos e procedimentos da pesquisa, conhecer a realidade dos estudantes e turmas da escola e marcar uma reunião com os pais ou responsáveis dos alunos com a finalidade de apresentar a pesquisa.

### C. Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

Este documento esclarece os pais ou responsável sobre os procedimentos da pesquisa e foi entregue em duas vias em reunião após esclarecimento verbal, para assinatura dos pais ou responsável (anexo 2).

## **3.4 Estudo piloto**

Foi realizado um estudo piloto entre 10 a 20 de março de 2017 em uma escola municipal em Nísia Floresta com a finalidade de ajustar a duração e o local de aplicação dos instrumentos utilizados na pesquisa ao contexto escolar a ser estudado.

Após o estudo piloto, o tempo de aplicação dos questionários inicialmente previsto para 50min foi adequado para 1h e 40 min (2 horários de aula); a forma de aplicar os questionários, inicialmente prevista para serem entregues para preenchimento e em seguida, recolhidos, foi readequada para serem entregues e preenchidos mediante a leitura em voz alta do aplicador para sanar possíveis dúvidas e assim ajudar a padronizar o tempo de recolhimento; e a sala para aplicação da Tarefa de atenção na escola, que inicialmente cedeu o laboratório de ciências, foi realocada para a sala de informática, na medida em que o laboratório era um ambiente com intercorrências que afetariam a atenção com a constante presença, movimentação e conversa de funcionários e outros alunos da escola. Os dados deste estudo foram excluídos da análise.

## **3.5 Material: Questionários e Actimetria**

### **3.5.1- Questionários**

Os questionários aplicados durante a pesquisa em cada etapa e sua respectiva duração estão relacionados no quadro 2. São eles:

- ✓ Questionário A saúde e O sono: é um questionário adaptado da versão proposta por Miriam Andrade (Mathias et al.2006) a partir do questionário de hábitos de sono, o qual representa, de forma geral, os hábitos de sono mais frequentes na vida do sujeito e adicionando onze alternativas sobre questões

relacionadas à saúde geral. Esse procedimento foi feito para caracterização dos problemas de saúde e o uso de medicamentos capazes de afetar o desempenho na tarefa de atenção e os hábitos de sono.

- ✓ Índice de Qualidade de Sono de Pittsburg (IQSP): questionário com itens relacionados aos hábitos de sono do sujeito referentes ao mês anterior em que ele se encontra contemplando sete componentes cuja pontuação varia de 0 a 3. Os componentes são: qualidade subjetiva do sono, latência do sono, duração do sono, eficiência habitual do sono, distúrbios de sono, uso de medicamentos para dormir e a disfunção diurna. O conjunto de componentes totaliza uma pontuação que varia entre 0 a 21, onde os escores de 0 a 5 indicam uma boa qualidade de sono e a partir de 6, uma má qualidade de sono.
- ✓ Escala de Matutividade/Vespertividade para adolescentes ou Escala de ritmo circadiano – ciclo sono/vigília para adolescentes: é uma escala traduzida para a língua portuguesa e validada por Finimundi et al. (2012) da Escala *Puberty and Phase Preference*, de Carskadon, Vieira e Acebo (1993). Composta por 10 questões de múltipla escolha referentes à preferência do horário de realização de atividades como: dormir e acordar, praticar exercícios físicos, ter folgas, atividades escolares, entre outras, que possibilita investigar os horários de acordar e dormir de adolescentes e suas preferências com relação a estes, denominando-os matutinos ou vespertinos. A pontuação é obtida por meio da soma dos pontos de cada resposta (a=1, b=2, c=3, d=4 e=5), exceto nas questões 1, 3 a 6, nas quais os valores são invertidos. A pontuação máxima é 43 (preferência de manhã máxima) e a mínima é 10 (preferência de manhã mínima).
- ✓ Escala Pediátrica de Sonolência Diurna (EPSD): instrumento validado por Felden et al. (2016) para uso no Brasil da versão proposta por Drake et al. (2003). Esta escala consiste em oito perguntas acerca de algumas situações em que o adolescente se encontra mais propenso a cochilar durante o dia permitindo avaliar a sonolência diurna. Cada questão pode ser pontuada de 0 a 5 pontos, totalizando um escore que pode variar de 0 a 40 pontos. Quanto maior for a pontuação, maior será o indicativo de sonolência diurna.
- ✓ Diário de Sono: Consiste no relato diário e pessoal de um indivíduo a respeito do sono. Através dele são adquiridas informações como os horários de deitar e

levantar, tempo na cama, despertares noturnos, cochilos ao longo do dia, a maneira de acordar e a latência do sono. Há uma correlação estatisticamente significativa entre os dados das medidas subjetivas em relação às objetivas, como o uso de polissonografia e actímetro (Espie, et al., 1991, 2001). Para este trabalho, os alunos preencheram o diário de sono por dez dias, incluindo dois fins de semana.

O uso de mídia antes de dormir foi avaliado por meio de algumas questões inseridas no diário do sono: “Você estava usando algum dispositivo eletrônico minutos antes de dormir?” “Qual?” “Quanto tempo antes?”.

- ✓ Protocolo de uso diário de mídias: Consiste no relato diário e pessoal de um indivíduo a respeito das horas do uso das novas tecnologias. Através dele são adquiridas informações como a quantidade de horas por dia que o indivíduo usa cada recurso tecnológico, o tipo de recurso tecnológico mais utilizado pelos sujeitos pesquisados e os horários preferidos de uso dos dispositivos tecnológicos ao longo do dia. Para este trabalho, foi utilizada a versão adaptada para língua portuguesa por Fischer et al. (1987) a partir do protocolo diário de atividades (Knauth et al., 1983) e os alunos preencheram o protocolo diário de uso das novas tecnologias por dois dias, sendo um dia de semana entre terça e sexta-feira, e um dia de fim de semana.
- ✓ Questionário de Consumo Alimentar: é um questionário, adaptado de Teixeira (2006), em que o participante relata, através de uma lista de possibilidades, se houve o consumo de algum alimento e a quantidade ingerida. O objetivo é investigar se houve ingestão de alimentos que possam alterar o resultado da TEC, como bebidas à base de cafeína e medicamentos que possam aumentar ou diminuir o desempenho cognitivo.
- ✓ A Tarefa de Execução Contínua (TEC) proposta por Valdez et al. (2005) é uma tarefa psicológica que avalia os quatro componentes da atenção através de variáveis como erros por omissão, erros de ação e tempo de resposta. Neste trabalho a aplicação desta tarefa foi realizada por meio de um notebook em que programa da TEC estava instalado. A TEC requer que o sujeito pressione o botão 1 toda vez que for apresentado os números de “1 a 8” na tela do computador, aperte o botão 2 quando aparecer na tela o número “9”, e se o número “9” aparece seguido do número “4” deve apertar o botão 3. As respostas para os

números de “1 a 8” são indicadores do alerta tônico, as respostas para o número “9” são indicadoras da atenção seletiva, as respostas para o 9 precedida por um 4 indicam o alerta fásico, e as mudanças no desempenho ao longo do teste são indicadoras da atenção sustentada.

A tarefa consiste em 27 blocos, cada um com 20 estímulos randômicos, constituindo 540 estímulos, como por exemplo: 14 aparições de números diferentes de 9, 4 aparições do número 9 e 2 aparições do número 4 após o 9. A duração da permanência de cada estímulo na tela é de 100ms, enquanto que a duração entre estímulos pode variar aleatoriamente em ~1200, variando entre 1000 e 1400 ms e totalizando uma duração total da tarefa de aproximadamente 12 min (Figura 2).

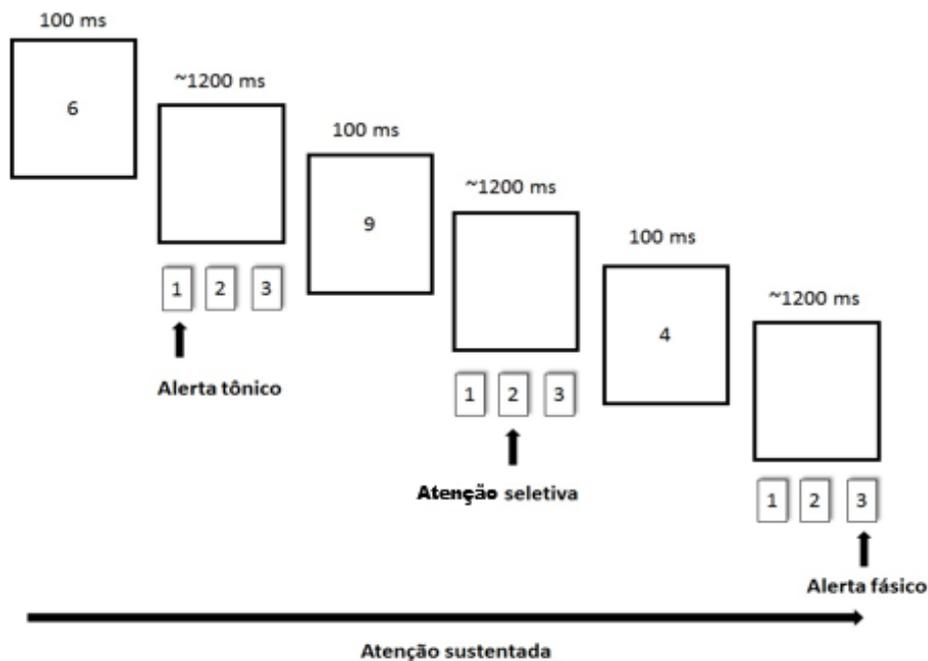


Figura 2. Esquema da Tarefa de Execução Contínua e componentes da atenção avaliados. (Modificado de Valdez (2005)).

### **3.5.2- Actimetria**

Os adolescentes usaram monitores de atividade motora espontânea dos membros superiores através do actímetro do modelo Actiwatch®16 (Mini Mitter Company), no punho não dominante durante 10 dias consecutivos para registrar os níveis de atividade em intervalos de 1-min. Esta forma de mensuração quantitativa da atividade motora favorece uma coleta longitudinal dos níveis de atividade e suas alterações (Lemke et al., 2001). Os dados registrados por actimetria foram analisados por meio do software ActiWare (Mini Mitter Company) utilizando-se como referência os registros dos diários de sono. Para a análise dos dados foram considerados os 10 dias de registro (6 dias de semana e 4 de fim de semana). Nos casos em que os participantes não usaram o actímetro de forma contínua durante todos os dias da coleta, foram incluídos na análise os que tiveram registro em pelo menos 3 dias de semana e 2 de fim de semana.

### **3.6 Coleta de Dados**

No município de Nísia Floresta/RN, os dados foram coletados entre março e outubro de 2017 em uma Escola Municipal, e na capital Natal/RN foram realizadas coletas de dados em uma Escola Estadual da zona Sul entre julho e outubro de 2018, e com estudantes da rede pública Municipal na zona Leste de Natal/RN entre março e junho de 2019. Com todos os participantes, os dados foram coletados em 2 etapas como especificado no quadro 2.

Após receber o TCLE assinado pelos pais ou responsáveis, os participantes responderam aos questionários “A saúde e O sono”, “Índice de qualidade de Sono de Pittsburg”, “Escala de Matutuidade/Vespertuidade”, “Escala Pediátrica de Sonolência Diurna”, que foram entregues um por vez. Os estudantes foram instruídos a responder questão a questão acompanhando a leitura em voz alta realizada pelo pesquisador-aplicador. Esta etapa era realizada em duas aulas seguidas, cedidas pelo(s) professor(es) em concordância com a coordenação pedagógica e gestão da escola (Vide Figura 3).

A segunda fase consistia na entrega dos actímetros e diários de sono a 16, 17 ou 18 estudantes por vez (a depender da quantidade de actímetros disponíveis funcionando no laboratório). A entrega aconteceu sempre na sexta-feira observando

se nos próximos dez dias não teria feriado ou algum evento que previsse a suspensão das aulas como por exemplo: empréstimo do prédio para o pleito eleitoral, dentre outros; ou ainda, alguma atividade escolar que alterasse o horário de chegada na escola como por exemplo: jogos escolares, feira de ciências, festa comemorativa, entre outras. No ato da entrega, se procedia a explicação do uso do actímetro e do preenchimento do diário de sono a serem realizados nos próximos dez dias pelos participantes. Na mesma ocasião era entregue o Protocolo de uso de mídias, se realizava a explicação acerca do preenchimento do protocolo, e os participantes eram instruídos a escolherem um dia de semana e um de fim de semana para preencher este instrumento (Vide Figura 3).

A coleta de dados relacionados a TEC aconteceram nas terças, quartas, quintas e sextas-feiras da semana em que o participante estava em uso do actímetro. Os participantes eram retirados da sala de aula entre às 7h e 9:30h, individualmente, para a realização da tarefa que tem duração máxima de 15 minutos. Ao chegar ao local onde a tarefa foi realizada, o aluno foi submetido a um treino da tarefa, permanecendo em descanso, sentado na posição ereta, por 5 min de frente ao notebook com o intuito de não haver interferências nos resultados da tarefa. Este procedimento se repetiu para cada participante durante todos os dias de aplicação da TEC (Vide Figura 3).

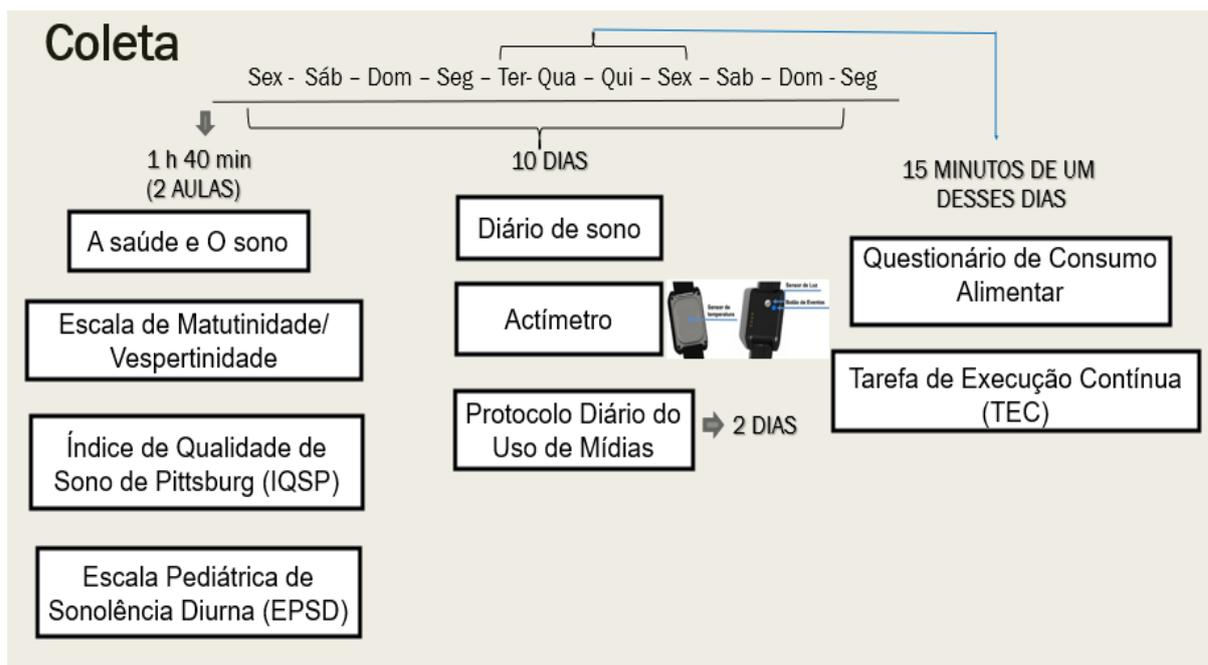


Figura 3. Esquema de Coleta de dados

Quadro 2: Atividades realizadas em cada etapa da coleta de dados, objetivos e duração

<b>Etapa</b>	<b>Atividade</b>	<b>Objetivo da Atividade</b>	<b>Duração</b>
1°	Aplicação de: ✓ Questionário A saúde e O sono ✓ Índice de qualidade de Sono de Pittsburg ✓ Escala de Matutuidade/ Vespertuidade ✓ Escala Pediátrica de Sonolência Diurna (EPSD)	Caracterização geral de: ✓ Hábitos de sono ✓ Qualidade do sono ✓ Cronotipo ✓ Sonolência diurna	Aplicação única (1h 40min)
2°	✓ Preenchimento do Diário de Sono ✓ Uso do Actímetro ✓ Preenchimento do Protocolo diário de uso de mídias ✓ Aplicação do Questionário de Consumo Alimentar ✓ Aplicação da TEC (Tarefa de Execução Contínua)	✓ Caracterização do padrão do ciclo sono-vigília ✓ Caracterização do uso de mídias eletrônicas ✓ Caracterização do uso de estimulantes. ✓ Caracterização dos componentes de atenção.	10 dias  4 dias  Aplicação única (15 minutos)

### 3.4 Análise de dados

Todas as variáveis de interesse da amostra foram avaliadas quanto à normalidade por meio dos testes de Kolmogorov-Smirnov e foi considerado um nível de significância de 5%.

Inicialmente, realizou-se uma caracterização geral dos adolescentes através da idade, sexo e classe socioeconômica a que pertencem, o grau de instrução do chefe da família, e o meio de transporte utilizado pelos adolescentes para ir à escola através dos dados obtidos a partir do questionário: “A saúde e o sono”, fazendo uma comparação entre as cidades que residem através do teste de Qui-quadrado de Pearson.

Em seguida, foi realizada uma caracterização geral do acesso aos dispositivos de mídia pelos adolescentes. Foram analisados os seguintes aspectos: 1) se o adolescente dorme sozinho ou divide o quarto de dormir com alguém, 2) se quem dorme com ele faz uso de algum dispositivo de mídia eletrônica antes de dormir, 3) se o adolescente possui dispositivos eletrônicos no quarto de dormir e 4) quais os dispositivos eletrônicos possui no quarto de dormir. Além disso, foi indagado se o adolescente possui internet em casa e/ou no celular. Estes dados foram obtidos a partir do questionário: “A saúde e o sono”, e comparados entre as cidades por meio de testes de Qui-quadrado de Pearson.

Posteriormente, analisamos os hábitos do uso de mídias no tocante a: 1) quantidade de dias de uso de mídias próximo ao horário de dormir, 2) frequência do uso de mídias próximo ao horário de dormir na semana e fim de semana, 3) atividades relacionadas ao uso de mídias antes de dormir e 4) atividades relacionadas ao uso de mídias ao acordar à noite. Estes dados foram obtidos a partir do “diário do sono”, e comparados entre as cidades por meio de testes de Qui-quadrado de Pearson. O Protocolo de uso de mídias foi aplicado, contudo não foi utilizado para fins de análise, em função do preenchimento incompleto pelos participantes.

Para a caracterização do ciclo sono-vigília utilizamos as seguintes variáveis registradas por meio do diário de sono: 1) os horários de deitar e levantar; 2) o tempo na cama, 3) a duração, horários de início e fim do cochilo, 4) a sonolência ao acordar; 5) irregularidade nos horários de deitar para dormir (calculada a partir

da diferença entre a média dos horários de deitar no fim de semana em relação à semana), 6) a irregularidade nos horários de levantar (calculada a partir da diferença entre a média dos horários de levantar no fim de semana em relação à semana) e 7) a irregularidade do tempo na cama (obtida pela diferença entre a média do tempo na cama no fim de semana em relação à semana). Estas variáveis foram comparadas entre as cidades através da ANOVA *oneway*. As demais variáveis: 8) o modo de despertar na semana e fim de semana 9) o motivo de acordar na semana, 10) o motivo de acordar no fim de semana e 11) a frequência de cochilos na semana e fim de semana, foram analisadas a partir das comparações entre cidades por meio de testes de Qui-quadrado de Pearson.

Além das variáveis relacionadas aos hábitos de sono, fatores como a qualidade de sono, os níveis de sonolência diurna e os escores do cronotipo foram comparados entre as cidades através da ANOVA *one way*.

A análise dos dados da Tarefa de Execução Contínua (TEC) considerou as seguintes variáveis: (1) a porcentagem de respostas corretas; (2) o tempo de reação nos componentes da atenção e (3) as omissões (calculadas a partir da porcentagem dos estímulos não respondidos ao longo da tarefa) consideradas para todos os componentes da atenção (alerta tônico e fásico, e atenção seletiva). Para a atenção sustentada, avaliamos a estabilidade geral, calculada pelo desvio padrão do tempo de reação das respostas corretas ao longo dos blocos da tarefa. Todas as variáveis foram comparadas entre as cidades através da ANOVA *one way*.

A análise da relação entre as variáveis dependentes referentes ao sono e aos componentes da atenção com as independentes, referentes ao grau de urbanização, uso de mídias, sexo e cronotipo dos adolescentes, foi realizada através do Modelo Linear Generalizado - GLM com multivariáveis. Foram consideradas as seguintes variáveis referentes ao sono: 1) *irregularidade nos horários de dormir*, 2) *irregularidade nos horários de acordar*, 3) *irregularidade da duração de sono*, 4) *eficiência do sono na semana e fim de semana*, 5) *média da eficiência do sono*, 6) *latência do sono*, 7) *despertares noturnos na semana e no fim de semana*, a partir do processamento dos dados coletados através da actimetria (as irregularidades foram calculadas de modo semelhante à análise feita para o diário de sono); 8) *qualidade de sono*, a partir do escore do Índice de Qualidade de Sono de Pittsburg, e a 9) *sonolência diurna*, a partir do escore da

Escala Pediátrica de Sonolência Diurna. Em relação à atenção foram considerados: 10) *porcentagem de respostas corretas para o alerta tônico e fásico, e atenção seletiva*; 11) *tempo de reação para o alerta tônico e fásico, e atenção seletiva* e 12) *estabilidade geral (atenção sustentada)*, a partir dos dados coletados através da TEC.

Quanto às variáveis independentes: 1) *o grau de urbanização* foi categorizado em “1”, referente à cidade com menor grau de urbanização e “2”, à com maior grau; e para o 2) *uso de mídias* próximo ao horário de dormir, foi considerada a pontuação correspondente à soma dos valores obtidos durante os 10 dias de coleta de dados através das respostas binárias ao uso (1) e ao não uso (0) registrados no Diário de Sono, independentemente do tipo de dispositivo (pontuações variaram de 0 a 10 noites). Além disso, o 3) *sexo*, categorizado em “1” feminino e “2” masculino e o 4) *cronotipo*, avaliado a partir do escore resultante da Escala de Matutividade/Vespertividade para adolescentes, foram inseridos no modelo com fins de controle, de acordo com literatura (Mong & Cusmano, 2016).

Os testes descritos foram realizados no programa STATISTIC 7.0. e o Modelo linear geral utilizando a 21ª versão do IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS Inc., Chicago, IL).

## 4 RESULTADOS

No primeiro momento serão apresentados os resultados referentes às características gerais da amostra total (n=214) e da caracterização geral do acesso aos dispositivos de mídia nas cidades com diferentes graus de urbanização. Em seguida, os resultados referentes à comparação dos hábitos de uso de dispositivos de mídia entre adolescentes que residem na cidade com menor grau de urbanização (n=111) e na cidade com maior grau de urbanização (n=88). Depois, serão apresentados os resultados referentes aos parâmetros do padrão temporal de sono, sonolência ao acordar, sonolência diurna, qualidade de sono e cronotipo. Posteriormente, os dados referentes aos componentes da atenção comparando os adolescentes que estudam na cidade com menor grau de urbanização e com maior grau de urbanização.

Por fim, serão apresentados os resultados da relação entre as variáveis de sono e os componentes da atenção com o grau de urbanização, uso de mídias, sexo e cronotipo dos adolescentes da região metropolitana de Natal.

### 4.1 Caracterização geral da amostra

A maioria dos adolescentes pertence ao sexo feminino nas duas cidades (NiF- 58,6%; Nat -54,5%-  $\chi^2= 1,85$ ;  $p=0,17$  - Tabela 1), e apresentaram uma média de 15,1 ( $\pm 1$  ano) na cidade com menor grau de urbanização e 14,8 ( $\pm 1$  ano) anos de idade na cidade com maior grau de urbanização (Tabela 1).

Tabela 1: Caracterização dos adolescentes de acordo com sexo e idade por cidade.

VARIÁVEIS	CIDADES	
	NiF	Nat
Sexo		
Masculino	41,4%	45,5%
Feminino	58,6%	54,5%
Idade (média $\pm$ dp)	15,1 $\pm$ 1	14,8 $\pm$ 1

De acordo com as respostas quanto à posse de bens de consumo e grau de instrução do chefe da família, 61,2% dos adolescentes da cidade com menor grau de urbanização encontram-se distribuídos entre as classes C1 (30,6%) e C2 (30,6%), enquanto 68,2% da cidade com maior grau de urbanização, encontram-se distribuídos entre as classes D (46,6%) e E (21,6%) - ( $X^2=128,49$ ,  $p<0,05$ – figura 4). O chefe da família desses adolescentes, em sua maior parte, terminou o ensino médio (antigo 2º grau ou ginásio) em ambas as cidades ( $X^2 = 7,09$ ,  $p=0,13$  – figura 5).

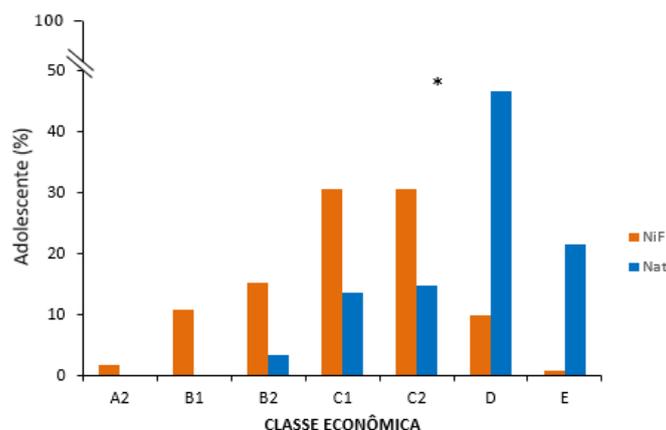


Figura 4. Distribuição da classe econômica dos adolescentes das cidades do estudo (\*Qui-quadrado,  $p<0,05$ ).

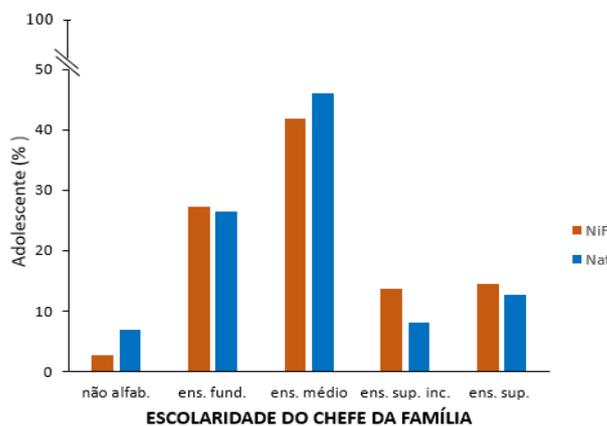


Figura 5. Frequência dos adolescentes das cidades do estudo por grau de escolaridade do chefe da família (\*Qui-quadrado,  $p<0,05$ ).

A maior parte dos adolescentes da cidade com maior grau de urbanização vão à escola a pé (36,4%), enquanto na cidade com menor grau de urbanização, vão de ônibus (53,5%) ( $X^2= 32,73$ ,  $p<0,05$  – figura 6).

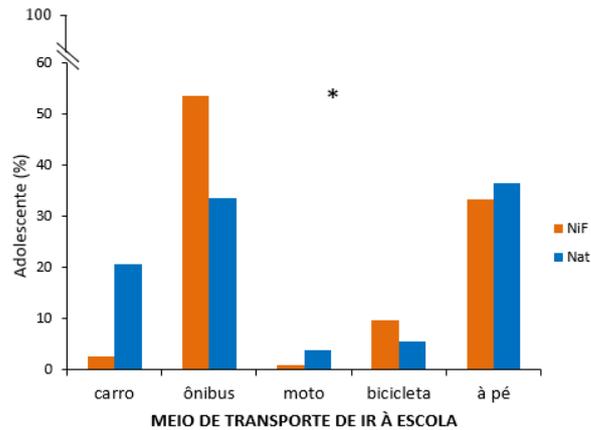


Figura 6. Frequência de adolescentes das cidades do estudo por meio de transporte usado para ir à escola (\*Qui-quadrado,  $p < 0,05$ ).

#### 4.2 Caracterização do acesso às mídias nas cidades com diferentes graus de urbanização

A maioria dos adolescentes declarou que divide o quarto de dormir com alguém e, dentre estes, as pessoas que dividem o quarto com os adolescentes da cidade com maior grau de urbanização fazem maior uso de algum dispositivo de mídia eletrônica antes de dormir (*Nat*- 82,4%; *NiF*- 56,8%;  $X^2 = 44,58$ ,  $p < 0,05$  – figura 7).

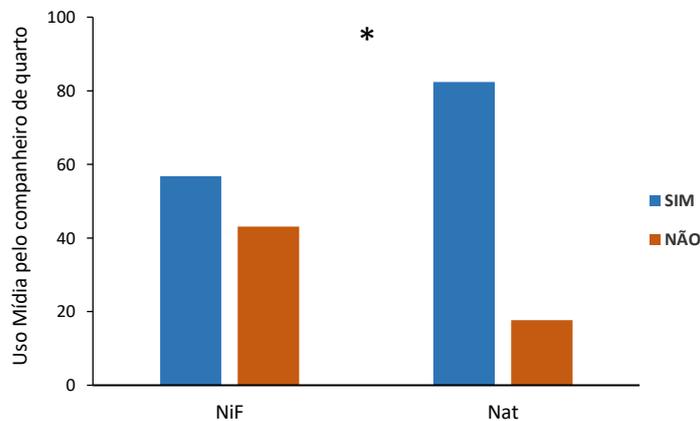


Figura 7. Frequência do uso de mídias antes de dormir por quem divide o quarto com o adolescente por cidade (Qui-quadrado,  $p < 0,05$ ).

O dispositivo usado pela maior parte das pessoas que divide o quarto de dormir com o adolescente é o celular nas duas cidades (*Nat*- 47,7%; *NiF*- 34,5%,  $X^2 = 7,09$ ;  $p = 0,13$  – figura 8). Entretanto, foram encontradas diferenças nos usos de televisão, celular e computador de mesa ao comparar as duas cidades. Esses dispositivos são mais utilizados pelas pessoas que costumam dormir com os

adolescentes da cidade com maior grau de urbanização (TV:  $X^2=7,64$ , Cel.:  $X^2=7,03$ , Com.:  $X^2=20,32$ ;  $p<0,05$  – figura 8).

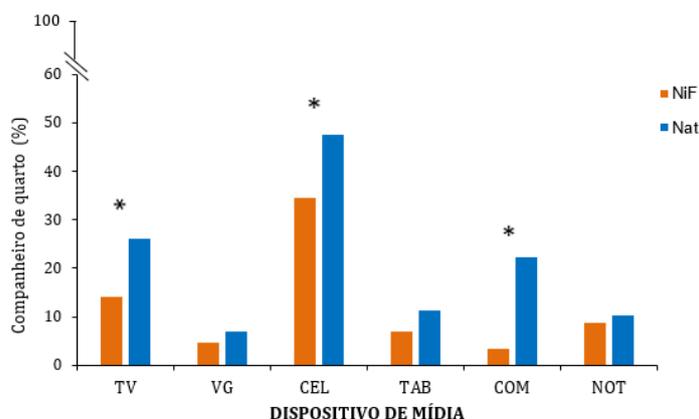


Figura 8. Frequência do companheiro de quarto do adolescente por dispositivo de mídia que usa antes de dormir por cidade (\*Qui-quadrado,  $p<0,05$ ).

Em ambas cidades, a maioria dos adolescentes possui dispositivos eletrônicos no quarto de dormir, com predomínio do celular (NiF- 83%; Nat- 89% -  $X^2=2,62$ ,  $p=0,10$ ). Foram encontradas diferenças na presença de televisão nos quartos de dormir dos adolescentes ao comparar as duas cidades. Os adolescentes da cidade com maior grau de urbanização relataram mais a presença de televisão em seus quartos de dormir ( $X^2=9,14$ ,  $p<0,05$  – figura 9).

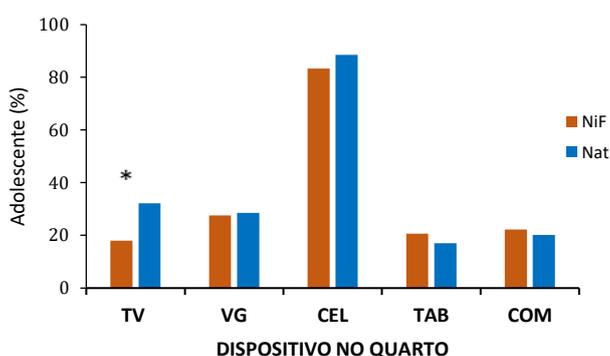


Figura 9. Frequência de adolescentes por dispositivo de mídia que usa antes de dormir por cidade (\*Qui-quadrado,  $p<0,05$ ).

Em relação à internet foram encontradas diferenças no acesso à internet em casa e no celular entre os adolescentes das duas cidades. Os da cidade com maior grau de urbanização têm maior acesso à internet em casa (Nat- 87,5%; NiF-80,6% -  $X^2=4,35$ ,  $p<0,05$  - figura 7), porém têm menor acesso à internet no celular (Nat- 69%; NiF- 79,3% -  $X^2=4,99$ ,  $p<0,05$  - figura 10).

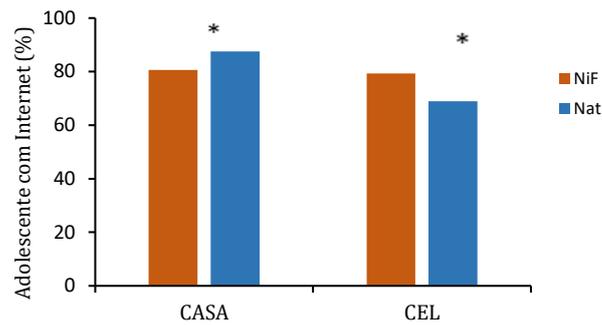


Figura 10. Frequência de adolescentes que possui Internet em casa e no celular por cidade (\*Qui-quadrado,  $p < 0,05$ ).

### 4.3 Hábitos do uso de mídias nas cidades com diferentes graus de urbanização

A maior parte dos adolescentes, tanto da cidade com menor grau de urbanização (61%) quanto na com maior grau de urbanização (62%), afirmou usar dispositivo eletrônico antes de dormir durante todos os 10 dias de coleta. Incluindo o percentual de adolescentes em que a frequência do uso foi de 8 e 9 dias, esses percentuais sobem para 85% na cidade com menor grau de urbanização e 76% na com maior grau de urbanização.

Em relação à quantidade de dias de uso de mídias entre as cidades, foi encontrada diferença: houve relato de 1 dia, 2 dias e 4 dias de uso de dispositivos apenas na cidade com maior grau de urbanização, enquanto na cidade com menor grau de urbanização houve maior relato de uso de dispositivos em 8 e 9 dias ( $\chi^2 = 36,41$ ,  $p < 0,05$  – figura 11).

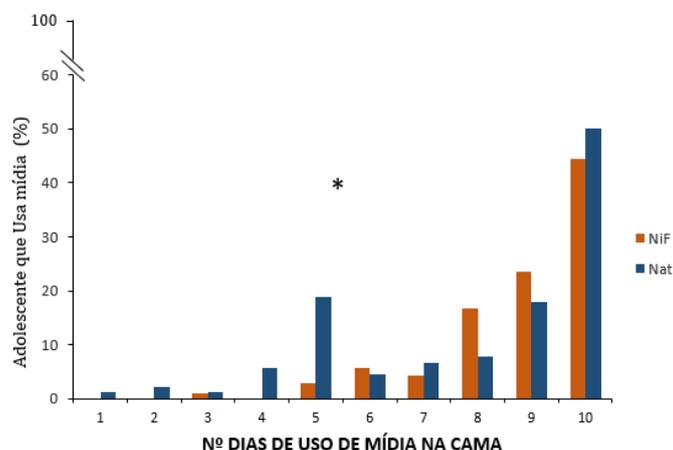


Figura 11. Frequência de adolescentes que usa mídia antes de dormir pelo nº de dias de uso, por cidade (\*Quiquadrado,  $p < 0,05$ ).

Não há diferença entre as cidades em relação a usar dispositivo eletrônico na semana ( $X^2= 82,84$ ,  $p=0,18$ ) e no fim de semana ( $X^2= 34,28$ ,  $p=0,99$ – figura 9). Independente da cidade de moradia, os adolescentes usaram mais dispositivos de mídias nos dias de semana do que nos dias de fim de semana (*NiF*:  $X^2= 112,31$ ; *Nat*:  $X^2= 113,91$ ;  $p<0,05$  – figura 12).

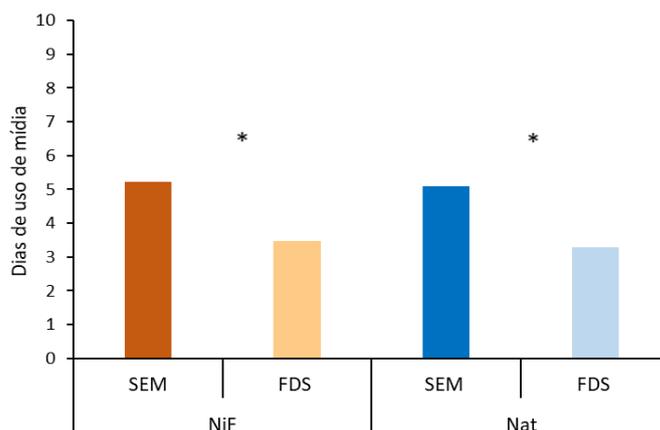


Figura 12. Média do uso de mídias durante os dias da semana e fim de semana, por cidade (\*Qui-quadrado,  $p<0,05$ ).

Em ambas as cidades, os adolescentes relataram ter o hábito de enviar mensagem pelo celular antes de dormir (*NiF*=65,8%; *Nat*= 65,5% -  $X^2=0,002$ ,  $p=0,96$  - figura 10) e escutar música (*NiF*=52,3%; *Nat*= 53,4% -  $X^2=0,053$ ,  $p=0,81$  - figura 10). Enquanto isso, o hábito de assistir TV antes de dormir foi mais frequentemente relatado por adolescentes da cidade com maior grau de urbanização ( $X^2=3,73$ ,  $p=0,05$  - figura 13).

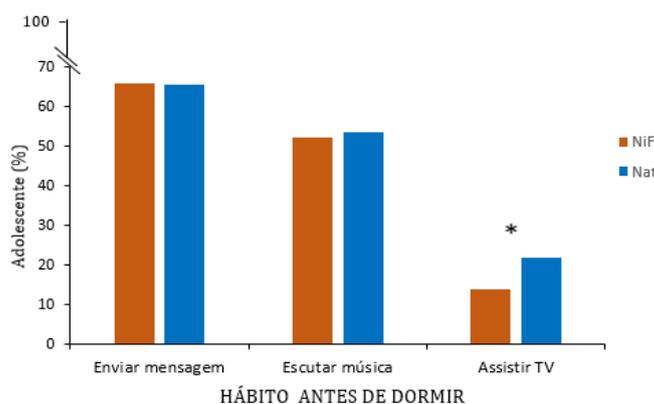


Figura 13. Hábitos dos adolescentes relacionados ao uso de mídias antes de dormir por cidade de moradia (\*Qui-quadrado,  $p<0,05$ ).

Em ambas as cidades, os adolescentes relataram ter o hábito de usar o celular ao despertar a noite (*Nat*= 43,2%; *NiF*=36,9% -  $X^2= 0,053$ ,  $p=0,81$  -

figura 14). Por outro lado, houve diferença entre as cidades quanto ao hábito de usar o computador de mesa ao despertar a noite; hábito mais frequentemente relatado por adolescentes da cidade com menor grau de urbanização ( $X^2= 10,34$ ,  $p<0,05$  - figura 14).

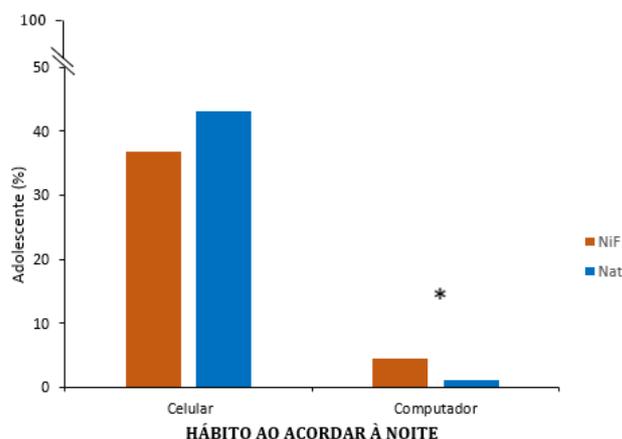


Figura 14. Frequência dos hábitos dos adolescentes relacionados ao uso de mídias ao acordar à noite, por cidade (\*Qui-quadrado,  $p<0,05$ )

#### 4.4 Parâmetros de sono dos adolescentes das cidades com diferentes graus de urbanização

Não encontramos diferença nos horários de levantar entre os adolescentes das diferentes cidades na semana ( $F_{(1,160)}=2,68$ ;  $p=0,10$ ) e no fim de semana ( $F_{(1,160)}= 0,14$ ;  $p=0,70$ ). Por outro lado, os adolescentes da cidade com maior grau de urbanização tendem a deitar cerca de 24 minutos mais tarde na semana ( $F_{(1,160)}= 3,49$ ;  $p=0,06$ ) e apresentam maior irregularidade nos horários de levantar ( $F_{(1,160)} = 8,22$ ;  $p< 0,05$ ). Não foram encontradas diferenças no tempo na cama na semana e no fim de semana, e na irregularidade do tempo na cama entre os adolescentes das duas cidades (Anova,  $p>0,05$ ).

Os adolescentes da cidade com maior grau de urbanização apresentaram maior percentual de relatos de cochilos no fim de semana ( $X^2= 14,2$ ,  $p < 0,05$ ), enquanto na com menor grau de urbanização, na semana ( $X^2= 4,22$ ,  $p < 0,05$  – tabela 2).

Os adolescentes da cidade com maior grau de urbanização apresentaram maior nível de sonolência diurna ( $F_{(1,207)} = 6,98$ ;  $X^2 = 413,7$ ;  $p < 0,05$  – tabela

2). Independente da cidade, a maioria dos adolescentes apresentou má qualidade de sono ( $F_{(1,194)} = 0,44$ ;  $X^2 = 465,0$ ;  $p > 0,05$  - Tabela 2).

Os adolescentes da cidade com maior grau de urbanização apresentaram uma maior tendência à vespertinidade em relação aos da cidade com menor grau de urbanização, como pode ser observado na média dos escores do cronotipo ( $F_{(1,211)} = 21,76$ ;  $p < 0,05$  - tabela 2) e na distribuição dos estudantes em função dos escores ( $X^2 = 413,7$ ;  $p < 0,05$  - figura 15).

Tabela 2: Valores médios ( $\pm$ erro padrão) das variáveis de sono por cidade e valores de  $p$ .

Variáveis de Sono	Nat	NiF	$p$
<b>Horário de deitar</b>			
Semana (h:min)	22:48 $\pm$ 7 min	22:24 $\pm$ 8min	$p=0,06$
Fim de semana (h:min)	23:12 $\pm$ 8 min	22:48 $\pm$ 9 min	$p=0,22$
Irregularidade nos horários de deitar (min)	125,0 $\pm$ 138,9	108,6 $\pm$ 143	$p=0,47$
<b>Horário de levantar</b>			
Semana (h:min)	05:54 $\pm$ 5min	05:48 $\pm$ 6 min	$p=0,10$
Fim de semana (h:min)	07:24 $\pm$ 9 min	07:24 $\pm$ 10 min	$p=0,70$
Irregularidade nos horários de levantar (min)	124,5 $\pm$ 58,1	102,0 $\pm$ 56,8	$p < 0,05$
<b>Tempo na cama</b>			
Semana (h:min)	07:12 $\pm$ 8 min	07:06 $\pm$ 9 min	$p=0,49$
Fim de semana (h:min)	08:42 $\pm$ 12 min	08:12 $\pm$ 13 min	$p=0,12$
Irregularidade no tempo na cama (min)	90,0 $\pm$ 108,3	72,2 $\pm$ 99,0	$p=0,32$
<b>Cochilo semana</b>			$p < 0,05$
Frequência (%)	44	69	
Início (h:min)	17:42 ( $\pm$ 15:24)	17:30 ( $\pm$ 15:06)	
Término (h:min)	18:18 ( $\pm$ 15:48)	18:12 ( $\pm$ 15:24)	
Duração (h:min)	00:54 ( $\pm$ 00:42)	00:48 ( $\pm$ 00:30)	
<b>Cochilo fim de semana</b>			$p < 0,05$
Frequência (%)	64	47	
Início (h:min)	16:48 ( $\pm$ 14:24)	16:42 ( $\pm$ 14:12)	
Término (h:min)	17:06 ( $\pm$ 14:06)	17:12 ( $\pm$ 14:24)	
Duração (h:min)	00:42 ( $\pm$ 00:36)	00:30 ( $\pm$ 00:24)	
<b>Sonolência diurna (EPSD)</b>	17,3 $\pm$ 4,7	15,4 $\pm$ 4,8	$p < 0,05$
<b>Qualidade de sono (IQSP)</b>	13,9 $\pm$ 6,4	12,9 $\pm$ 5,1	$p > 0,05$
<b>Cronotipo (HO)</b>	26,9 $\pm$ 4,3	29,7 $\pm$ 4,8	$p < 0,05$

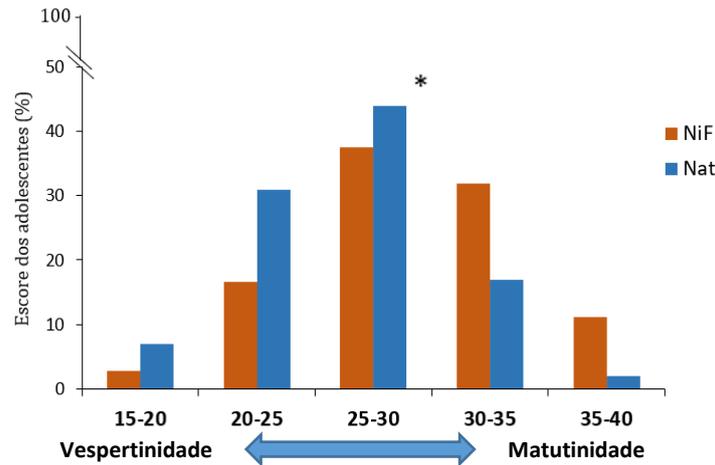


Figura 15. Frequência dos escores da escala de matutinidade/vespertinidade para adolescentes por cidade (\*Quiquadrado,  $p < 0,05$ ).

Na cidade com maior grau de urbanização, a maioria dos adolescentes relatou acordar quando alguém chamou (44,8%) na semana, e espontaneamente (74,7%), no fim de semana ( $X^2 = 168$ ,  $p < 0,05$  – figura 16). Enquanto na cidade com menor grau de urbanização, o maior percentual de adolescentes relatou acordar com o auxílio do despertador (43,1%) na semana, e espontaneamente (70,8%) no fim de semana ( $X^2 = 155,7$ ,  $p < 0,05$ ), sem diferença entre as cidades na semana ( $X^2 = 5,34$ ,  $p = 0,07$ ) e no fim de semana ( $X^2 = 0,93$ ,  $p = 0,62$ ).

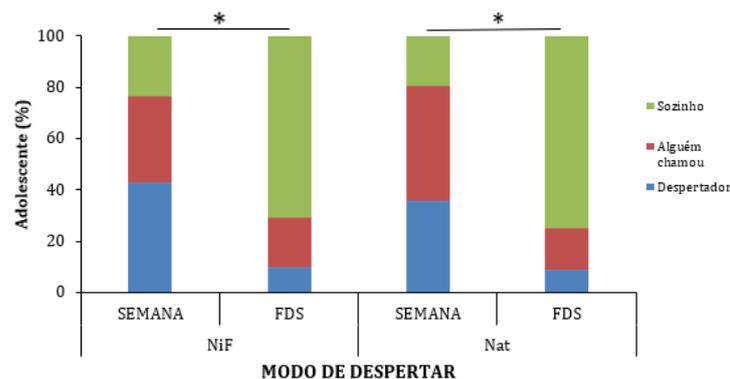


Figura 16. Frequência do modo de despertar dos adolescentes nos dias de semana e fim de semana por cidade (\*Quiquadrado,  $p < 0,05$ ).

Na semana, o maior motivo para acordar é ir à escola, independente da cidade ( $X^2 = 1,20$ ,  $p = 0,94$  – figura 17). Nos dias de fim de semana, o motivo para acordar mais citado é “outro” em ambas as cidades. Nos registros referentes a essa opção os adolescentes relatam que não estavam mais com

sono, o que demonstra o caráter espontâneo do acordar nestes dias. Mas, a cidade com menor grau de urbanização apresenta maior percentual de adolescentes que apontam levantar no fim de semana para desempenhar atividades religiosas ( $X^2= 50,5$ ,  $p < 0,05$  – figura 17).

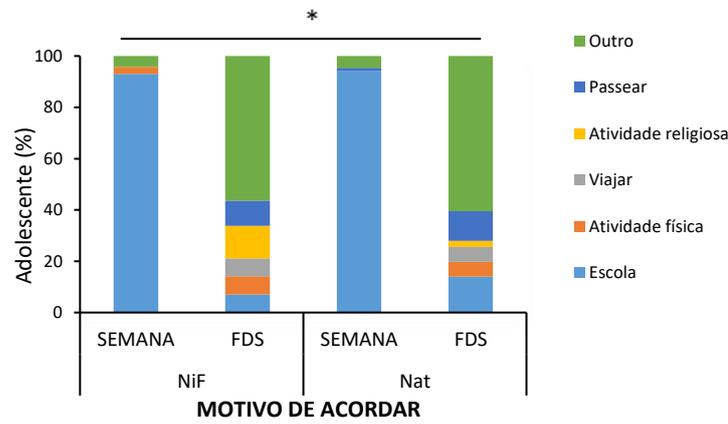


Figura 17. Frequência de adolescentes por motivo de acordar nos dias de semana e fim de semana, por cidade (\*Qui-quadrado,  $p < 0,05$  – entre grupos)

#### 4.5 Atenção nos adolescentes das cidades com diferentes graus de urbanização

Os adolescentes das cidades estudadas não diferiram quanto ao tempo de reação em cada componente da atenção (*alerta tônico*:  $F_{(1,142)}= 0,37$ ,  $p=0,85$ ; *atenção seletiva*:  $F_{(1,142)}=0,007$   $p=0,90$ ; *alerta fásico*:  $F_{(1,142)}=0,13$ ,  $p=0,71$  – Figura 18A).

Em relação ao percentual de respostas corretas entre as cidades, foi encontrada diferença. Os adolescentes da cidade com maior grau de urbanização apresentaram maior percentual de respostas corretas em todos os componentes da atenção (*alerta tônico*:  $F_{(1,142)}=10,44$ ,  $p < 0,05$ ; *atenção seletiva*:  $F_{(1,142)}=14,34$   $p < 0,05$ ; *alerta fásico*:  $F_{(1,142)}=6,88$ ,  $p < 0,05$  – Figura 18B).

Quanto o percentual de omissões, os adolescentes da cidade com maior grau de urbanização apresentaram menor percentual de omissões nos indicadores de *alerta tônico* e de *atenção seletiva* (*alerta tônico*:  $F_{(1,142)}= 9,76$ ,  $p < 0,05$ ; *atenção seletiva*:  $F_{(1,142)}=4,86$   $p < 0,05$ ). Além disso, houve uma

tendência a um menor percentual de omissões em relação ao *alerta fásico* neste grupo ( $F_{(1,142)}= 2,69, p=0,10$  – Figura 18C).

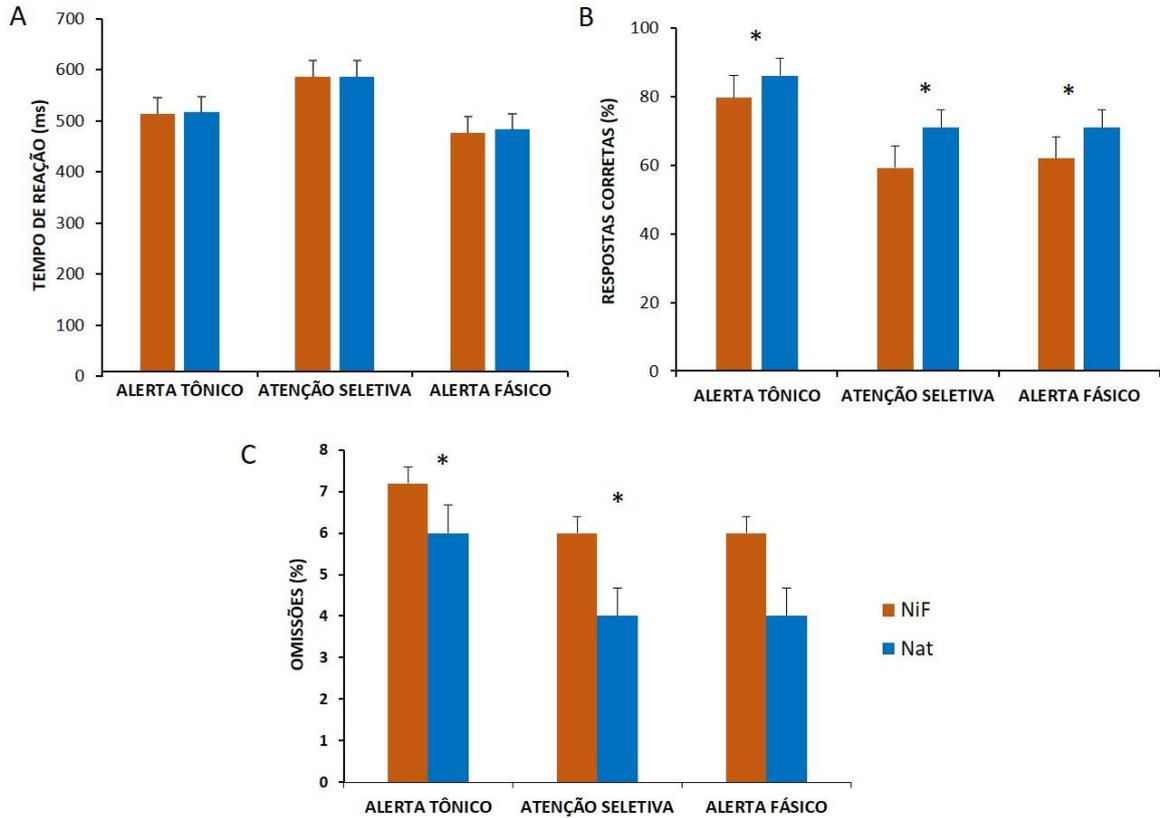


Figura 18. (A) Tempo de reação (média ± erro padrão); (B) Percentual de respostas corretas (média ± erro padrão) e (C) Percentual de omissões (média ± erro padrão) do alerta tônico, fásico e atenção seletiva nos adolescentes das cidades com diferentes graus de urbanização. (\*ANOVA,  $p < 0,05$  – entre grupos).

Os adolescentes da cidade com maior grau de urbanização tendem a apresentar uma maior estabilidade geral na tarefa ( $F_{(1,142)}=3,19, p=0,076$ - figura 19).

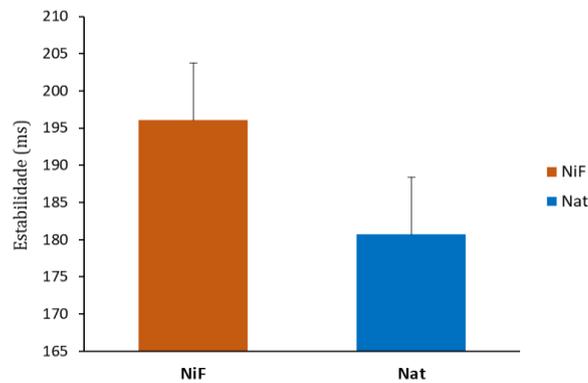


Figura 19. Índice de estabilidade geral da atenção (média ± erro padrão) nos adolescentes por cidade estudada (Anova,  $p=0,076$ )

#### 4.6. Relação entre uso de mídias, grau de urbanização e parâmetros do sono

O modelo linear generalizado com multivariáveis alcançou significância estatística para as variáveis relacionadas ao sono a seguir: sonolência diurna ( $F = 3,28$ ;  $p < 0,01$ ); irregularidades nos horários de dormir ( $F = 6,01$ ;  $p < 0,01$ ) e acordar ( $F = 23,14$ ;  $p = 0,000$ ); eficiência do sono na semana ( $F = 18,68$ ;  $p < 0,01$ ) e no fim de semana ( $F = 26,95$ ;  $p < 0,01$ ); média da eficiência do sono ( $F = 32,83$ ;  $p < 0,01$ ); latência do sono ( $F = 3,74$ ;  $p = 0,006$ ); despertares noturnos na semana ( $F = 23,58$ ;  $p < 0,01$ ) e no fim de semana ( $F = 23,39$ ;  $p < 0,01$ ). O modelo explica 7%, 14%, 42,6%, 37%, 46%, 51,7%, 8%, 43% e 43% das variações das respectivas variáveis de interesse. O modelo para as demais variáveis não atingiu significância estatística (tabela 3).

Com relação às variáveis de sono, encontramos associação negativa do sexo com a sonolência diurna ( $\beta = - 0,18$ ;  $p = 0,045$ ) e associações positivas do sexo com a eficiência do sono na semana ( $\beta = 0,17$ ;  $p = 0,025$ ), média de eficiência do sono ( $\beta = 0,16$ ;  $p = 0,014$ ) e despertares noturnos no fim de semana ( $\beta = 0,22$ ;  $p < 0,01$ ), ou seja, as meninas apresentaram maiores níveis de sonolência diurna, menor eficiência do sono na semana, menor eficiência média do sono e menor número de despertares noturnos no fim de semana do que os meninos.

Além disso, foram encontradas associações negativas entre a *cidade de moradia* e a eficiência do sono na semana ( $\beta = - 0,64$ ;  $p < 0,01$ ), no fim de semana ( $\beta = - 0,71$ ;  $p < 0,01$ ) e média ( $\beta = - 0,74$ ;  $p < 0,01$ ); na latência do sono ( $\beta = - 0,31$ ;  $p < 0,01$ ); despertares noturnos na semana ( $\beta = - 0,69$ ;  $p < 0,01$ ) e no fim de semana ( $\beta = - 0,64$ ;  $p < 0,01$ ). Enquanto associações positivas foram observadas entre a *cidade de moradia* e a irregularidade nos horários de dormir ( $\beta = 0,38$ ;  $p < 0,01$ ) e acordar ( $\beta = 0,66$ ;  $p < 0,01$ ) – (tabela 3). Portanto, o maior grau de urbanização está associado a menor eficiência do sono na semana, no fim de semana e na média dos dois momentos da semana, menor latência do sono, menor número de despertares noturnos na semana e no fim de semana, e maior irregularidade nos horários de dormir e acordar.

Tabela 3: Associação entre cidades de moradia, uso de mídias, sexo e cronotipo com os parâmetros de sono dos adolescentes.

Variáveis Dependentes	Cidade			Sexo			Uso de mídia			Escore do Cronotipo		
	$\beta$ (95% IC)	p	Poder do teste	$\beta$ (95% IC)	p	Poder do teste	$\beta$ (95% CI)	p	Poder do teste	$\beta$ (95% CI)	p	Poder do teste
Irregularidade												
Horário dormir	0.38 (0.21 a 0.56) <sup>c</sup>	<b>0.00*</b>	6.01	0.09 (-0.08 a 0,26) <sup>c</sup>	0.29	6.01	-0.02 (-0.19 a 0.15) <sup>c</sup>	0.80	6.01	-0.05 (-0.23 a 0.12) <sup>c</sup>	0.55	6.01
Horário acordar	0.65 (0.51 a 0.80) <sup>d</sup>	<b>0.00*</b>	23.14	0.03 (-0.11 a 0.16) <sup>d</sup>	0.67	23.14	-0.08 (-0.22 a 0.05) <sup>d</sup>	0.23	23.14	0.02 (-0.12 a 0.16) <sup>d</sup>	0.76	23.14
Duração de sono	0.21 (0.01 a 0.39) <sup>e</sup>	0.03	1.37	0.01 (-0.17 a 0.19) <sup>e</sup>	0.92	1.37	0.01 (-0.17 a 0.19) <sup>e</sup>	0.91	1.37	-0.01 (-0.21 a 0.17) <sup>e</sup>	0.86	1.37
Eficiência do sono												
Semana	-0.63 (-0.79 a -0.48) <sup>f</sup>	<b>0.00*</b>	18.68	0.16 (0.02 a 0.31) <sup>f</sup>	<b>0.02*</b>	18.68	-0.015 (-0.16 à 0.13) <sup>f</sup>	0.82	18.68	-0.14 (-0.29 à -0.01) <sup>f</sup>	0.07	18.68
Fim de semana	-0.71 (-0.85 a 0.57) <sup>g</sup>	<b>0.00*</b>	26.95	0.12 (-0.01 a 0.26) <sup>g</sup>	0.07	26.95	-0.01 (-0.14 à 0.12) <sup>g</sup>	0.88	26.95	-0.09 (-0.23 à 0.05) <sup>g</sup>	0.21	26.95
Média	-0.74 (-0.87 a -0.61) <sup>h</sup>	<b>0.00*</b>	32.84	0.16 (0.03 a 0.29) <sup>h</sup>	<b>0.01*</b>	32.84	-0.01 (-0.14 à 0.11) <sup>h</sup>	0.82	32.84	-0.12 (-0.26 à 0.01) <sup>h</sup>	0.06	32.84
Latência do Sono	-0.31 (-0.49 a -0.12) <sup>i</sup>	<b>0.00*</b>	3.74	0.06 (-0.11 a 0.24) <sup>i</sup>	0.48	3.74	-0.12 (-0.05 à 0.29) <sup>i</sup>	0.17	3.74	-0.03 (-0.22 à 0.15) <sup>i</sup>	0.70	3.74
Despertares noturnos												
Semana	-0.69 (-0.08 a 0.18) <sup>j</sup>	<b>0.00*</b>	23.68	0.00 (-0.08 a 0.18) <sup>j</sup>	0.98	23.68	0.01 (-0.04 a 0.02) <sup>j</sup>	0.85	23.68	-0.10 (-0.76 à 0.65) <sup>j</sup>	0.16	23.68
Fim de semana	-0.64 (-0.78 a -0.49) <sup>k</sup>	<b>0.00*</b>	23.39	0.21 (0.07 a 0.35) <sup>k</sup>	<b>0.00*</b>	23.39	-0.13 (-0.27 à 0.00) <sup>k</sup>	0.05	23.39	-0.03 (-0.18 à 0.11) <sup>k</sup>	0.66	23.39
Qualidade de sono (IQSP)	0.06 (-0.13 a 0.25) <sup>a</sup>	0.54	0.89	-0.07 (-0.26 a 0.11) <sup>a</sup>	0.42	0.89	0.00 (-0.18 a 0.18) <sup>a</sup>	0.97	0.89	-0.11 (-0.31 a 0.08) <sup>a</sup>	0.24	0.89
Sonolência diurna (EPSD)	0.17 (-0.11 a 3.28) <sup>b</sup>	0.06	3.28	-0.18 (-3.27 a -0.02) <sup>b</sup>	<b>0.05*</b>	3.28	0.07 (-0.24 a 0.57) <sup>b</sup>	0.43	3.28	-0.13 (-0.30 a 0.05) <sup>b</sup>	0.17	3.28

#### 4.7 Relação entre uso de mídias, grau de urbanização e componentes da atenção

O modelo linear generalizado multivariado foi estatisticamente significativo apenas em relação à porcentagem de respostas corretas da atenção seletiva ( $F = 3,03$ ;  $p = 0,02$  - tabela 5). O modelo explicou 6,4% da variação nas respostas corretas na atenção seletiva, de modo que o maior grau de urbanização foi associado positivamente à porcentagem das respostas corretas neste componente da atenção ( $\beta = 0,26$ ;  $p = 0,004$ ). Portanto, o maior grau de urbanização prediz um maior percentual de respostas corretas na atenção seletiva. O modelo para as demais variáveis não atingiu significância estatística (tabela 4).

Tabela 4 - Associação entre cidades de moradia, uso de mídias, sexo e cronotipo com os componentes da atenção dos adolescentes.

Variáveis Dependentes	Cidade			Sexo			Uso de mídia			Escore do Cronotipo		
	$\beta$ (95% IC)	p	Poder do teste	$\beta$ (95% IC)	p	Poder do teste	$\beta$ (95% CI)	p	Poder do teste	$\beta$ (95% CI)	p	Poder do teste
% Corretas												
Alerta tônico	0.24 (0.05 a 0.42) <sup>a</sup>	0.01	3.28	-0.01 (-0.20 a 0.15) <sup>a</sup>	0.82	3.28	0.02 (-0.15 a 0.20) <sup>a</sup>	0.80	3.28	0.06 (-0.25 a 0.12) <sup>a</sup>	0.49	2.32
Alerta Fásico	0.18 (0.21 a 0.56) <sup>b</sup>	0.05	1.44	-0.01 (-0.08 a 0,26) <sup>b</sup>	0.89	1.44	-0.02 (-0.19 a 0.15) <sup>b</sup>	0.70	1.44	-0.05 (-0.23 a 0.12) <sup>b</sup>	0.43	1.44
Atenção Seletiva	0.26 (0.08 a 0.44) <sup>c</sup>	<b>0.00*</b>	3.02	-0.06 (-0.23 a 0.11) <sup>c</sup>	0.49	3.02	-0.06 (-0.23 a 0.11) <sup>c</sup>	0.47	3.02	-0.04 (-0.22 a 0.14) <sup>c</sup>	0.66	3.02
Tempo de Reação												
Alerta tônico	0.01(-0.16 a 0.20) <sup>d</sup>	0.85	2.22	-0.24 (-0.42 a -0,05) <sup>d</sup>	0.00	2.22	0.03 (-0.14 a 0.21) <sup>d</sup>	0.69	2.22	0.17 (-0.02 a 0.35) <sup>d</sup>	0.07	2.22
Alerta Fásico	0.02(-0.16 a 0.20) <sup>e</sup>	0.79	0.92	-0.16 (-0.34 a 0.02) <sup>e</sup>	0.07	0.92	-0.05 (-0.23 a 0.12) <sup>e</sup>	0.52	0.92	-0.11 (-0.11 a 0.27) <sup>e</sup>	0.40	0.92
Atenção Seletiva	0.00(-0.18 a 0.19) <sup>f</sup>	0.91	0.89	-0.01 (-0.34 a 0,02) <sup>f</sup>	0.08	0.89	-0.02 (-0.17 a 0.18) <sup>f</sup>	0.97	0.89	-0.05 (-0.08 a 0.30) <sup>f</sup>	0.26	0.89
Estabilidade Geral	-0.14(-0.32 a 0.04) <sup>g</sup>	0.14	1.24	-0.08 (-0.26 a 0.10) <sup>g</sup>	0.37	1.24	-0.03(-0.21 a 0.15) <sup>g</sup>	0.71	1.24	0.10 (-0.08 a 0.29) <sup>g</sup>	0.28	1.24

## 5 DISCUSSÃO

A proposta desta pesquisa foi avaliar a relação entre uso de mídias eletrônicas, sono e atenção em adolescentes, a partir do foco comparativo entre cidades com graus de urbanização distintos da região metropolitana de Natal/RN. Para isso, analisamos dados obtidos em estudantes dos anos finais do ensino fundamental II de escolas da rede pública do Rio Grande do Norte.

Ao comparar os dados de duas cidades com graus de urbanização distintos, esperávamos que os adolescentes residentes na cidade com maior grau de urbanização fizessem maior uso de mídias eletrônicas próximo ao horário de dormir. Porém, a maior parte dos adolescentes de nossa amostra afirmou usar dispositivo eletrônico antes de dormir em todos os 10 dias de coleta, independente do grau de urbanização da cidade em que residem. Ao considerar a soma do percentual de adolescentes que usou mídia em 8, 9 e 10 dias durante a coleta, encontramos um maior percentual de adolescentes que usaram mídia antes de dormir na cidade com menor grau de urbanização.

Vários fatores podem estar contribuindo para o uso de mídias eletrônicas por estes adolescentes, mas sugerimos avaliar, em estudos futuros, a possível relação do uso de mídia com a condição socioeconômica, pois o levantamento do nível econômico da amostra nos apontou que os adolescentes da cidade com menor grau de urbanização pertencem, em sua maioria, às classes econômicas C1 e C2, enquanto os da cidade com maior grau, às classes D e E. Esta diferença no nível econômico pode influenciar tanto o poder de aquisição dos dispositivos de mídia quanto a manutenção que o uso de mídia requer para acessar a Internet, por exemplo. A relação entre o acesso à internet e o nível socioeconômico foi observada na pesquisa TIC Kids Online Brasil 2017 realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), que estimou em 85% o número de crianças e adolescentes entre 9 e 17 anos são usuárias de Internet no país. As desigualdades no acesso à rede foram observadas nesta pesquisa nacional, pois este acesso destaca-se entre as classes de maior poder aquisitivo (98% da classe AB têm acesso à internet). Entretanto, o acesso à internet nas classes média e baixa está em crescimento, sobretudo a partir da introdução de aparelhos de acesso móvel, tais como celulares e tablets. Dessa forma, 93% da classe C é considerada usuária

da internet, e cerca de 70% das classes D e E. Convém ressaltar que a elevada proporção de jovens usuários não minora a necessidade de que sejam desenvolvidas políticas públicas de inclusão digital para mais de 4 milhões de crianças e adolescentes ainda desconectados, com a implantação de medidas que reduzam custos de banda larga e possibilitem aos usuários um maior rol de oportunidades vivenciadas no contexto digital (TIC Kids Online Brasil, 2017).

Independente do grau de urbanização, a maioria dos adolescentes deste estudo possuíam dispositivos de mídias eletrônicas no quarto de dormir, com predomínio do celular e tinham o hábito de enviar mensagem pelo celular antes de dormir. Somado a isso, a maioria declarou que dividia o quarto de dormir com alguém, que também tinha o celular como dispositivo mais usado. Atribuímos isso ao fato do celular ter se tornado um dispositivo portátil, o que facilitou o seu uso na cama, da disponibilidade de modelos a um custo mais acessível, de fácil acesso e com uma variabilidade de funcionalidades, permitindo não apenas fazer e receber chamadas telefônicas, mas possibilitando enviar mensagens de textos e whatsapp, ouvir música, jogar, acessar internet e armazenar informações pessoais (por exemplo, agenda), sendo o dispositivo mais atrativo aos jovens como apontado em estudos anteriores (Van den Bulck, 2007; Oliveira, 2016).

Além disso, independente do grau de urbanização, os adolescentes apresentaram maior frequência de uso de mídias nos dias de semana do que no fim de semana, e tinham o hábito de enviar mensagem pelo celular. Sugerimos, que estes resultados possam estar interligados, pois faz sentido pensar que durante a semana, momento em que as atividades escolares limitam os horários de dormir e a saída de casa, os adolescentes usem o celular para enviar mensagens e se comunicarem com seus pares (amigos, namorados, paquera, parentes), enquanto no fim de semana possam realizar atividades que proporcionem o encontro presencial com seus pares, reduzindo a necessidade do uso de mídias próximo ao horário de dormir para enviar mensagens.

Consonante a estudos anteriores (Van den Bulck, 2007; Anacleto, 2017), encontramos adolescentes declarando usar o celular e o computador ao despertar à noite. Embora o uso do celular tenha sido o hábito mais frequentemente relatado pelos adolescentes de ambas as cidades, o uso do computador ao despertar à noite foi mais relatado na cidade com menor grau de urbanização.

Em nosso estudo, esperávamos encontrar maior acesso à internet na cidade com maior grau de urbanização. De fato, quanto ao acesso à **internet em casa**, foi encontrada uma frequência mais expressiva nos adolescentes da cidade com maior grau de urbanização (Nat: 87,5% e NiF: 80,6%). Semelhante a um estudo realizado em uma capital brasileira com elevado nível de urbanização, em que foi relatado que 91,3% dos adolescentes possuíam acesso à internet em casa (Anacleto, 2017).

Entretanto, os adolescentes da cidade com maior grau de urbanização acessam menos a **internet no celular** (Nat: 69,0% e NiF: 79,3%). Sugerimos que esse resultado se deva tanto ao fato dos adolescentes da cidade com maior grau de urbanização pertencerem à uma classe econômica mais baixa, o que pode levar a uma maior dificuldade econômica em manter o plano de telefonia móvel com cobertura de acesso à Internet. Por outro lado, os adolescentes da cidade com menor grau de urbanização têm em muitos casos o celular como única opção de acesso à Internet. O telefone celular se consolidou como o dispositivo mais utilizado para o acesso à rede no país e a pesquisa TIC Kids Online Brasil 2017 identifica os elevados índices de crianças e adolescentes (93%) que acessam a Internet por este dispositivo. No contexto brasileiro, além de ser o dispositivo mais difundido, é, em muitos casos, a única opção de acesso à Internet para população jovem, estando presente em áreas em que há maior dificuldade de acesso à banda larga fixa e a outros dispositivos. Isso ocorre, sobretudo, na população economicamente menos favorecida e que vive em áreas rurais, que dispõem de menor diversidade de alternativas de conectividade. Esse cenário representa, por um lado, a inserção de parcela da população no mundo on-line, e por outro, o uso exclusivo do telefone celular limitando as possibilidades de atividades realizadas e, conseqüentemente, o potencial desenvolvimento de habilidades múltiplas por crianças e adolescentes (TIC Kids Online Brasil, 2017).

Diferenças entre as cidades com diferentes graus de urbanização foram encontradas acerca da presença de TV no quarto e o uso próximo ao horário de dormir, que foram mais frequentes na cidade com maior grau de urbanização, tanto nos adolescentes como nas pessoas com as quais dividem o quarto. Além disso, as pessoas que compartilham o quarto de dormir com o adolescente da cidade com maior grau de urbanização costumam usar mais celular e computador de mesa. O hábito de assistir TV e de ter pessoas usando dispositivos de mídia no mesmo cômodo próximo ao horário de dormir podem afetar o sono do adolescente, uma vez que tanto a

exposição à luz azul dos dispositivos quanto o conteúdo assistido podem aumentar os níveis de alerta e atrasar o ciclo sono e vigília (Zimmerman & Christakis, 2007; Cajochen, 2011; LeBourgeois et al., 2017).

No entanto, não houve diferença entre adolescentes residentes nas cidades com diferentes graus de urbanização acerca dos demais dispositivos de mídia. Embora não tenham sido encontradas diferenças no uso de mídia entre as cidades com diferentes graus de urbanização em nossos resultados, com exceção para a TV, não podemos afirmar que o uso de mídia não esteja afetando o sono dos adolescentes, pois pode estar afetando a todos os adolescentes de maneira semelhante.

Em relação aos padrões de ciclo sono-vigília, esperávamos encontrar diferença de acordo com o grau de urbanização da cidade de residência; no entanto, as cidades não diferiram quanto aos horários de deitar e levantar, e ao tempo na cama. Em ambas cidades, os adolescentes deitam e levantam mais cedo, e passam menos tempo na cama nos dias de semana do que no fim de semana. Diferente do observado por Galina (2017) que encontrou diferença no horário de levantar entre adolescentes de diferentes cidades do RN expostos a diferentes intensidades de luz. Nossos resultados diferem também de um estudo realizado comparando duas cidades do estado de Santa Catarina em que adolescentes da cidade metropolitana apresentaram horários de dormir e acordar, e ponto médio de sono durante a semana atrasados, quando comparados aos adolescentes da cidade do interior (Felden et al., 2018).

De acordo com a National Sleep Foundation (Hirshkowitz et al., 2015), a duração de sono necessária ao adolescente é de 8 a 10 horas por dia. Entretanto, neste trabalho, os adolescentes só alcançaram o tempo na cama à noite próximo ao indicado durante o fim de semana (*Nat*: 8:42h e *NiF*: 8:12h). Na semana, independente da cidade de moradia, os adolescentes dormem menos de 8h (*Nat*: 7:12h e *NiF*: 7:06h), semelhante ao encontrado numa amostra de mais de mil estudantes em um levantamento realizado em vários estados brasileiros durante a Semana do Sono de 2018 pela Associação Brasileira de Sono, que apontou uma duração média de sono de 6,7h na semana, e de 8,9h no fim de semana (ABS, 2018). Este dado é um indicativo de que os adolescentes brasileiros, no geral, convivem com privação de sono. Além disso, o maior tempo na cama no fim de semana pode ser decorrente de uma tentativa de compensar o sono perdido durante os dias de semana em virtude dos horários

escolares, semelhante aos achados de Andrade et al. (1993) e Valdez et al. (1996). Este mecanismo é bem descrito na literatura e conhecido como “rebote” (Andrade et al., 1993; Louzada et al., 2003, 2004).

Em relação aos cochilos, os estudantes de ambas as cidades apresentaram o hábito de cochilar, o que pode representar um fator adicional no mecanismo de compensação do débito do sono noturno causado por pouco tempo na cama na semana. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Valdez et al. (1996) e Felden, et al. (2016), que verificaram uma maior frequência de cochilos associada à curta duração de sono e outros efeitos da privação de sono nos adolescentes. No entanto, na cidade com menor grau de urbanização, os cochilos foram mais frequentes na semana, o que pode estar relacionado a hábitos socioculturais típicos de zonas menos urbanizadas; enquanto na cidade com maior grau de urbanização, os cochilos se deram com mais frequência no fim de semana, o que pode estar relacionado a um débito de sono acumulado da semana, na medida em que cochilam menos na semana.

Além disso, identificamos maior relato do uso do despertador para levantar da cama na semana pelos estudantes da cidade com menor grau de urbanização em relação aos da cidade com maior grau, que em sua maioria, acorda com alguém chamando. Isso demonstra a dificuldade do adolescente acordar sem auxílio, para cumprir o horário escolar em ambas as cidades. Todos os estudantes relataram acordar espontaneamente no fim de semana quando podem acordar respeitando seu ritmo biológico. Esses resultados são semelhantes ao descrito por outros autores em adolescentes em diferentes contextos urbanos (Galina, 2017) e reforçam que o horário escolar é um forte fator social influenciador da privação de sono nos adolescentes, independente do grau de urbanização da cidade de moradia.

É importante ressaltar que nosso estudo foi realizado em adolescentes com uma média de 15,1 anos ( $\pm 1$  ano) na cidade com menor grau de urbanização, e 14,8 anos ( $\pm 1$  ano), na com maior grau. Adolescentes nesta faixa etária encontram-se no início da adolescência, portanto, o atraso de fase do sono típico desta etapa da vida ainda não se mostra tão evidente, o que foi demonstrado pelo sutil atraso nos horários de deitar na semana, e de deitar e levantar no fim de semana; pelo tempo na cama na semana não ter sido tão curto, pela curta duração de cochilos e pela pequena diferença do tempo total de sono entre semana e fim de semana encontrados nos

adolescentes deste estudo. Estes resultados caracterizam um menor nível de privação de sono, independente do grau de urbanização da cidade de moradia, quando comparado a estudos realizados com adolescentes de uma faixa etária mais velha (Tagaya et al., 2004; Wolfson et al., 2007; Saxvig, et al., 2012). Apesar deste atenuante, os padrões de sono encontrados nesses adolescentes demonstram privação de sono não severa durante a semana, que é compensada por cochilos diários e maior tempo na cama no fim de semana.

Em Israel, o horário de início das aulas é 07:00 h, e neste país o tema horário de início das aulas tornou-se uma preocupação após estudos sobre o sono dos pré-adolescentes (Epstein et al., 1998). Esta preocupação é reforçada pelas aulas começarem em horários cada vez mais cedo à medida que as crianças progredem nas séries escolares, exigindo que os adolescentes acordem cedo em oposição aos horários de dormir e acordar, às fases circadianas e necessidade de sono características desta faixa etária (Hafner, et al., 2017; Wahlstrom & Owens, 2017).

Vários estudos apontam que a curta duração de sono, a irregularidade no sono entre dias de semana e fim de semana, e a elevada sonolência diurna estão associadas à redução na concentração, alterações do humor, desequilíbrio metabólico, baixo desempenho físico e mental, alteração em processos neurocognitivos, aumento da percepção de cansaço crônico e redução nos níveis de atenção em atividades diárias, acarretando consequências negativas relacionadas à educação escolar como desatenção nas aulas, dificuldades no aprendizado e memória, baixas notas escolares, evasão e atraso escolar dos adolescentes (Carskadon, 1991; Roth & Dement, 2000; Dahl, 1999 e 2005; Hansen et al., 2005, Chen et al., 2006, Sharif & Sargent, 2006; Fischer et al., 2003 e 2008; Lowe et al., 2017; Crowley et al., 2018).

No Brasil, as aulas geralmente iniciam em torno das 7h para todos os estudantes, levando os adolescentes a acordar bem antes, a depender da distância até a escola e do tipo de transporte utilizado para locomoção (Sousa et al., 2007). Pesquisas e ações de divulgação científica acerca do sono e sua importância têm sido desenvolvidas e realizadas constantemente à nível nacional e, em 2018, a Associação Brasileira do Sono (ABS) destacou a divulgação acerca do sono em adolescentes e lançou um Dossiê sobre a necessidade de ajustar o início dos horários escolares para promover a saúde nesta faixa etária (ABS, 2018).

Neste cenário, estudos realizados em vários países, tais como Estados Unidos, Hong Kong, China, Israel, Turquia, Suíça, Espanha e Nova Zelândia, mostram impactos positivos relatados pelos próprios adolescentes quando suas aulas começam mais tarde, como: melhora no bem-estar, menos sintomas de depressão, níveis mais baixos de sonolência subjetiva e menos problemas em ficar acordado durante o dia, sentindo-se mais revigorados após acordar em dias de aula e menos humor negativo em comparação com os adolescentes que permaneceram sem os horários mais tardios nas aulas, apoiando a proposição de atrasar o horário de início das aulas (Wheaton et al, 2016). Estas mudanças estão associadas a um aumento na duração do sono e diminuição da sonolência e do cansaço, assim como à melhora no nível de atenção e no desempenho escolar (Wolfson et al., 2007; Lufi et al., 2011).

Portanto, considerando a tendência dos últimos anos em que se têm dado mais atenção ao argumento de atrasar os horários de início das aulas em prol da saúde dos adolescentes, e os efeitos positivos do atraso no horário de início das aulas pela manhã, reforçamos a proposição de que o início das aulas dos adolescentes, nos anos finais do ensino fundamental e ensino médio, das escolas da região metropolitana de Natal do turno matutino se dêem a partir das 8:30h, como recomendado pela ABS (2018).

Estudos mostram que a qualidade de sono pode estar relacionada ao uso de mídias eletrônicas ou ao nível socioeconômico, além dos horários escolares. Nesta pesquisa, os adolescentes apresentaram má qualidade de sono, medida subjetivamente através dos escores obtidos pelo Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh – IQSP. Vários estudos revelam que esta é uma característica bastante comum nesta faixa etária, principalmente quando estudam pela manhã e estendem o uso de dispositivos eletrônicos durante à noite (Mesquita e Reimão, 2010; Zhou et al, 2011; Tonetti et al., 2017). No caso de nossos participantes, os adolescentes apresentaram má qualidade de sono e afirmaram usar dispositivo eletrônico antes de dormir, independente da cidade de moradia. De modo semelhante, outros estudos encontraram associação da qualidade de sono ruim dos adolescentes ao uso do telefone celular e ao número de dispositivos no quarto, enquanto em pré-adolescentes, com o uso da Internet e o horário de desligamento do dispositivo (Munezawa et al., 2011; Harada et al., 2015).

No estudo de Jarrin et al. (2014), foi encontrado que adolescentes com baixos indicadores sociais apresentaram um padrão de sono ruim. Em nossa amostra,

sugerimos que alguns aspectos relatados pelos adolescentes como quartos de dormir desconfortáveis e compartilhados, entre outros atributos, possivelmente relacionados às baixas condições gerais socioeconômicas, possam ter influência negativa na qualidade do sono, independente do grau de urbanização da cidade de moradia. No entanto, mais estudos relacionando estas duas variáveis se fazem necessários.

Porém, ao analisarmos os dados da eficiência do sono e despertares noturnos, indicadores objetivos da qualidade do sono via actimetria, a cidade com maior grau de urbanização apresentou-se associada a menor eficiência do sono e maior número de despertares noturnos na semana e no fim de semana. Portanto, não encontramos concordância ao avaliarmos a qualidade de sono por meio de instrumentos diferentes, de modo semelhante a um estudo recente que analisou a qualidade subjetiva do sono (IQSP) e a eficiência do sono de pacientes através de um dispositivo de monitoramento de atividade (PAM) e não mostrou correlações significativas (Spielmans et al., 2019). Estudos adicionais relacionando estas variáveis através de instrumentos objetivos e subjetivos em cidades com níveis de urbanização distintos se fazem necessários. A pior eficiência do sono associada a maior grau de urbanização pode estar relacionada a fatores de estresse urbano, tais como ruído doméstico, barulho de automóveis, conversas de transeuntes e festas na rua de habitação que são mais comuns no ambiente urbano (Martin et al., 2017).

Ao avaliar a relação entre o grau urbanização e o uso de mídia com as variáveis de sono, apenas o grau de urbanização previu estas variáveis. Além da eficiência do sono na semana e fim de semana, também encontramos associações entre o maior grau de urbanização com a irregularidade nos horários de dormir e acordar, latência do sono e despertares noturnos durante a semana e fim de semana.

Os adolescentes da cidade com maior grau de urbanização apresentaram maior irregularidade nos horários de dormir e acordar. A tentativa de compensar os efeitos da restrição de sono nos dias úteis acarreta horários de sono irregulares demonstrando o efeito de restrição-extensão do sono, comum entre adolescentes, como visto por Andrade et al. (1993). A maior irregularidade nos horários de sono na cidade mais urbanizada foi acompanhada de uma tendência à vespertinidade no cronotipo. Estes dados se assemelham aos achados de Martin et al. (2016), os quais encontraram que independente do horário em que estudavam, alunos de cronotipo vespertino apresentaram ritmos mais irregulares.

Além disso, a maior tendência à vespertinidade é comum em comunidades mais urbanizadas. Vollmer et al. (2012) encontraram que adolescentes que moram em distritos urbanos bem iluminados tinham maior tendência a ter cronotipo vespertino do que os que moravam em municípios mais escuros e mais rurais. Os autores sugeriram que isto pode estar relacionado ao prolongamento da exposição à luz do dia até tarde e a fontes artificiais de luz à noite. Adicionamos à isso a sugestão de que o estilo de vida “sociedade 24 horas” amplia a diversidade de opções para atividades tais como: realizar atividade física em academias, ir à festas, restaurantes ou barzinhos, cinemas (Calamaro et al., 2009), prolongando a exposição a luz à noite mais fortemente nos adolescentes da cidade com maior grau de urbanização.

Além da maior irregularidade nos horários de dormir e acordar, maior tendência à vespertinidade, pior eficiência do sono e maior número de despertares noturnos, os adolescentes da cidade com maior grau de urbanização apresentaram maiores níveis de sonolência diurna, o que é destoante dos achados de Felden et al. (2018), que não observou diferença nos níveis de sonolência entre adolescentes residentes na região metropolitana e na cidade do interior. A maior sonolência diurna nos adolescentes da cidade com maior grau de urbanização pode estar levando a uma menor latência do sono, e ser decorrente da má qualidade apontada pela baixa eficiência do sono, que por sua vez pode estar relacionada com o uso de TV próximo ao horário de dormir. No entanto, mais estudos são necessários para elucidar essa relação.

Outro ponto importante a ser considerado ao se comparar a sonolência diurna de adolescentes que residem em diferentes contextos urbanos é o tempo de deslocamento de casa para a escola, e vice-versa. Estudos apontaram que quanto maior é esse tempo de deslocamento, menor é a duração do sono de adolescentes, o que conseqüentemente afeta a sonolência diurna (Tagaya et al., 2004; Pereira et al., 2014). Entretanto, nosso estudo não registrou o tempo de deslocamento casa-escola, sendo importante avaliar este aspecto em futuras pesquisas.

Em nosso trabalho, registramos apenas o modo de ir à escola, em que a maioria dos adolescentes da cidade com menor grau de urbanização relatou ir à escola de ônibus, enquanto os da com maior grau de urbanização, a pé. Este dado pode estar relacionado ao ônibus escolar ser ofertado pela prefeitura na cidade com menor grau de urbanização; enquanto na cidade com maior grau de urbanização, independente

da distância casa-escola, os adolescentes vão à escola a pé por não terem acesso ao ônibus escolar e lhes faltarem recursos financeiros, uma vez que o baixo nível econômico foi constatado em todos, mas principalmente, nos estudantes desta cidade. Portanto, apesar de todos necessitarem acordar bem cedo a fim de chegar à escola, que inicia as aulas às 07:00h, com tolerância até 7:15h, sugerimos que os adolescentes da cidade com maior grau de urbanização necessitem acordar ainda mais cedo, apontado pela maior irregularidade nos horários de levantar apresentada por estes, havendo necessidade de mais estudos para maiores explicações.

Ao levarmos em consideração o efeito do sexo nas análises realizadas, foi observado que o sexo feminino foi associado a maiores níveis de sonolência diurna, menor eficiência do sono na semana e maior número de despertares noturnos no fim de semana em relação ao masculino. Semelhantemente outros estudos têm encontrado pior qualidade sono em adolescentes do sexo feminino (Levy, et al., 1986; Manni, et al., 1997; Potter, et al., 2020), e Souza et al. (2018) encontraram o sexo feminino associado a maior sonolência e pior qualidade de sono numa amostra de professores.

De forma geral, os participantes da nossa pesquisa apresentam má qualidade de sono, deitam e levantam mais cedo, apresentam maior relato de acordar com o auxílio do despertador e passam menos tempo na cama na semana do que no fim de semana, demonstrando estarem com restrição de sono. No entanto, o maior tempo na cama no fim de semana e o hábito de cochilar podem estar atenuando este efeito. Independente da cidade, a maioria acorda espontaneamente no fim de semana. Na cidade com menor grau de urbanização, os cochilos foram mais frequentes na semana, enquanto na com maior grau de urbanização, no fim de semana. Além disso, os adolescentes da cidade com maior grau de urbanização apresentam maior irregularidade nos horários de levantar, acordar e dormir, menor eficiência do sono, maior número de despertares noturnos, maior tendência à vespertinidade e maiores níveis de sonolência diurna.

Diante do panorama geral do padrão sono-vigília acima descrito e considerando que, além de encurtar e tornar o sono irregular, o horário escolar força o adolescente a estar em vigília plena num momento em que fisiologicamente está predisposto ao sono devido ao atraso de fase, era de se esperar que os adolescentes da cidade com

maior grau de urbanização apresentassem menor desempenho no teste de atenção em relação aos da cidade com menor grau de urbanização.

Entretanto, não foram encontradas diferenças entre as cidades quanto ao tempo de reação nos componentes da atenção. Este resultado pode estar relacionado a uma ação de mascaramento pela motivação “top-down”, ou seja, o participante pode selecionar voluntariamente uma fonte externa (no caso, a motivação para participar da tarefa e se sair bem) para direcionar seus recursos de processamento para a realização da tarefa (Knudsen, 2007). Mas, também pode estar relacionado ao fato da privação de sono estar presente nos adolescentes de ambas as cidades influenciando este parâmetro da atenção de modo semelhante, ou ainda, não ter sido suficiente para interferir.

Por outro lado, os adolescentes da cidade com maior grau de urbanização apresentaram maior percentual de respostas corretas em todos os componentes da atenção e na análise da relação entre as variáveis no GLM, o maior grau de urbanização previu maior percentual de respostas corretas na atenção seletiva. Adicionado a isso, os adolescentes da cidade com maior grau de urbanização apresentaram menor percentual de omissões nos indicadores de *alerta tônico* e de *atenção seletiva*, e houve uma tendência a um menor percentual de omissões no *alerta fásico*. Este resultado contraria a hipótese inicial de que os adolescentes da cidade com maior grau de urbanização apresentariam pior desempenho na tarefa da atenção de acordo com os resultados dos parâmetros de sono.

A atenção seletiva é dependente do córtex pré-frontal (Valdez et al., 2005; Valdez et al., 2008), bem como o funcionamento executivo (Spessot et al., 2004), como sugerem estudos de neuroimagem e eletrofisiológicos. Esta região do cérebro demora mais para amadurecer (Gogtay et al., 2004, Segalowitz et al., 2010), o que contribui para que adolescentes, principalmente os mais novos, apresentem capacidade atencional e habilidade de autorregulação menos desenvolvida, e se exponham a comportamentos de risco com mais frequência (Steinberg, 2004).

Embora os adolescentes de ambos os grupos deste estudo estejam no início da adolescência, foi encontrada uma diferença significativa entre eles, em que os que residiam na cidade com menor grau de urbanização apresentaram maior percentual de omissões no alerta tônico e na atenção seletiva. Este resultado na tarefa de atenção indica que estes adolescentes estão menos alerta e deixam mais vezes de

responder a novos estímulos apresentados, e de responder a um estímulo específico enquanto ignora outros.

A capacidade de desviar as informações dos distratores para responder a um estímulo específico (atenção seletiva) nos estágios iniciais do processamento de informações está associado às habilidades de funções executivas em adolescentes (Lackner et al., 2013). E o déficit nas funções executivas durante a adolescência, por sua vez, foi associado ao baixo desempenho acadêmico (Buckner et al., 2009).

Sabe-se que as perspectivas acadêmicas de uma criança podem ser previstas com base em algumas características familiares, tais como a renda e o nível educacional materno. A condição socioeconômica infantil está associada a experiências iniciais importantes para o desenvolvimento cognitivo (Hackman & Farah, 2009). A renda familiar quando o indivíduo se encontra na metade da infância e início da adolescência é preditor das chances de sua alfabetização (Baydar et al., 1993). O desenvolvimento neurocomportamental de crianças é influenciado por diversos fatores relacionados à saúde e contexto socioeconômico comuns em países em desenvolvimento. Pesquisas mostram associações entre desnutrição crônica e peso baixo ao nascer com atraso no desenvolvimento neurocomportamental (Handal et al., 2007). A baixa renda está associada a um aumento na área de superfície do cérebro das crianças, possivelmente originado de disparidades contínuas na experiência ou exposições de vida, como estresse familiar, baixa estimulação cognitiva, toxinas ambientais ou baixos níveis de ingestão nutricionais. Além disso, a área de superfície mediava associações entre a renda e o desempenho das crianças em algumas tarefas de funções executivas (Handal et al., 2007; Noble, et al., 2015).

O nível educacional dos pais também foi associado à área total da superfície do cérebro ao longo da infância e adolescência e, sobretudo, o baixo nível educacional materno colabora com a consequente privação de cuidados e estimulação adequada no processo educacional das crianças (Noble, et al., 2015). Além do mais, crianças cujas mães tinham nível educacional mais baixo mostraram efeitos reduzidos da atenção seletiva no processamento neural em relação às crianças cujas mães tinham níveis mais altos de educação (Stevens, et al., 2009).

Alguns estudos demonstram que a escolaridade e as condições de vida das crianças têm uma relação robusta com a função cognitiva, e com a manutenção da função cognitiva até o final da vida (Fors, et al., 2009; Jefferson et al., 2011; Lee, et

al., 2003; Singh-Manoux, et al., 2005). Deary et al. (2000) mostraram que a correlação intraindividual entre habilidades mentais medidas aos 11 anos e depois aos 77 anos era de 0,63 em uma amostra escocesa. De modo semelhante, Richards & Sacker (2003) mostraram uma correlação entre cognição infantil e cognição aos 53 anos, ajustando-se à educação e ocupação. Assim, as condições em que o desenvolvimento cognitivo ocorreu durante a infância parecem ser um determinante importante para o status cognitivo mais tarde na vida.

Além disso, pesquisas anteriores apontaram, dentre outros fatores como idade e sexo, que o pior desempenho cognitivo foi associado a viver em comunidades menos urbanizadas, demonstrando desvantagens cognitivas em residentes de cidades rurais em comparação com cidades urbanas do México (Prince et al., 2012; Saenz et al., 2018). Outro estudo identificou que ocupações complexas e estimulantes cognitivamente mais comuns no contexto urbano podem ajudar a preservar a função cognitiva ao longo da vida de um indivíduo (Andel et al., 2007).

O contexto histórico de desvantagem educacional no Brasil se acentua nas zonas rurais (Brasil, 2002), e isso deve ser considerado ao investigar os padrões de aspectos cognitivos em regiões com diferentes graus de urbanização no Brasil. As oportunidades de acesso à Escola no Brasil aumentaram ao longo dos últimos anos, mas a qualidade da educação nas cidades mais rurais ainda se mostra mais precária do que nas cidades urbanas (Arroyo et al. 2004).

Embora a série escolar atual dos adolescentes participantes do nosso estudo seja a mesma, grande parte dos estudantes da cidade menos urbanizada iniciam sua vida escolar na zona rural de seu município e somente a partir do ensino fundamental passam a estudar no centro da cidade. Considerando as desvantagens educacionais nas cidades menos urbanizadas e a forte associação entre educação e cognição estimuladas ao longo da vida, o menor percentual de respostas corretas e de omissões encontrado na tarefa de atenção dos adolescentes da cidade com menor grau de urbanização, tanto podem ser reflexo como podem estar refletidas no contexto de aprendizagem escolar.

Pode ser reflexo da baixa qualidade educacional das escolas rurais em que estudaram ao longo da vida e podem estar refletidas no baixo desempenho acadêmico, como indica, por exemplo, o comparativo do IDEB dos anos finais do ensino fundamental das cidades com diferentes graus de urbanização estudadas

nesta pesquisa. Enquanto o IDEB da cidade menos urbanizada do nosso estudo foi 2.7, 2.8 e 3.1 nos anos de 2015, 2017 e 2019, respectivamente; o da cidade mais urbanizada foi de 3.6, 3.5 e 3.5, dos mesmos anos (Brasil, 2020).

Além do mais, nossos resultados apontaram uma tendência a diferenças na estabilidade geral (indicador da atenção sustentada). Os adolescentes da cidade com menor grau de urbanização tendem a apresentar menor estabilidade geral na tarefa, que indica pior capacidade de sustentar a atenção ao longo da tarefa nestes adolescentes. Este resultado nos leva a sugerir que ao passar do tempo a tarefa aplicada tornou-se mais desmotivante para os adolescentes da cidade com menor grau de urbanização.

Além dos fatores citados podem existir diversas outras variáveis que possam estar ocasionando essa diferença nos componentes atencionais de adolescentes de diferentes contextos de urbanização, paradoxalmente ao encontrado nas variáveis de sono e uso de mídia para estes adolescentes. Portanto, estudos futuros avaliando variáveis relacionadas ao grau de urbanização e ao contexto socioeconômico dos estudantes se fazem necessários a fim de elucidar melhor essa questão.

Os resultados deste tipo de análise têm implicações importantes para as políticas socioeducacionais do país, pois podem ajudar aos gestores públicos (à nível municipal, estadual e nacional), instituições religiosas que realizam atividades de assistência social, universidades e organizações não-governamentais, a identificar populações com crianças que estão predispostas a maior vulnerabilidade cognitiva no Brasil, em virtude de piores condições socioeconômicas e de qualidade educacional, a fim de apoiar novas políticas públicas e sociais que possam promover melhorias sociais e educacionais nas cidades menos urbanizadas.

Algumas dificuldades devem ser reconhecidas para que se possa analisar nossos achados no contexto de algumas limitações do estudo. Primeiro, reconhecemos que o tamanho da amostra, embora grande ( $n = 214$ ), pode ter sido insuficiente para demonstrar todas as relações entre as variáveis do estudo. As limitações neste sentido vão desde a adesão dos próprios adolescentes, aos pais que não assinam o termo de consentimento, às desistências ao longo das etapas até o número de actímetros disponível para a pesquisa. Um protocolo mais sucinto poderá ser aplicado nas próximas pesquisas a fim de obter a adesão de mais voluntários, assim como um maior número de actímetros para otimizar o trabalho. Com a inserção de perguntas

acerca do uso de mídias no diário de sono o uso do Protocolo de uso de mídias pode ser suprimido, por exemplo.

Outra limitação do trabalho foi a dificuldade de obter um espaço minimamente semelhante nas escolas para a realização da tarefa de atenção. Uma sala com o mínimo possível de interferência sonora ou visual no ambiente escolar, como sugerido para este tipo de tarefa. No entanto, a coleta de dados ficou sujeita às condições da escola, isso significa que, muitas vezes, o local de aplicação dos testes não está bem isolado, nem sempre foi o mesmo durante toda a aplicação da mesma escola ou o toque do horário aconteceu durante a aplicação da tarefa para algum participante. Apesar disso, é importante destacar que essas são situações que podem acontecer com as aulas no ambiente real, e que talvez, reflitam melhor o ambiente real em que os adolescentes estão sujeitos à aprendizagem no dia-a-dia.

De forma geral, o uso de mídias entre as cidades foi semelhante, com exceção da TV que teve sua presença no quarto mais relatada e foi mais usada próximo ao horário de dormir pelos adolescentes da cidade com maior grau de urbanização. O celular foi o dispositivo mais usado pelos adolescentes próximo ao horário de dormir e ao despertar à noite, o que pode estar contribuindo para a má qualidade de sono nos adolescentes de ambas as cidades.

De forma associada à má qualidade de sono, os adolescentes acordaram com o despertador, deitaram e levantaram mais cedo, e passaram menos tempo na cama na semana do que no fim de semana. Estes maus hábitos de sono podem estar relacionados à forte pressão que o horário escolar exerce nos adolescentes com efeitos prejudiciais no sono, independente da cidade de moradia, o que pode ter impactos negativos na saúde e desempenho neurocomportamental. Portanto, propomos a realização de mais intervenções sobre a higiene do sono em adolescentes de forma atrelada à mudança no horário de início das aulas nas escolas do Rio Grande do Norte.

De acordo com o esperado, nossos resultados apontaram para uma maior irregularidade nos horários de sono, pior qualidade de sono, maiores níveis de sonolência e maior tendência à vespertinidade na cidade com maior grau de urbanização. Por outro lado, os resultados referentes à atenção apontaram para um menor desempenho atencional na cidade com menor grau de urbanização.

Ao contrário do esperado, os maus hábitos de sono não foram associados ao uso de mídia. Portanto, propomos a realização de estudos adicionais para a identificação dos fatores relacionados ao contexto urbano que estejam mediando a relação entre hábitos de sono e grau de urbanização em adolescentes.

Na direção oposta aos hábitos de sono, o desempenho atencional foi menor na cidade com menor grau de urbanização, o que pode estar relacionado ao histórico das condições de vida em que o desenvolvimento cognitivo ocorreu e das condições educacionais neste contexto. Estudos adicionais são necessários para compreender melhor essa relação.

Este trabalho é inovador, pois teve o intuito de investigar a relação mídia-sono-atenção em adolescentes do ensino fundamental residentes em cidades com diferentes graus de urbanização do estado do Rio Grande do Norte, no ambiente escolar público, onde as condições físicas e estruturais às quais o estudante está submetido para desenvolver a aprendizagem são reais.

## 5 CONCLUSÃO

Ao avaliarmos a relação entre uso de mídias eletrônicas, sono e atenção em adolescentes das cidades com diferentes graus de urbanização da região metropolitana de Natal, podemos concluir que **independente da cidade** de moradia:

- os adolescentes e as pessoas que dividem o quarto fazem uso de algum dispositivo de mídia eletrônica antes de dormir, sendo o celular o dispositivo mais usado, o que pode contribuir para má qualidade de sono dos adolescentes.
- os estudantes deitam e levantam mais cedo, e passam menos tempo na cama nos dias de semana do que no fim de semana, reforçando que o horário escolar é um forte influenciador dos padrões de sono nos adolescentes.

Além disso, as variáveis de sono e atenção não foram associadas ao uso de mídia, mas ao grau de urbanização da cidade de moradia dos adolescentes. Neste sentido **o maior grau de urbanização** foi associado a:

- maior irregularidade nos horários de sono, pior qualidade de sono, maiores níveis de sonolência e maior tendência à vespertinidade, o que pode estar relacionado a características do contexto urbano.
- melhor nível atencional, o que pode estar relacionado ao histórico das condições de vida e educacionais em que ocorreu o desenvolvimento cognitivo dos adolescentes.

## REFERÊNCIAS

- Abernethy, B. (1993) Attention. In: R. Singer, M. Murphey & L.K. Tennant, eds. *Handbook of research on sport psychology* (pp.127-170). New York: McMillan.
- Abou-Khadra, M. K. (2009) Sleep patterns and sleep problems among Egyptian school children living in urban, suburban, and rural areas. *Sleep Biol Rhythms*, 7(2), 84-92.
- Akerstedt, T. & Folkard, S. (1995) Validation of the S and C components of the three-process model of alertness regulation. *Sleep*; 18:1–6.
- Akerstedt, T. & Folkard, S. (1996) Predicting duration of sleep from the three-process model of alertness regulation. *Occup Environ Med* 1; 53:136–41.
- Akerstedt, T. & Folkard, S. (1996) Predicting sleep latency from the three -process model of alertness regulation. *Psychophysiology*; 33:385–39.
- Akerstedt, T. & Folkard, S. (1997) The three-process model of alertness and its extension to performance, sleep latency, and sleep length. *Chronobiol Int*; 14:115–23.
- Akerstedt, T., Folkard, S., Portin, C. (2004). Predictions from the three process model of alertness. *Aviat Space Environ Med*; 75(3, Suppl.): A 75–83.
- Akerstedt T. (2007). Altered sleep/wake patterns and mental performance. *Physiology & behavior*, 90(2-3), 209–218.
- Albers, H. E. (1981). Gonadal hormones organize and modulate the circadian system of the rat. *Am. J. Physiol.* 241, R62–R66.
- Anacleto, T.S. (2017). *Uso de dispositivos eletrônicos e padrões do ciclo vigília/sono de crianças e adolescentes urbanos*. Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Doutorado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.
- Andal, R., Kåreholt, I., Parker, M. G., Thorslund, M., & Gatz, M. (2007). Complexity of Primary Lifetime Occupation and Cognition in Advanced Old Age. *Journal of Aging and Health*, 19(3), 397–415.
- Andrade, M. M. M., Benedito-Silva, A. A., Domenice, S. & Menna-Barreto, L. (1993) Sleep characteristics of adolescents: A longitudinal study. *Journal of Adolescent Health*. 14(5), 401-406.
- Andrade, M. M. M. (1997). *Padrões temporais das expressões da sonolência em adolescentes*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

- Andrade, M.M.M.; Menna-Barreto, L. (2002) Sleep patterns of high school students living in São Paulo, Brazil. In: Carskadon, M.M.M. (Ed.) *Adolescent sleep patterns*. Cambridge University Press, pp. 118-131.
- Appleman, K., Figueiro, M. G., Rea, M. S. (2013). Controlling light/dark Exposure patterns rather than sleep schedules determines circadian phase. *Sleep Medicine*, 14, 456-461.
- Arora, T., Broglia, E. L., Thomas G. N., Taheri, S. (2014) Associations between specific technologies and adolescent sleep quantity, sleep quality, and parasomnias. *Sleep Medicine*, 15 (2), 240-7.
- Arroyo, M.G.; Caldart, R. S.; Molina, M. C. Por uma educação do campo. Petrópolis: Vozes, 2004.
- AAP Council on Communications and media. (2016). Media and Young Minds. *Pediatrics*; 138(5).
- Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. (2015). Critério de classificação econômica Brasil [Internet]. São Paulo: ABEP. Disponível em: <http://www.abep.org/criterio-brasil>
- Associação Brasileira do Sono. (2018) Dossiê – Horários escolares e implicações no sono de adolescentes [Internet]. São Paulo: ABS. Disponível em: [https://www.absono.com.br/assets/dossie-horarios-escolares-implicacoes\\_sono\\_adolescentes\\_abs.pdf](https://www.absono.com.br/assets/dossie-horarios-escolares-implicacoes_sono_adolescentes_abs.pdf)
- Barrow, L., Markman, L., Rouse, C. E. (2009). Technology's Edge: The Educational Benefits of Computer-Aided Instruction. *American Economic Journal: Economic Policy*, 1 (1): 52-74.
- Baydar N, Brooks-Gunn J, Furstenberg FF. (1993) Early warning signs of functional illiteracy: predictors in childhood and adolescence. *Child Dev.* Jun;64(3):815-29.
- Beale, A. D., Pedrazzoli, M., Gonçalves, B., Beijamini, F., Duarte, N. E., Egan, K. J., Roden, L. C. (2017). Comparison between an African town and a neighbouring village shows delayed, but not decreased, sleep during the early stages of urbanisation. *Scientific reports*, 7(1), 5697.
- Beebe D.W., Rose D. & Amin R. (2010). Attention, learning, and arousal of experimentally sleep-restricted adolescents in a simulated classroom. *Journal of Adolescent Health*, 47 (5), 523-525.
- Bjorvatn B & Pallesen S. (2009) A practical approach to circadian rhythm sleep disorders. *Sleep Medicine Reviews*, 13, 47-60.
- Blatter, K., & Cajochen, C. (2007). Circadian rhythms in cognitive performance: Methodological constraints, protocols, theoretical underpinnings. *Physiology and Behavior*, 90, 196–208.

- Borbély, A. A. (1982). A two-process model of sleep regulation. *Human Neurobiology* 1(3), 195-204.
- Borbély, A.A. & Achermann, P. (1999). Sleep homeostasis and models of sleep regulation. *Journal of Biological Rhythms* 14, 559-570.
- Borbély, A. A., Daan, S., Wirz-Justice, A., Deboer, T. (2016) The two-process model of sleep regulation: a reappraisal. *J Sleep Res* 25,131–143.
- Borlase, J.B., Gander, P.H., & Gibson, R.H. (2013). Effects of school start times and technology use on teenagers' sleep: 1999-2008. *Sleep and Biological Rhythms*. 11, 46-54.
- Brasil (2007b). *Indicadores sociais. Crianças e adolescentes*. Retirado em 17/02/2016, Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/...jovem\\_brasil/comentario2.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/...jovem_brasil/comentario2.pdf)
- \_\_\_\_\_. (2002). Ministério da Educação – *Diretrizes operacionais para a educação básica nas escolas do campo*. Brasília, DF.
- \_\_\_\_\_. (2020). Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. *Censo Educacional 2019: IDEB – Anos finais do ensino fundamental (Rede pública)*. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/ideb/resultados>.
- Buckner, J. C., Mezzacappa, E., & Beardslee, W. R. (2009). Self-regulation and its relations to adaptive functioning in low income youths. *American Journal of Orthopsychiatry*, 79(1), 19–30.
- Cain, N. & Gradisar, M. (2010) Electronic media use and sleep in school-aged children and adolescents: a review. *Sleep Medicine*, 11, 735–742.
- Cajochen, C., Knoblauch, V., Wirz-Justice, A., Kräuchi, K., Graw, P., Wallach, D. (2004). Circadian modulation sequence learning under high and low sleep pressure conditions. *Behavioural brain research*. 151. 167-76.
- Cajochen, C., Münch, M., Kobińska, S., Kräuchi, K., Steiner, R., Oelhafen, P., Orgül, S., & Wirz-Justice, A. (2005). High sensitivity of human melatonin, alertness, thermoregulation, and heart rate to short wavelength light. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 90(3), 1311–1316.
- Cajochen C. (2007). Alerting effects of light. *Sleep medicine reviews*, 11(6), 453–464.
- Cajochen, C., Frey, S., Anders, D., Späti, J., Bues, M., Pross, A., Mager, R., Wirz-Justice, A., & Stefani, O. (2011). Evening exposure to a light-emitting diodes (LED)-backlit computer screen affects circadian physiology and cognitive performance. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 110(5), 1432–1438.

- Calamaro, C. J., Mason, T.B., Ratcliffe, S.J. (2009). Adolescents living the 24/7 lifestyle: effects of caffeine and technology on sleep duration and daytime functioning. *Pediatrics*, 123(6), 1005-1010.
- Carrier, J. & Monk, T. H. (2000) Circadian rhythms of performance: new trends. *Chronobiol Int. Nov.* 17(6),719-32. Review.
- Carskadon, M. A., Labyak, S.E., Acebo, C., Seifer, R. (1999) Intrinsic circadian period of adolescent humans measured in conditions of forced desynchrony. *Neurosci Lett*, 260: 129– 132.
- Carskadon, M.A. (1991). Adolescent sleepiness: increased risk in a high-risk population. *Alcohol, Drugs and Driving* 5, 317-328.
- Carskadon M. A. (2011). Sleep in adolescents: the perfect storm. *Pediatric clinics of North America*, 58(3), 637–647.
- Carskadon, M.A., Vieira C., Acebo, C. (1993) Association between puberty and delayed phase preference. *Sleep* 16, 258–262.
- Carskadon, M.A., Wolfson, A. R., Acebo, C., Tzischinsky, O., Seifer, R. (1998). Adolescent sleep patterns, circadian timing and sleepiness at a transition to early school days. *Sleep*. 21 (8), 871-881.
- Carskadon, M. A. (2002). Factors influencing sleep patterns of adolescents. In: M. Carskadon (Org.) *Adolescent sleep patterns*. Cambridge: University Press.
- Carskadon, M. A., Acebo, C., Jenni, O. G. (2004) Regulation of adolescent sleep: implications for behavior. *Annals of the NY Academy of Sciences*, 1021, 276–291.
- Carskadon, M. A., & Acebo, C. (2005). Intrinsic circadian period in adolescents versus adults from forced desynchrony. *Sleep*, 28(Abstract supplement), A71.
- Carskadon, M. A., Acebo, C., & Jenni, O. G. (2004). Regulation of adolescent sleep: implications for behavior. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1021, 276–291.
- Carter B, Rees P, Hale L, Bhattacharjee D, Paradkar MS. (2016) Association Between Portable Screen-Based Media Device Access or Use and Sleep Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr.*; 170(12):1202–1208.
- Chang, A. M., Aeschbach, D., Duffy, J. F., & Czeisler, C. A. (2015). Evening use of light-emitting eReaders negatively affects sleep, circadian timing, and next-morning alertness. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(4), 1232–1237.
- Chellappa, S. L., Gordijn, M. C., & Cajochen, C. (2011). Can light make us bright? Effects of light on cognition and sleep. *Progress in brain research*, 190, 119–133.

- Chellappa, S. L., Ly, J. Q., Meyer, C., Balteau, E., Degueldre, C., Luxen, A., Phillips, C., Cooper, H. M., & Vandewalle, G. (2014). Photic memory for executive brain responses. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *111*(16), 6087–6091.
- Chen, M. Y., Wang, E. K., & Jeng, Y. J. (2006). Adequate sleep among adolescents is positively associated with health status and health-related behaviors. *BMC public health*, *6*, 59.
- Clementino, M. L. M. (Org.). n/a et al. (2019). *Duas décadas da Região Metropolitana de Natal*. 1. ed. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrôpoles.
- Crowley S.J., Acebo C., Fallone G. & Carskadon M.A. (2006) Estimating dim light melatonin onset (DLMO) phase in adolescents using summer or school-year sleep-wake schedules. *Sleep*, *29*: 1632–1641.
- Crowley, S. J. & Carskadon, M. A. (2010). Modifications to weekend recovery sleep delay circadian phase in older adolescents. *Chronobiology International*, *27*(7), 1469–1492.
- Crowley, S. J., Van Reen, E., LeBourgeois, M. K., Acebo, C., Tarokh, L., Seifer, R., Barker, D. H., & Carskadon, M. A. (2014). A longitudinal assessment of sleep timing, circadian phase, and phase angle of entrainment across human adolescence. *PLoS one*, *9*(11), e112199.
- Crowley, S. J., Cain S. W., Burns, A. B., Acebo, C. & Carskadon, M. A. (2015). Increased Sensitivity of the Circadian System to Light in Early/MidPuberty. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *100*(11), 4067-4073.
- Crowley, S. J., Suh, C., Molina, T. A., Fogg, L. F., Sharkey, K. M., & Carskadon, M. A. (2016). Estimating the dim light melatonin onset of adolescents within a 6-h sampling window: the impact of sampling rate and threshold method. *Sleep medicine*, *20*, 59–66.
- Crowley, S. J., & Eastman, C. I. (2017). Human adolescent phase response curves to bright white light. *Journal of Biological Rhythms*, *32*, 334–344.
- Crowley, S. J., & Eastman, C. I. (2018). Free-running circadian period in adolescents and adults. *Journal of Sleep Research*.
- Crowley, S. J., Wolfson, A. R., Tarokh, L., & Carskadon, M. A. (2018). An update on adolescent sleep: New evidence informing the perfect storm model. *Journal of adolescence*, *67*, 55–65.
- Daan, S., Beersma, D. G., & Borbély, A. A. (1984). Timing of human sleep: recovery process gated by a circadian pacemaker. *The American journal of physiology*, *246*(2 Pt 2), R161–R183.
- Dahl, R. E., (1999), The Consequences of Insufficient Sleep for Adolescents: Links Between Sleep and Emotional Regulation, *Phi Delta Kappan*, *80* (5), 354-359.

- Dahl, R. E. (2005). Sleep, learning, and the developing brain: early-to-bed as a healthy and wise choice for school aged children. *Sleep*, 28, 1498-1499.
- Deary, I. J., Whalley, L. J., Lemmon, H., Crawford, J. R., & Starr, J. M. (2000). The stability of individual differences in mental ability from childhood to old age: Follow-up of the 1932 Scottish mental survey. *Intelligence*, 28, 49-55.
- Dement, W. & Kleitman N. (1957). Cyclic variations in ECG during sleep and their relation to eye movements, body motility, and dreaming. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 9, 673-90.
- Dibner, C., Schibler, U., & Albrecht, U. (2010). The mammalian circadian timing system: organization and coordination of central and peripheral clocks. *Annual review of physiology*, 72, 517–549.
- Drake, C., Nickel, C., Burduvali, E., Roth, T., Jefferson, C., & Pietro, B. (2003). The pediatric daytime sleepiness scale (PDSS): sleep habits and school outcomes in middle-school children. *Sleep*, 26(4), 455–458.
- Espie, C. A., & Tweedie, F. M. (1991). Sleep patterns and sleep problems amongst people with mental handicap. *Journal of mental deficiency research*, 35 (Pt 1), 25–36.
- Espie, C. A., Inglis, S. J., & Harvey, L. (2001). Predicting clinically significant response to cognitive behavior therapy for chronic insomnia in general medical practice: analysis of outcome data at 12 months posttreatment. *Journal of consulting and clinical psychology*, 69(1), 58–66.
- Epstein, R., Chilag, N., & Lavie, P. (1998). Starting times of school: Effects on daytime functioning of fifth-grade children in Israel. *Sleep*, 21, 250-256.
- Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. (2014). Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) - ano base 2013. disponível em [www.desenvolvimentomunicipal.com.br](http://www.desenvolvimentomunicipal.com.br). consultado em 8 de setembro de 2020.
- Felden, E. P. G.; Filipin, D.; Barbosa, D. G.; Andrade, R. D.; Meyer, C.; Louzada, F. M. (2016) Factors associated with short sleep duration in adolescents, *Revista Paulista de Pediatria*, 34 (1), pp. 64-70.
- Felden, É. P. G., Barbosa, D. G., Ferrari Junior, G. J., Andrade, R.D., Filipin, D., Pelegrini, A., & Silva, D. A. S. (2018). Padrões de sono e sonolência diurna: comparação entre adolescentes do interior e da região metropolitana. *Cadernos Saúde Coletiva*, 26(2), 170-177.
- Figueiro, M., Brons, J., Plitnick, B., Donlan, B., Leslie, R., & Rea, M. (2011). Measuring circadian light and its impact on adolescents. *Lighting research & technology (London, England : 2001)*, 43(2), 201–215.

- Finimundi, M., Barin, I., Bandeira, D. e Souza, D. O. (2012). Validação da escala de ritmo circadiano - ciclo vigília / sono para adolescentes. *Revista Paulista de Pediatria*, 30 (3), 409-414.
- Fischer, F. M.; Hofmeister, V. A.; Scatena, J. C., Bruni, A. C. (1987). Reorganização do trabalho em turnos na companhia do metropolitano de São Paulo. In: Congresso da Associação Nacional de Medicina do Trabalho, *Anais*, v. 2, pp. 677-692, Florianópolis: Associação Nacional de Medicina do Trabalho.
- Fischer, F.M., Martins, I.S., Oliveira, D.C., Teixeira, L.R., Latorre, M.R.D.O., & Cooper, S.P. (2003). Occupational accidents among middle and high school students of the state of São Paulo, Brazil. *Revista de Saúde Pública*, 37, 351-356.
- Fischer, F.M., Nagai, R. & Teixeira, L.R. (2008). Explaining sleep duration in adolescents: the impact of socio-demographic and lifestyle factors and working status. *Chronobiology International*, 25, 359-372.
- Folkard, S. & Akerstedt, T. (1987) A model for the prediction of alertness and/or fatigue on different sleep/wake schedules. In: Oginski A, Pokorski J, Rutenfranz J, eds. *Contemporary advances in shiftwork research*. Krakow: Medical Academy, 231 - 240.
- Forger, D.B., Jewett, M.E., Kronauer, R.E. (1999) A simpler model of the human circadian pacemaker. *J Biol Rhythms*. Dec;14 (6):532-7.
- Fors, S., Lennartsson, C., Lundberg, O. (2009) Childhood living conditions, socioeconomic position in adulthood, and cognition in later life: exploring the associations, *Revistas de gerontologia: Série B*, 64B, 6: 750–757.]
- Fukuda, K., Ishihara, K., Takeuchi, T., Yamanoto, Y. & Inugami, M. (1999). Classification of the pattern of normal adults. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 53, 141-143.
- Galina, S. D. (2017) Relação entre exposição à luz em sala de aula, ciclo sono-vigília e atenção em adolescentes de diferentes cidades do RN. (dissertação de mestrado). Natal, 143p.
- Gamble AL, D'Rozario AL, Bartlett DJ, Williams S, Bin YS, Grunstein RR, Marshall NS. (2014) Adolescent Sleep Patterns and Night-Time Technology Use: Results of the Australian Broadcasting Corporation's Big Sleep Survey. *PLoS One*; 9 (11): e111700.
- Gaston, K. J., Visser, M. E., & Höfker, F. (2015). The biological impacts of artificial light at night: the research challenge. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 370(1667), 20140133.
- Gates, A.I. (1916) Variations in efficiency during the day, together with practice effects, sex differences and correlation. *University of California Publications in Psychology*, 2:1-156.

- Giedd, J. N., Lalonde F.M., Celano M.J., White S.L., Wallace G.L., Lee N.R., Lenroot R.K. (2010) Anatomical brain magnetic resonance imaging of typically developing children and adolescents. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*;48 (5):465-470.
- Goel, N., Basner, M., Rao, H., & Dinges, D. F. (2013). Circadian rhythms, sleep deprivation, and human performance. *Progress in molecular biology and translational science*, 119, 155–190.
- Gogtay, N., Giedd, J. N., Lusk, L., Hayashi, K. M., Greenstein, D., Vaituzis, A. C., Nugent, T. F., 3rd, Herman, D. H., Clasen, L. S., Toga, A. W., Rapoport, J. L., & Thompson, P. M. (2004). Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(21), 8174–8179.
- Golombek, D. A., Rosenstein, R. E. (2010). Physiology of circadian entrainment. *Physiol Ver.*, 90(3), 1063–102.
- Hafner, M., Stepanek, M., Taylor, J., Troxel, W. M., & van Stolk, C. (2017). Why Sleep Matters-The Economic Costs of Insufficient Sleep: A Cross-Country Comparative Analysis. *Rand health quarterly*, 6(4), 11.
- Hackman, D. A., & Farah, M. J. (2009). Socioeconomic status and the developing brain. *Trends in cognitive sciences*, 13(2), 65–73.
- Haim, A. & Portnov, B. A. (2013). Light pollution as a new risk factor for human breast and prostate cancers. Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer.
- Haim, A. & Zubidat, A. (2015). Artificial light at night: Melatonin as a mediator between the environment and epigenome. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*. 370. 10.1098/rstb.2014.
- Hale L., Guan S. (2015) Screen time and sleep among school-aged children and adolescents: a systematic literature review. *Sleep Med Rev.*;21: 50–8.
- Handal AJ, Lozoff B, Breilh J, Harlow SD. (2007) Sociodemographic and nutritional correlates of neurobehavioral development: a study of young children in a rural region of Ecuador. *Rev Panam Salud Publica*. 21(5):292–300.
- Hansen, M., Janssen, I., Schiff, A., Zee, P.C. & Dubocovich, M.L. (2005). The Impact of School Daily Schedule on Adolescent Sleep, *Journal Pediatrics* 115, 1555- 1561.
- Harada, T., Morikuni, M., Yoshii, S., Yamashita, Y., Takeuchi, H. (2002) Usage of Mobile Phone in The Evening or at Night Makes Japanese Students Evening-typed and Night Sleep Uncomfortable. *Sleep and Hypnosis*. 4 (4): 149–53.
- Hilditch, C. J., & McHill, A. W. (2019). Sleep inertia: current insights. *Nature and science of sleep*, 11, 155–165.

- Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S.M., et al. (2015) Recomendações da duração do sono da National Sleep Foundation: metodologia e resumo dos resultados. *Saúde do sono*, 1 (1): 40-43.
- Horne, J.A. & Ostberg, O. A. (1976) Self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *International Journal of Chronobiology*, 4, 97-110.
- Horne, J. A., Donlon, J. & Arendt, J. (1991). Green light attenuates melatonin output and sleepiness during sleep deprivation. *Sleep*, 14, 233–240.
- Hysing, M., Pallesen, S., Stormark, K. M., Jakobsen, R., Lundervold, A. J., & Sivertsen, B. (2015). Sleep and use of electronic devices in adolescence: results from a large population-based study. *BMJ open*, 5(1).
- Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. (2010) *Densidade demográfica*: IBGE, Censo Demográfico 2010, Área territorial brasileira. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/natal/panorama>. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.
- Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. (2017a). *Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil: uma primeira aproximação*. Rio de Janeiro, IBGE. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100643.pdf>.
- Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. (2014). *Perfil do Seu Município 2013*. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=PASTAC&TARG=983&ACT=&PAGE=&PARM=&LBL=>.
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2013). *O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal brasileiro - IDHM 2010 (Série Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil)*. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Fundação João Pinheiro. Brasília: PNUD; Ipea; FJP. Disponível em: [http://www.fjp.gov.br/produtos/cees/idh/atlas\\_idh.php](http://www.fjp.gov.br/produtos/cees/idh/atlas_idh.php).
- Jarrin, D.C., McGrath, J.J, Quon, E.C. (2014) Objective and Subjective Socioeconomic Gradients Exist for Sleep in Children and Adolescents. *Health Psychol.*;33: 301–305.
- Jefferson, A. L., Gibbons, L. E., Rentz, D. M., Carvalho, J. O., Manly, J., Bennett, D. A., & Jones, R. N. (2011). A life course model of cognitive activities, socioeconomic status, education, reading ability, and cognition. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(8), 1403–1411.
- Jenni, O.G. & Carskadon, M.A. (2004). Spectral analysis of the sleep electroencephalogram during adolescence. *Sleep*; 27(4):774-83.
- Jenni, O.G., Achermann, P. & Carskadon M.A. (2005) Homeostatic sleep regulation in adolescents. *Sleep*, 28(11): 1446-1454.

- Jewett, M. E., Rimmer, D.W., Duffy, J.F., Klerman, E.B., Kronauer RE, Czeisler CA. (1997). Human circadian pacemaker is sensitive to light throughout subjective day without evidence of transients. *Am J Physiol.*; 273, 1800–1809.
- Joffily, S.B., Joffily L., Andraus N. M. (2014) The sleep state in the learning process. *Ciências & Cognição*; Vol 19(3) 531-543.
- Khalsa, S. B., Jewett, M. E., Cajochen, C., & Czeisler, C. A. (2003). A phase response curve to single bright light pulses in human subjects. *The Journal of physiology*, 549(Pt 3), 945–952.
- Kilgore, W. D. S. (2010). Effects of sleep deprivation on cognition. *Progress in Brain Research*, 185, 105-129.
- Klein, D.C., Moore, R.Y., Reppert, S.M., eds. (1991). *Suprachiasmatic nucleus: The mind's clock*. Oxford University Press, New York.
- Kleitman N. (1963) Sleep and wakefulness. Chicago: Univ Chicago Press.
- Knauth, P., Kiesswetter, E., Ottman, W., Karvonen, M. J., & Rutenfranz, J. (1983). Time-budget studies of policemen in weekly or swiftly rotating shift systems. *Applied Ergonomics*, 14(December), 247–252.
- Knudsen, E.I. (2007). Fundamental components of attention. *Annual Reviews of Neuroscience*, 30, 57-78.
- Krosnick J. A. & Judd C. M. (1982) Transitions in social influence at adolescence: who induces cigarette smoking? *Developmental Psychology* 18, 359.
- Lackner, C. L., Santesso, D. L., Dywan, J.D., Wade, T. J., Segalowitz, S. J. (2013) Electrocortical indices of selective attention predict adolescent executive functioning. *Biological Psychology*, 93,2. 325-333.
- Lack, L.C. & Wright, H.R. (2007). Chronobiology of sleep in humans. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 64 (10), 1205-1215.
- LeBourgeois M. K., Hale L., Chang, A. M., Akacem L. D., Montgomery-Downs, H. E., Buxton, O. M. (2017) Digital media and Sleep in Childhood and Adolescence. *Pediatrics*, 140 (Supplement 2) S92-S96.
- Lee, S., Kawachi, I., Berkman, L. F., Grodstein, F. (2003) Education, Other Socioeconomic Indicators, and Cognitive Function, *American Journal of Epidemiology*, 157: 8, 712–720.
- Lei complementar Estadual nº152, de 16 de Janeiro de 1997, de 16 de julho de 1997». Assembleia Legislativa do Rio Grande do Norte. 1997. Consultado em 22 de fevereiro de 2015.
- Lemke, M. R., Mieth, B., Pleuse, S., & Späth, C. (2001). Aktivität und Depression--Möglichkeiten und Grenzen aktigraphischer Verhaltensanalysen [Motor behavior in

depression: applications and limitations of actigraphic analyses]. *Psychiatrische Praxis*, 28(5), 219–225

- Lemola, S., Perkinson-Gloor, N., Brand, S., Dewald-Kaufmann, J. F., & Grob, A. (2015). Adolescents' electronic media use at night, sleep disturbance, and depressive symptoms in the smartphone age. *Journal of youth and adolescence*, 44(2), 405–418.
- Levy D., Gray-Donald K., Leech J., Zvagulis I., Pless I.B. (1986) Sleep patterns and problems in adolescents. *Journal of Adolescent Health Care*. 7 (6): 386-389.
- Lewy, A., Sack, R., Fredrickson, R., Denney, D. & Zielske, D. (1983). The use of bright light in the treatment of chronobiologic sleep and mood disorders: the phase response curve, *Psychopharmacology Bulletin*, 19, 523-525.
- Li, S.; Jin, X.; Wu, S.; Jiang, F.; Yan, C.; Shen, X.. (2007) The impact of media use on sleep patterns and sleep disorders among school-aged children in china. *Sleep*, 30 (3), 361– 367.
- Lim, J., & Dinges, D. F. (2008). Sleep deprivation and vigilante attention. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1129, 305–322.
- Lim, J. & Dinges, D. F. (2010). A meta-analysis of the impact of short-term sleep deprivation on cognitive variables. *Psychological Bulletin*, 136, 375–389.
- Lindsley D.B. (1988) Activation, Arousal, Alertness, and Attention. In: States of Brain and Mind. Leituras da Encyclopedia of Neuroscience. Birkhäuser, Boston, MA.
- Linebarger D.H., Walker D. (2005) Infants' and toddlers' television viewing and language outcomes. *Am Behav Sci*. 2005;48(5):624 – 645
- Lockley, S. W., Evans, E. E., Scheer, F. A., Brainard, G. C., Czeisler, C. A., & Aeschbach, D. (2006). Short-wavelength sensitivity for the direct effects of light on alertness, vigilance, and the waking electroencephalogram in humans. *Sleep*, 29(2), 161–168.
- Louzada, F.M. (2000) *Um estudo sobre a expressão da ritmicidade biológica em diferentes contextos sócio-culturais: o ciclo vigília/sono de adolescentes*. Tese de doutorado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
- Louzada, F. M., Menna-Barreto, L. (2003) Sleep-wake cycle expression in adolescence: influences of social context. *Biological Rhythm Research* 34(2): 129–136.
- Louzada, F.M., Menna-Barreto, L. (2004) Sleep-wake cycle in rural populations. *Biological Rhythm Research*. 35(1/2):153-7.
- Louzada, F.M. & Pereira, S. I.R. (2019). Adolescents' sleep/wake patterns and school schedules: towards flexibility. *Biological Rhythm Research*, 50:1,78-84.

- Loveland, N. T., & Williams, H. L. (1963). Adding, Sleep Loss, and Body Temperature. *Perceptual and Motor Skills*, 16(3), 923–929.
- Lowe CJ, Safati A, Hall PA. (2017) The neurocognitive consequences of sleep restriction: A meta-analytic review. *Neuroscience Biobehavioral Rev.* 80:586-604.
- Lubin, A., Hord, D. J., Tracy, M. L., & Johnson, L. C. (1976). Effects of exercise, bedrest and napping on performance decrement during 40 hours. *Psychophysiology*, 13(4), 334–339.
- Lufi, D., Tzischinsky, O. & Hadar, S. (2011). Delaying school starting time by one hour: some effects on attention levels in adolescents. *Journal of Clinical Sleep Medicine*;7(2):137-143.
- Manni R., Ratti M.T., Marchioni E., et al. (1997) Poor sleep in adolescents: a study of 869 17-year-old Italian secondary school students. *Journal of Sleep Research*.6(1):44-49.
- Martin, J.S., Gaudreault, M.M., Perron, M., Laberge L. (2016) Chronotype, Light Exposure, Sleep, and Daytime Functioning in High School Students Attending Morning or Afternoon School Shifts: An Actigraphic Study. *J Biol Rhythms*;31(2):205-17.
- Martin, S.R., Boergers, J., Kopel, S.J., McQuaid, E.L., Seifer, R., LeBourgeois, M., Klein, R.B., Esteban, C.A., Fritz, G.K. e Koinis-Mitchell, D. (2017). Sleep Hygiene and Sleep Outcomes in a Sample of Urban Children With and Without Asthma. *Journal of pediatric psychology*, 42 (8), 825-836.
- Martynhak, B.J., Louzada, F.M., Pedrazzoli, M., & Araujo JF. (2010). Does the chronotype classification need to be updated? Preliminary findings. *Chronobiology International*, 6, 1329-1334.
- Mathias, A., Sanchez, R.P., Andrade, M.M.M. (2006) Incentivar hábitos de sono adequados: um desafio para educadores. Núcleos de Ensino, Universidade Estadual Paulista, Editora Unesp, 2006, p.718-731.
- Mesquita, G. e Reimão, R. (2010). Qualidade do sono entre estudantes universitários: efeitos do uso noturno de computadores e televisões. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 68 (5), 720-725.
- Millman, R. P. (2005). Excessive sleepiness in adolescent and young adults: causes, consequences, and treatment strategies. *Journal of American Association for Pediatric*, 115(6), 1774-1786.
- Mong, J.A., Cusmano, D.M. (2016) Sex differences in sleep: impact of biological sex and sex steroids. *Phil. Trans. R. Soc. B* 371: 201501-10.
- Moore, R.Y. (1972). Visual pathways and the central neural control of diurnal rhythms. In *The neurosciences: Third study program* (ed. F.O. Schmitt and F.G. Worden), p. 537. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

- Moore, R.Y. & Card, J.P. (1994). Intergeniculate leaflet: an anatomically and functionally distinct subdivision of the lateral geniculate complex. *J Comp Neurol* 344(3), 403-430.
- Moore-Ede, M.C., Sulzman, F.M. & Fuller, C.A. (1982). Characteristics of circadian clocks. In: Moore-Ede, M.C., Sulzman, F.M. & Fuller, C.A. *The clock that time us: Physiology of the Circadian Timing System*. Harvard, University Press: Cambridge.
- Moore-Ede, M.C., Sulzman, F.M. & Fuller, C.A. (1982). "Organization of the Circadian Timing System". (Cap 3) In: Moore-Ede, M.C., Sulzman, F.M. & Fuller, C.A. *The clocks that time us: Physiology of the Circadian Timing System*. Harvard, University Press: Cambridge.
- Moreno, C. R. C., Fischer, F. M., Rotenberg, L. (2003) A saúde do trabalhador na sociedade 24 horas. *São Paulo em perspectiva*, 17(1), 34-46.
- Morisi, T. L. (2008). Youth enrollment and employment during the school year. *Monthly Labor Review*. 131, 51-63.
- Munezawa, T., Kaneita, Y., Osaki, Y., Kanda, H., Minowa, M., Suzuki, K., Higuchi, S., Mori, J., Yamamoto, R., & Ohida, T. (2011). The association between use of mobile phones after lights out and sleep disturbances among Japanese adolescents: a nationwide cross-sectional survey. *Sleep*, 34(8), 1013–1020.
- Nag, C. & Pradhan, R. K. (2012). Impact of television on sleep habits. *Biological Rhythm Research*. 43(4):423-430.
- National Sleep Foundation. (2006) Sleep in America pool in 2006. Washington, DC: National Sleep Foundation.
- Noble, KG, Houston, SM, Brito, NH, Bartsch, H., Kan, E., Kuperman, JM, Akshoomoff, N., Amaral, DG, Bloss, CS, Libiger, O., Schork, NJ, Murray, SS, Casey, BJ, Chang, L., Ernst, TM, Frazier, JA, Gruen, JR, Kennedy, DN, Van Zijl, P., Mostofsky, S.,... Sowell, ER (2015). Renda familiar, educação parental e estrutura cerebral em crianças e adolescentes. *Nature neuroscience* , 18 (5), 773-778.
- Oliveira, M.L.C. (2016). *Relação entre o uso de "mídias eletrônicas" e os hábitos de sono, sonolência diurna e processos cognitivos em adolescentes*. Dissertação de mestrado, Universidade do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.
- Organização Mundial da Saúde (1965). Problemas de la salud de la adolescencia. Informe de un comité de expertos de la O.M.S (Informe técnico n° 308). Ginebra.
- Oshima, N., Nishida, A., Shimodera, S., Tochigi, M., Ando, S., Yamasaki, S., . . . Sasaki, T. (2012). The suicidal feelings, self-injury, and mobile phone use after lights out in adolescents. *Journal of Pediatric Psychology*, 37, 1023.
- Owens, J., Maxim, R., McGuinn, M., Nobile, C., Small, M., Alario, A. (1999). Television-viewing habits and sleep disturbance in school children. *Pediatrics* 104,1–8.

- Peixoto, C. A., da Silva, A. G., Carskadon, M. A., & Louzada, F. M. (2009). Adolescents living in homes without electric lighting have earlier sleep times. *Behavioral sleep medicine*, 7(2), 73–80.
- Peper, J. S., van den Heuvel, M. P., Mandl, R. C., Hulshoff Pol, H. E., van Honk, J. (2011). Sex steroids and connectivity in the human brain: a review of neuroimaging studies. *Psychoneuroendocrinology*;36(8): 1101–1113.
- Pereira, E. F.; Louzada, F. M.; Moreno, C. RC. (2010) Not all adolescents are sleep deprived: A study of rural populations. *Sleep and Biological Rhythms*, 267-273.
- Pereira, É.F., Moreno C., Louzada, F.M. (2014) Increased commuting to school time reduces sleep duration in adolescents. *Chronobiol Int.*;31(1):87-94.
- Phillips, A.J.K. Vidafar P., Burns A.C., McGlashan E. M., Anderson C., Rajaratnam S.M.W., Lockley S.L., Cain S.W. (2019) High sensitivity and interindividual variability in the response of the human circadian system to evening light. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116, 24: 12019-12024.
- Pieters D., De Valck E., Vandekerckhove M., Pirrera S., Wuyts J., Exadaktylos V., Haex B., Michiels N., Verbraecken J. & Cluydts R. (2014) Effects of Pre-Sleep Media Use on Sleep/Wake Patterns and Daytime Functioning Among Adolescents: The Moderating Role of Parental Control, *Behavioral Sleep Medicine*, 12:6, 427-443.
- Pilz, L. K., Levandovski, R., Oliveira, M., Hidalgo, M. P., & Roenneberg, T. (2018). Sleep and light exposure across different levels of urbanisation in Brazilian communities. *Scientific reports*, 8(1), 11389.
- Posner M. & Rafal R.D. (1987). Cognitive theories of attention and the rehabilitation of attentional deficits. In: Meier M, Benton A, Diller L, eds., *Neuropsychological Rehabilitation*. New York, Guilford Press.
- Prince, M., Acosta, D., Ferri, CP, Guerra, M., Huang, Y., Llibre Rodriguez, JJ, Salas, A., Sosa, AL, Williams, JD, Dewey, ME, Acosta, I., Jotheeswaran, AT, & Liu, Z. (2012). Incidência e mortalidade por demência em países de renda média e associações com indicadores de reserva cognitiva: um estudo de coorte populacional do 10/66 Dementia Research Group. *Lancet (Londres, Inglaterra)*, 380 (9836), 50–58.
- Potter, M.N., Howell, D.R., Dahab, K.S., Sweeney, E.A., Albright, J.C., Provance, A.J. (2020) Sleep Quality and Quality of Life Among Healthy High School Athletes. *Clinical Pediatrics*. 59(2) 170–177.
- Rea, M. S. & Figueiro, M. G. (2011). What is healthy lighting. *International Journal of High Speed Electronics and Systems*, 20(2), 321-342.
- Reinberg, A. & Smolensky, M. (Eds) (1983a) *Biological Rhythms and Medicine. Cellular, Metabolic, Physiopathologic, and Pharmacologic Aspects*. New York: Springer Verlag.

- Reiter, R.J., Tan, D.X., Terron, M.P., Flores, L.J., Czarnocki, Z. (2007) Melatonin and its metabolites: new findings regarding their production and their radical scavenging actions. *Acta Biochim Pol.* 54(1):1-9.
- Reppert SM, Weaver DR. (2002) Coordination of circadian timing in mammals. *Nature* 418, 935–941.
- Richards, M. & Sacker, A. (2003) Lifetime antecedents of cognitive reserve. *Clinic Experimental Neuropsychology*;25(5):614-24.
- Richardson, G. & Tate, B. (2002). Endocrine changes associated with puberty and adolescence. In M. Carskadon (Ed.). *Adolescent Sleep Patterns: Biological, Social and Psychological Influences*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rideout, V., Roberts, D.F., Foehr, U.G. (2005) Generation M: media in the lives of 8–18 year-olds. Available at: [www.kff.org/entmedia/entmedia030905pkg.cfm](http://www.kff.org/entmedia/entmedia030905pkg.cfm). Accessed March 18, 2016.
- Rideout V., Pai S., Saphir M., Pritchett J., Rudd A. (2015). The common sense censuses: Media use by tweens and teens. San Francisco, CA: Common Sense Media. [ San Francisco, CA: Common Sense Media.
- Roenneberg, T., Daan, S., & Merrow, M. (2003). The Art of Entrainment. *Journal of Biological Rhythms*, 18(3), 183–194.
- Roenneberg, T., Wirz-Justice, A., & Merrow, M. (2003). Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes. *Journal of biological rhythms*, 18(1), 80–90.
- Roenneberg T., Kuehnie T., Pramstaller P.P., Ricken J., Havel M., Guth A. & Merrow M. (2004). A marker of the end of adolescence. *Current Biology* 14(24),1038-1039.
- Roth, T. & Dement, W. C. (2000). Daytime sleepiness and alertness. In: Kryger, M. H., Roth, T. & Dement, W. C. (Eds.). *Principles and practices of sleep medicine*. Philadelphia: W. B. Saunders Co.
- Royant-Parola, S., Londe, V., Tréhout, S., & Hartley, S. (2018). Nouveaux médias sociaux, nouveaux comportements de sommeil chez les adolescents [The use of social media modifies teenagers' sleep-related behavior]. *L'Encephale*, 44(4), 321–328.
- Saenz, J. L., Downer, B., Garcia, M. A., & Wong, R. (2018). Cognition and Context: Rural-Urban Differences in Cognitive Aging Among Older Mexican Adults. *Journal of aging and health*, 30(6), 965–986.
- Sarmiento I. G., Olson C., Yeo G., Chen Y. A., Toma C. L., Brown B. B., Mares M.-L. (2018). Does social media use improve or worsen adolescents' internalizing behaviors? *Proceedings of the Technology, Mind, and Society*, Article No. 36

- Saxvig, I. W., Pallesen, S., Wilhelmsen-Langeland, A., Molde, H., & Bjorvatn, B. (2012). Prevalence and correlates of delayed sleep phase in high school students. *Sleep medicine*, 13(2), 193–199.
- Schmidt C, Collette F, Cajochen C, Peigneux P. (2007) A time to think: circadian rhythms in human cognition. *Cogn Neuropsychol.*;24(7):755–89.
- Segalowitz, S. J., Santesso, D. L., & Jetha, M. K. (2010). Electrophysiological changes during adolescence: a review. *Brain and cognition*, 72(1), 86–100.
- Sharif, I. & Sargent, J. D. (2006) Association between television, movie, and video game exposure and school performance. *Pediatrics*, 118(4), 1061-70.
- Sociedade Brasileira de Pediatria. (2016) *Saúde de Crianças e Adolescentes na Era Digital*. Manual de orientação. [Acesso em 02/11/2016]. Disponível em: <http://www.sbp.com.br/src/uploads/2016/11/19166d-MOrient-Saude-Crian-e-Adolesc.pdf>
- Spessot, A. L., Plessen, K. J., & Peterson, B. S. (2004). Neuroimaging of developmental psychopathologies: the importance of self-regulatory and neuroplastic processes in adolescence. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1021, 86–104.
- Steinberg L. (2004). Risk taking in adolescence: what changes, and why?. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1021, 51–58.
- Singh-Manoux, A., Richards, M., Marmot., M. (2005) Socioeconomic position across the lifecourse: how does it relate to cognitive function in mid-life?. *Annals of Epidemiology*, Elsevier Masson, 15 (8), 572-8.
- Sousa, I.C., Araújo, J.F. & Azevedo, C.V.M. (2007). The effect of a sleep hygiene education program on the sleep–wake cycle of Brazilian adolescent students. *Sleep and Biological Rhythms*, 5, 251–258.
- Souza, J. C., Oliveira, M. L. C., Sousa, I. C., Azevedo, C. V. M. (2018) Gender differences in sleep habits and quality and daytime sleepiness in elementary and high school teachers, *Chronobiology International*, 35:4, 486-498.
- Spielmanns, M., Bost, D., Windisch, W., Alter, P., Greulich, T., Nell, C., Storre, J. H., Koczulla, A. R., & Boeselt, T. (2019). Measuring Sleep Quality and Efficiency With an Activity Monitoring Device in Comparison to Polysomnography. *Journal of clinical medicine research*, 11(12), 825–833.
- Stevens, C., Lauinger, B., & Neville, H. (2009). Differences in the neural mechanisms of selective attention in children from different socioeconomic backgrounds: an event-related brain potential study. *Developmental science*, 12(4), 634–646.
- Subrahmanyam, K., Greenfield, P., Kraut, R., & Gross, E. (2001). The impact of computer use on children's and adolescents' development. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 22(1), 7–30.

- Tagaya, H., Uchiyama, M., Ohida, T., Kamei, Y., Shibui, K., Ozaki, .A., Tan, X., Suzuki, H., Aritake, S., Li, L. e Takahashi, K. (2004), Sleep habits and factors associated with short sleep duration among Japanese high-school students: A community study. *Sleep and Biological rhythms*, 2: 57-64.
- Taylor, D. J . et al. Sleep tendency during extended wakefulness: insights into adolescent sleep regulation and behavior. *J. Sleep Res.*, [s.i], v. 14, p.239-244, 2005.
- Tarokh L., Carskadon MA. (2010) Developmental changes in the human sleep EEG during early adolescence. *Sleep*; 33(6):801-809.
- Thomas, M., Sing, H., Belenky, G., Holcomb, H., Mayberg, H., Dannals, R., Wagner, H., Thorne, D., Popp, K., Rowland, L., Welsh, A., Balwinski, S., & Redmond, D. (2000). Neural basis of alertness and cognitive performance impairments during sleepiness. I. Effects of 24 h of sleep deprivation on waking human regional brain activity. *Journal of sleep research*, 9(4), 335–352.
- Tomasi, D., Wang, R. L., Telang, F., Boronikolas, V., Jayne, M. C., Wang, G. J., Fowler, J. S., & Volkow, N. D. (2009). Impairment of attentional networks after 1 night of sleep deprivation. *Cerebral cortex (New York, N.Y.: 1991)*, 19(1), 233–240.
- Tonetti L., Fabbri M., Filardi M., Martoni M., Natale V. (2015) Effects of sleep timing, sleep quality and sleep duration on school achievement in adolescents. *Sleep Med.* Aug;16(8):936-40.
- Tonetti L., Scher A, Atun-Einy O., Samuel M., Boreggiani M. & Natale V. (2017) Actigraphic motor activity during sleep from infancy to adulthood, *Chronobiology International*, 34:2, 246-253.
- Torres, F.J. (2005). *Ciclo Vigília/Sono em adolescentes de uma população indígena*. Dissertação de mestrado. Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
- Twenge, J. M., & Martin, G. N. (2020). Gender differences in associations between digital media use and psychological well-being: Evidence from three large datasets. *Journal of adolescence*, 79, 91–102.
- Valdez, P., Ramírez, C., Garcia, A. (1996). Delaying and Extending Sleep During Weekend: Sleep Recovery or Circadian Effect? *Chronobiol International*, 130, 191-198.
- Valdez, P., Ramírez, C., García, A., Talamantes, J., Armijo P., Borrani J. (2005) Ritmos circadianos em componentes da atenção, *Biological Rhythm Research*, 36: 1-2, 57-65.
- Valdez, P., Ramírez, C., García, A. & Talamantes, J. (2008). Los câmbios de la atención a lo largo del día, *Ciencia*, 59 (1), 14-23.

- Valdez P. (2019). Ritmos circadianos na atenção. *The Yale journal of biology and medicine*, 92 (1), 81–92.
- Vandewalle, G., Archer, S. N., Wuillaume, C., Balteau, E., Degueldre, C., Luxen, A., Dijk, D. J., & Maquet, P. (2011). Effects of light on cognitive brain responses depend on circadian phase and sleep homeostasis. *Journal of biological rhythms*, 26(3), 249–259.
- Vandewalle, G., Maquet, P., & Dijk, D. J. (2009). Light as a modulator of cognitive brain function. *Trends in cognitive sciences*, 13(10), 429–438.
- Van den Bulck, J. (2004). Television viewing, computer game playing, and internet use and self-reported time to bed and time out of bed in secondary- school children. *Sleep*, 27(1), 101-104.
- Van den Bulck, J. (2003). Text messaging as a cause of sleep interruption in adolescents, evidence from a cross-sectional study. *J Sleep Res*, 12:263.
- Van den Bulck J. (2007). Adolescent use of mobile phones for calling and for sending text messages after lights out: results from a prospective cohort study with a one-year follow-up. *Sleep*, 30:1220–3.
- Vernon, L., Modecki, K. L., & Barber, B. L. (2017). Tracking effects of problematic social networking on adolescent psychopathology: The mediating role of sleep disruptions. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 46, 269–283.
- Vollmer, C., Michel, U., Randler, C. (2012). Outdoor Light (LAN) is correlated with Eveningness in Adolescents. *Chronobiology International*, 29: 502–8.
- Wahlstrom, K. L.; Owens, J. A. (2017) School start time effects on adolescent learning and academic performance, emotional health and behaviour. *Current Opinion in Psychiatry*. 30: 6, 485-490.
- Webb W. B. & Agnew H. (1970). Sleep state characteristics of long and short sleepers. *Science*. 168: 146- 147. Apud Menna-Barreto, L. (1994) Cronobiologia do ciclo vigília-sono humano no primeiro ano de vida. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*. Vol, 43, suplemento 1.
- Webb W. B. & Agnew H. (1971) Sleep latencies in human subjects: age, prior wakefulness, and reliability. *Psychonomic Science* 1(24) 253-4.
- Wheaton, A., Chapman, D., Croft, J. (2016). School Start Times, Sleep, Behavioral, Health, and Academic Outcomes: A Review of the Literature. *Journal of School Health*. 86. 363-381.
- Wolfe, J., Afrin, K., Perry, A., Reynolds, C., Gradisar, M. & Short, M.A. (2014). Single night video game use leads to sleep loss and attention deficits in older adolescents. *Journal of Adolescence*, 37, 1003-1009.

- Wolfson A.R.; Carskadon, M.A. (1998) Sleep schedules and daytime functioning in adolescents. *Child Development*, 69: 875-887.
- Wolfson, A. R., Spaulding, N. L., Dandrow, C., & Baroni, E. M. (2007). Middle school start times: the importance of a good night's sleep for young adolescents. *Behavioral sleep medicine*, 5(3), 194–209.
- Zhou, H.-Q., Shi, W.-B., Wang, X.-F., Yao, M., Cheng, G.-Y., Chen, P.-Y. and Li, D.-G. (2012), An epidemiological study of sleep quality in adolescents in South China: a school-based study. *Child: Care, Health and Development*, 38: 581-587.
- Zimmerman, F. J. & Christakis, D. A. (2007) Associations between content types of early media exposure and subsequent attentional problems. *Pediatrics*, 120 (5) 986-992.
- Zucker, I., Fitzgerald, K.M., Morin, L. (1980). Sex differentiation of the circadian system in the golden hamster. *Am. J. Physiol.* 238, R97–R101.

# ANEXOS

# **ANEXO 1**

## **PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA DA UFRN**

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Relação entre os hábitos de sono, uso de mídias eletrônicas e atenção: um comparativo entre adolescentes da área urbana e suburbana da Região Metropolitana de Natal/RN

**Pesquisador:** Carolina Virginia Macêdo de Azevedo

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 64073516.9.0000.5537

**Instituição Proponente:** Centro de Biotecnologias

**Patrocinador Principal:** Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 1.954.793

**Apresentação do Projeto:**

Trata-se de um trabalho de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia da UFRN. Os objetos de estudo é o efeito do uso de mídias eletrônicas sobre os hábitos de sono e atenção em adolescentes. Durante a adolescência o ritmo circadiano sofre um ajuste, de modo que os horários de dormir e acordar ficam mais tardios. Entretanto, fatores ambientais e psicossociais podem alterar esse ciclo, fazendo-o ainda mais tardio. Somando-se a isso o fato de que adolescentes frequentemente têm aulas no início da manhã, surge o potencial para diversos distúrbios como privação parcial de sono, sonolência diurna, má qualidade de sono, mau humor e irritabilidade, bem como comprometer processos cognitivos básicos como a atenção, afetando a performance na escola, trabalho ou em atividades diárias. O presente trabalho visa avaliar o efeito de uso de mídias eletrônicas sobre a qualidade do sono e atenção de adolescentes da área urbana e suburbana de Natal.

Duzentos e dez participantes serão arrolados através de TCLE para os pais ou responsáveis e termo de assentimento para os adolescentes. Os participantes responderão a questionários diversos sobre sono, farão teste de atenção e utilizarão um actímetro para aferição da atividade motora geral e locomoção. Os dados serão armazenados em planilhas e comparados entre dois grupos: o de jovens da área urbana contra jovens da área suburbana da grande Natal. Serão

**Endereço:** Av. Senador Salgado Filho, 3000

**Bairro:** Lagoa Nova

**UF:** RN

**Município:** NATAL

**Telefone:** (84)3215-3135

**CEP:** 59.078-970

**E-mail:** cepufm@reitoria.ufrn.br

Continuação do Parecer: 1.954.793

realizados testes estatísticos como ANOVA, teste de Wilcoxon, Qui-quadrado, regressão logística e MACOVA de acordo com as perguntas e a natureza das variáveis.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Comparar a relação do uso de mídias eletrônicas com o sono-vigília e os componentes da atenção em estudantes adolescentes da área urbana da capital potiguar e do municípios da área suburbana da região metropolitana de Natal.

Objetivos Secundários:

- a) Comparar os horários de dormir e acordar, a duração do sono noturno, a sonolência diurna e a qualidade de sono entre adolescentes das áreas urbana e suburbana.
- b) Comparar a relação dos parâmetros de sono com os componentes da atenção entre adolescentes das áreas urbana e suburbana.
- c) Comparar a relação do uso de mídias eletrônicas próximo ao horário de dormir com os parâmetros de sono e os componentes da atenção entre os adolescentes das áreas urbana e suburbana.
- d) Comparar a relação do cronotipo com o uso de mídias eletrônicas próximo ao horário de dormir entre adolescentes das áreas urbana e suburbana.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Os riscos são mínimos, já que os participantes apenas preencherão questionários sobre qualidade de sono, hábitos alimentares e utilizarão um actímetro no pulso por dez dias. Serão minimizados com a aplicação dos questionários na escola (ambiente familiar os adolescentes).

Benefícios:

Os benefícios envolvem conhecer fatores que afetam a sua qualidade do sono e como mitigá-los. Também será oferecido um curso sobre qualidade do sono.

Deste modo, os benefícios superam os riscos.

**Endereço:** Av. Senador Salgado Filho, 3000

**Bairro:** Lagoa Nova

**CEP:** 59.078-970

**UF:** RN

**Município:** NATAL

**Telefone:** (84)3215-3135

**E-mail:** cepufrn@reitoria.ufrn.br

Continuação do Parecer: 1.954.793

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa básica, observacional, transversal. Os dados serão coletados através de questionários.

Serão incluídos adolescentes de ambos os sexos, estudantes do turno matutino do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental de escolas das áreas urbana e suburbanas da Região metropolitana de Natal.

Serão excluídos aqueles adolescentes que não entregarem o TCLE assinado pelos pais ou responsáveis, que apresentem ocorrência clínica de algum distúrbio do sono no adolescente e ocorrência clínica de déficit de atenção.

Serão arrolados 210 participantes (n calculado através de software específico). Os cronogramas estão sincronizados no formulário do CEP e na Plataforma Brasil.

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

Foram apresentados os seguintes termos:

- A) Folha de rosto corretamente preenchida
- B) Declaração de não-início
- C) Termo de confidencialidade
- D) Formulário do CEP corretamente preenchido
- F) Formulário da Plataforma Brasil
- F) Projeto completo
- G) Questionários diversos (7)
- H) Cartas de anuência de diversas escolas municipais de Natal, Nísia Floresta e Monte Alegre: Yaya Paiva, Santos Reis, Belém Câmara, Professor José Moloquiados do Macodo, Dr. Manoel Villaça e José Maria do Aguiar Filho.
- I) Termo de assentimento para menores de idade, com texto adequado e contendo todos os elementos previstos na resolução 466/2012 do CNS.
- J) Termo de consentimento livre e esclarecido para os pais, com texto adequado e contendo todos os elementos previstos na resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde – CNS.

**Recomendações:**

ENVIAR OS RELATÓRIOS DA PESQUISA (parcial e final) via Plataforma Brasil.

**Endereço:** Av. Senador Salgado Filho, 3000

**Bairro:** Lagoa Nova

**CEP:** 59.078-970

**UF:** RN **Município:** NATAL

**Telefone:** (84)3215-3135

**E-mail:** cepufrn@reitoria.ufrn.br

Continuação do Parecer: 1.954.793

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

O CEP Central/UFRN procedeu à análise do protocolo de pesquisa, observando que o projeto está estruturado e possui todos os documentos necessários para o processo ético, não possuindo nenhum problema de natureza ética

Deste modo, este protocolo se encontra aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Em conformidade com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde - CNS e Manual Operacional para Comitês de Ética - CONEP é da responsabilidade do pesquisador responsável:

1. elaborar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE em duas vias, rubricadas em todas as suas páginas e assinadas, ao seu término, pelo convidado a participar da pesquisa, ou por seu representante legal, assim como pelo pesquisador responsável, ou pela (s) pessoa (s) por ele delegada(s), devendo as páginas de assinatura estar na mesma folha (Res. 466/12 - CNS, item IV.5d);
2. desenvolver o projeto conforme o delineado (Res. 466/12 - CNS, item XI.2c);
3. apresentar ao CEP eventuais emendas ou extensões com justificativa (Manual Operacional para Comitês de Ética - CONEP, Brasília - 2007, p. 41);
4. descontinuar o estudo somente após análise e manifestação, por parte do Sistema CEP/CONEP/CNS/MS que o aprovou, das razões dessa descontinuidade, a não ser em casos de justificada urgência em benefício de seus participantes (Res. 446/12 - CNS, item III.2u) ;
5. elaborar e apresentar os relatórios parciais e finais (Res. 446/12 - CNS, item XI.2c);
6. manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa (Res. 446/12 - CNS, item XI.2f);
7. encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto (Res. 446/12 - CNS, item XI.2g) e,
8. justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou não publicação dos resultados (Res. 446/12 - CNS, item XI.2h).

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

**Endereço:** Av. Senador Salgado Filho, 3000

**Bairro:** Lagoa Nova

**CEP:** 59.078-970

**UF:** RN **Município:** NATAL

**Telefone:** (84)3215-3135

**E-mail:** cepufrn@reitoria.ufrn.br

Continuação do Parecer: 1.954./93

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_836892.pdf	12/12/2016 00:52:29		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_836892.pdf	12/12/2016 00:50:16		Aceito
Folha de Rosto	Folharosto.pdf	08/12/2016 23:30:24	KARLYNE MACIEL GADELHA DOS ANJOS	Aceito
Outros	Formulariocep.pdf	06/12/2016 00:12:46	KARLYNE MACIEL GADELHA DOS ANJOS	Aceito
Outros	/_Consumo_alimentar_pretec.pdf	06/12/2016 00:11:04	KARLYNE MACIEL GADELHA DOS ANJOS	Aceito
Outros	6protocolodiariomidia.pdf	06/12/2016 00:09:44	KARLYNE MACIEL GADFI HA DOS ANJOS	Aceito
Outros	5_diario_de_sono.pdf	06/12/2016 00:08:50	KARLYNE MACIEL GADELHA DOS ANJOS	Aceito
Outros	4_escalapediatricadesonolenciadum.pdf	06/12/2016 00:08:15	KARLYNE MACIEL GADELHA DOS ANJOS	Aceito
Outros	3_escalamatves.pdf	06/12/2016 00:03:30	KARLYNE MACIEL GADELHA DOS ANJOS	Aceito
Outros	2_pittsburgh.pdf	05/12/2016 23:56:27	KARLYNE MACIEL GADELHA DOS ANJOS	Aceito
Outros	saudo_c_sono.pdf	05/12/2016 23:54:23	KARLYNE MACIEL GADELHA DOS ANJOS	Aceito
Outros	carta_anuenciasub2.pdf	05/12/2016 23:48:42	KARLYNE MACIEL GADELHA DOS ANJOS	Aceito
Outros	cartaanuenciasub1.pdf	05/12/2016 23:46:38	KARLYNE MACIEL GADFI HA DOS ANJOS	Aceito
Outros	carta_anuencia4.pdf	05/12/2016 23:45:06	KARLYNE MACIEL GADELHA DOS ANJOS	Aceito
Outros	carta_anuencia3.pdf	05/12/2016 23:44:06	KARLYNE MACIEL GADELHA DOS ANJOS	Aceito
Outros	carta_anuencia2.pdf	05/12/2016 23:40:43	KARLYNE MACIEL GADELHA DOS ANJOS	Aceito

**Endereço:** Av. Senador Salgado Filho, 3000

**Bairro:** Lagoa Nova

**CEP:** 59.078-970

**UF:** RN

**Município:** NATAL

**Telefone:** (84)3215-3135

**E-mail:** ceputm@reitoria.ufrn.br

UFRN - UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO GRANDE DO  
NORTE - LAGOA NOVA



Continuação do Parecer: 1.954.793

Outros	carta_anuencia1.pdf	05/12/2016 23:39:40	KARLYNE MACIEL GADELHA DOS ANJOS	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declamaoiniciada.pdf	05/12/2016 23:35:35	KARLYNE MACIEL GADELHA DOS ANJOS	Aceito
TICLÉ / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	05/12/2016 23:24:26	KARLYNE MACIEL GADELHA DOS ANJOS	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termo_de_condenciaidade.pdf	05/12/2016 23:23:08	KARLYNE MACIEL GADELHA DOS ANJOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	05/12/2016 23:08:09	KARLYNE MACIEL GADELHA DOS ANJOS	Aceito
TICLÉ / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TICLÉ.pdf	05/12/2016 23:01:42	KARLYNE MACIEL GADELHA DOS ANJOS	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

NATAL, 08 de Março de 2017

---

**Assinado por:**  
**LÉLIA MARIA GUEDES QUEIROZ**  
(Coordenador)

**Endereço:** Av. Senador Salgado Filho, 3000

**Bairro:** Lagoa Nova

**CEP:** 59.078-970

**UF:** RN **Município:** NATAL

**Telefone:** (84)3215-3135

**E-mail:** cepufrn@reitoria.ufrn.br

## **ANEXO 2**

# **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**



#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estamos solicitando a você a autorização para que o adolescente pelo qual você é responsável participe da pesquisa **"Relação entre os hábitos de sono, uso de mídias eletrônicas e atenção: um comparativo entre adolescentes da área urbana e suburbana da Região Metropolitana de Natal-RN."**, que tem como pesquisadora responsável a Profa. Carolina Virgínia Macêdo Azevedo.

Este estudo pretende avaliar a relação do uso de mídias sobre os hábitos de sono, sonolência diurna, qualidade de sono e atenção em adolescentes do ensino fundamental que estudam pela manhã em escolas públicas comparando os da área urbana e suburbana da região metropolitana de Natal/RN. O motivo que nos leva a fazer este estudo é que, é bastante comum a observação de adolescentes sonolentos e com dificuldades de manter a atenção durante as aulas pela manhã. Além disso, sabe-se que a exposição às mídias eletrônicas possui efeitos ativadores sobre o indivíduo, o que pode reduzir a sonolência e aumentar a atenção. Porém, estes efeitos não foram caracterizados em adolescentes, fazendo-se necessário analisar os hábitos de sono, sonolência diurna, qualidade de sono e atenção em adolescentes em função do uso de mídias eletrônicas próximo ao horário de dormir.

Caso você decida autorizar, ele(a) passará pela aplicação de questionários de avaliação de sono (Questionário "A saúde e o sono", Índice de qualidade de Sono de Pittsburg, Escala de Matutuidade/Vespertuidade para avaliação de cronotipo, Escala Pediátrica de Sonolência Diurna, que serão preenchidos durante cerca de 40 minutos na escola). Além disso, será preenchido o questionário Diário do sono acompanhado de actimetria (que corresponde a utilização de um equipamento semelhante a um relógio de pulso que registra a atividade e repouso, e a exposição à luz ao longo do dia), durante 10 dias, o diário de uso de mídias durante 2 dias, e será realizada uma tarefa cognitiva, para avaliação da atenção (Tarefa de Execução Contínua).

Durante a realização da aplicação a previsão de riscos é mínima, ou seja, o risco que você corre é semelhante àquele sentido num exame físico ou psicológico de rotina. Tendo em vista que a execução desta pesquisa envolve somente o preenchimento de questionários, o uso do actímetro e a realização de uma tarefa cognitiva, nenhum desconforto é previsto na sua participação.

Os participantes da pesquisa terão como benefício a caracterização dos padrões de sono, níveis de sonolência diurna, qualidade de sono e níveis de atenção em função do uso de mídias eletrônicas, o que fornecerá informações para o desenvolvimento futuro de cursos de higiene do sono favorecendo a melhora da qualidade de vida e saúde.

Durante todo o período da pesquisa você poderá tirar suas dúvidas ligando para Profa. Carolina Virgínia Macêdo de Azevedo pelo telefone (84) 3215-3409 ou à doutoranda Karlyne Maciel Gadêlha dos Anjos pelo (84) 99612-9325.

\_\_\_\_\_ (rubrica do Participante/Responsável legal) \_\_\_\_\_ (rubrica do Pesquisador)

**O participante tem o direito de se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo para o mesmo.**

Os dados que ele(a) irá nos fornecer serão confidenciais e serão divulgados apenas em congressos ou publicações científicas, não havendo divulgação de nenhum dado que possa identificá-lo. Esses dados serão guardados pelo pesquisador responsável por essa pesquisa em local seguro e por um período de 5 anos.

Se o participante tiver algum gasto pela sua participação nessa pesquisa, ele será assumido pelo pesquisador e reembolsado para você. Se o participante sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, será indenizado.

Qualquer dúvida sobre a ética dessa pesquisa, você ou o adolescente deverá ligar para o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, telefone 3215-3135. Este documento foi impresso em duas vias. Uma ficará com você e a outra com o pesquisador responsável.

*Consentimento Livre e Esclarecido*

Eu, \_\_\_\_\_, representante legal do adolescente \_\_\_\_\_, autorizo sua participação na pesquisa **"Relação entre os hábitos de sono, uso de mídias eletrônicas e atenção: um comparativo entre adolescentes da área urbana e suburbana da Região Metropolitana de Natal-RN."** e autorizo a divulgação das informações por ele(a) fornecidas em congressos e/ou publicações científicas desde que nenhum dado possa me identificar.

Natal, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

**Assinatura do representante legal**



Impressão  
datiloscópica do  
participante

*Declaração do pesquisador responsável*

Como pesquisador responsável pelo estudo **"Relação entre os hábitos de sono, uso de mídias eletrônicas e atenção: um comparativo entre adolescentes da área urbana e suburbana da Região Metropolitana de Natal-RN."**, declaro que assumo a inteira responsabilidade de cumprir fielmente os procedimentos metodologicamente e direitos que foram esclarecidos e assegurados ao participante desse estudo, assim como manter sigilo e confidencialidade sobre a identidade do mesmo.

Declaro ainda estar ciente que na inobservância do compromisso ora assumido estarei infringindo as normas e diretrizes propostas pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que regulamenta as pesquisas envolvendo o ser humano.

Natal, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

**Assinatura do pesquisador responsável**

**ANEXO 3**

**A SAÚDE E O SONO**



9. Marque com um "x" qual (is) desses itens existem em sua casa e indique a quantidade:

	Itens	Número de itens possuídos					
		0	1	2	3	4	5
A	Televisor em cores						
B	Rádio						
C	Banheiro						
D	Automóvel						
E	Empregada mensalista						
F	Aspirador de pó						
G	Máquina de lavar roupa						
H	Videocassete/DVD						
I	Geladeira						

10. Você trabalha? (em caso negativo pule para a pergunta 12)

Sim  Não

11. Se você trabalha, responda as horas em que você trabalha:

A	Segunda-feira			às		
B	Terça-feira			às		
C	Quarta-feira			às		
D	Quinta-feira			às		
E	Sexta-feira			às		
F	Sábado			às		
G	Domingo			às		

12. Marque um "x" na letra correspondente ao grau de escolaridade do chefe de família (considere o chefe de família aquele (a) que mais contribui com a renda familiar):

A	Não alfabetizado	
B	Estudou até _____ ano do Ensino Fundamental (1ª a 8ª série do ginásio)	
C	Estudou até _____ ano do Ensino Médio (1ª a 3ª série do colegial)	
D	Estudou até _____ ano do Ensino Superior (Universidade/Faculdade)	
E	Completo o Ensino Superior	

13. Como é sua freqüência na escola: (marque apenas uma alternativa)

A	Nunca ou raramente faltou às aulas.	
B	Faltou às aulas cerca de uma vez por mês.	
C	Faltou às aulas cerca de uma vez por semana.	
D	Faltou às aulas mais de uma vez por semana.	

14. Avalie o seu desempenho escolar: (Faça um risco vertical na reta abaixo)

Muito ruim☹ \_\_\_\_\_ ☺Muito bom

15. Na hora de dormir ou até duas horas antes de dormir, você costuma:

A	Fumar.	
B	Tomar café.	
C	Tomar chá (preto ou mate).	
D	Tomar refrigerante do tipo cola (ex : coca-cola) e guaraná.	
E	Tomar achocolatado ( Ex: Toddyinho, Nescau)	
F	Tomar energético (Ex: Redbull)	
G	Tomar bebidas alcóolicas.	
H	Tomar mais de 2 copos de água ou outro tipo de líquido	
I	Nenhuma das alternativas anteriores.	

16. Quando você está com fome antes de dormir, você costuma:

A	Tomar um copo de leite	
B	Fazer uma refeição leve	
C	Fazer uma refeição pesada	
D	Dormir com fome	

17. Sobre o seu uso de mídias eletrônicas:

A Você possui televisão no quarto de dormir?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
B Você possui computador no quarto de dormir?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
C Você tem acesso à internet em casa?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
D Você possui telefone celular pessoal?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
Se Sim, qual o tipo de aparelho? _____				
E Você possui acesso à internet no celular?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
F Você possui <i>tablet</i> ?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
G Você possui <i>videogame</i> ?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
Se Sim, Qual? _____				
E Possui algum outro equipamento eletrônico em seu quarto de dormir?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
Se Sim, Qual? _____				

18. Qual o principal motivo para você usar a internet?

A Não tenho acesso à internet	<input type="checkbox"/>
B Jogos	<input type="checkbox"/>
C Acesso a redes sociais ( <i>facebook, instagram, twitter, etc.</i> )	<input type="checkbox"/>
D Entretenimento, diversão	<input type="checkbox"/>
E Pesquisas escolares	<input type="checkbox"/>
F Outros.	<input type="checkbox"/>
Especifique: _____	

19. Costuma mandar mensagens pelo celular após se deitar na cama, antes de adormecer?

Sim  Não  Não, pois não tenho celular

20. Costuma escutar músicas após deitar-se na cama, antes de adormecer?

Sim  Não  Não, pois não tenho aparelho para escutar música

21. Costuma dormir com a televisão ligada?

Sim  Não  Não, pois não tenho aparelho tv no quarto

22. Ao acordar durante a noite, costuma fazer uso do celular?

Sim  Não  Não, pois não tenho celular

Se Sim, Para que? \_\_\_\_\_

23. Ao acordar durante a noite, costuma fazer uso do computador ou *tablet*?

Sim  Não  Não, pois não tenho computador/*tablet*

Se Sim, Para que? \_\_\_\_\_

24. Você pratica atividade física (ex: caminhadas, musculação, basquete, etc.)?

A Não	<input type="checkbox"/>
B Sim	<input type="checkbox"/>
Qual?	Com que frequência?
	a Diariamente.
	b Várias vezes por semana.
	c Uma vez por semana.
	d Ocasionalmente.

25. Qual o horário mais freqüente em que você realiza esta atividade física?

Das  horas  minutos às  horas  minutos

26. Se você faz algum curso fora da escola, marque os dias e os horários das aulas.

A Segunda-feira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	às	<input type="text"/>	<input type="text"/>
B Terça-feira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	às	<input type="text"/>	<input type="text"/>
C Quarta-feira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	às	<input type="text"/>	<input type="text"/>
D Quinta-feira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	às	<input type="text"/>	<input type="text"/>
E Sexta-feira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	às	<input type="text"/>	<input type="text"/>
F Sábado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	às	<input type="text"/>	<input type="text"/>
G Domingo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	às	<input type="text"/>	<input type="text"/>

27. Sobre seu local de dormir, você o considera:

Bom

Ruim

Se ruim, por quê?

A	É muito claro.	<input type="checkbox"/>
B	É muito barulhento.	<input type="checkbox"/>
C	É muito movimentado.	<input type="checkbox"/>
D	É muito quente.	<input type="checkbox"/>
E	É muito abafado.	<input type="checkbox"/>
F	Outros _____	

28. Você apresentou algum desses problemas no último mês? (marque UMA opção para cada uma das alternativas)

	Não	Uma vez por mês	De 2 a 3 vezes/mês	De 1 a 2 vezes por semana	De 3 a 6 vezes por semana	Todos os dias
A						
B						
C						
D						
E						
F						
G						
H						
I						
J						
L						
M						
N						
O						
P						

29. Você gostaria de mudar algum aspecto do seu hábito de sono? (Pode marcar mais de uma alternativa)

	Durante a semana	Finais de semana
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		

30. Você dorme por: (Faça um risco vertical na reta abaixo)

Prazer (☺) \_\_\_\_\_ Necessidade (☹)

31. É comum acontecer com você:

	Durante a semana	Finais de semana
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H		

32. Você costuma se sentir sonolento durante o dia? (marque apenas **UMA** alternativa para os dias de semana e uma alternativa para os finais de semana)

	Durante a semana	Finais de semana
A Não.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B Sim, das 08 às 10 horas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C Sim, das 10 às 12 horas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D Sim, das 12 às 14 horas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E Sim, das 14 às 16 horas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F Sim, das 16 às 18 horas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G Sim, das 18 às 20 horas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

33. Que meio de transporte você usa para ir para a escola todos os dias ?

Carro  ônibus  moto  bicicleta  a pé  outros  Quais? \_\_\_\_\_

34. Você:

a) Apresenta algum problema de saúde	( ) Não	( ) Sim. Qual? _____
b) Está tomando algum remédio	( ) Não	( ) Sim
c) Está fazendo algum tratamento médico	( ) Não	( ) Sim
d) Tem ou teve: (Caso você não tenha ou teve essas doenças, por favor, marque a opção nenhuma ao lado)	( ) Hipertensão ( ) Meningite ( ) Embolia ( ) Insônia ( ) Diabetes ( ) Encefalite ( ) Derrame cerebral ( ) Obesidade ( ) Dor de cabeça ( ) Déficit de atenção ( ) Dificuldade para falar	( ) Transtorno de aprendizagem ( ) Tumor cerebral ( ) Câncer ( ) Epilepsia (convulsões) ( ) Coma ( ) Infarto cardíaco ( ) Infarto cerebral ( ) Asma ( ) Nenhuma ( ) Outras. Qual? _____
e) Bateu forte com a cabeça	( ) Não	( ) Sim Perdeu a consciência? ( ) Não ( ) Sim Por quanto tempo? _____ Vomitou? ( ) Não ( ) Sim Foi ao hospital? ( ) Não ( ) Sim Teve fratura craniana? ( ) Não ( ) Sim
f) Fez alguma operação no cérebro	( ) Não	( ) Sim
g) Desmaiou no último mês	( ) Não	( ) Sim
h) Urinou ou evacuou por acidente no último mês	( ) Não	( ) Sim
i) Se perde frequentemente	( ) Não	( ) Sim
j) Às vezes vê ou escuta coisas que outras pessoas não percebem	( ) Não	( ) Sim
k) Em alguns momentos não responde ao que estão dizendo	( ) Não	( ) Sim

35. Você gostaria de saber alguma informação a respeito do sono? Qual?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **ANEXO 4**

# **ESCALA PEDIÁTRICA DE SONOLÊNCIA DIURNA**

--	--	--

Nome: \_\_\_\_\_ data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

Escola da pesquisa \_\_\_\_\_.

**Avaliação da sonolência -Escala Pediátrica de Sonolência Diurna  
(Feldenet al., 2016)**

Gostaríamos de saber:

1. Com qual frequência você dorme ou sente sono em salade aula?  
( ) Sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes ( ) Quase nunca ( ) Nunca
2. Com qual frequência você fica com sono ao fazer a lição de casa?  
( ) Sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes ( ) Quase nunca ( ) Nunca
3. Você está atento/alerta na maior parte do dia?  
( ) Sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes ( ) Quase nunca ( ) Nunca
4. Com qual frequência você se sente cansado e mal humorado durante o dia?  
( ) Sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes ( ) Quase nunca ( ) Nunca
5. Com qual frequência você tem dificuldades para sair da cama de manhã?  
( ) Sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes ( ) Quase nunca ( ) Nunca
6. Com qual frequência você volta a dormir depois de acordar pela manhã?  
( ) Sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes ( ) Quase nunca ( ) Nunca
7. Com qual frequência você precisa de alguém ou de auxílio de despertador para te acordar de manhã?  
( ) Sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes ( ) Quase nunca ( ) Nunca
8. Com que frequência você acha que precisa dormir mais?  
( ) Sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes ( ) Quase nunca ( ) Nunca

**ANEXO 5**

**QUESTIONÁRIO DE**

**MATUTINIDADE/VESPERTINIDADE**

---

**QUESTIONÁRIO DE MATUTINIDADE/VESPERTINIDADE**

---

Nome: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_  
Escola da pesquisa: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_  
Idade: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

--	--

**INSTRUÇÕES:**

1. Use caneta esferográfica para responder às questões.
2. Leia com atenção cada questão antes de responder.
3. Responda a todas as questões.
4. As questões devem ser respondidas na seqüência da numeração e não podem ser alteradas.
5. Para cada questão coloque apenas uma resposta.
6. Responda a cada questão com toda a honestidade possível. Suas respostas e os resultados são confidenciais.

- 
- |  |   |
|--|---|
| <p>1. Imagine, sua aula foi cancelada. Você pode levantar o horário que quiser. Qual horário faria isso?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>a) 05h00 e 06h30</li><li>b) 06h30 e 07h45</li><li>c) 07h45 e 09h45</li><li>d) 09h45 e 11h00</li><li>e) 11h00 e depois do meio-dia</li></ol>                         | <p>6. Adivinhe! Seus pais deixaram você escolher a hora de ir dormir. Que horas escolheria?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>a) 20h00 e 21h00</li><li>b) 21h00 e 22h15</li><li>c) 22h15 e 24h30</li><li>d) 24h30 e 01h da madrugada</li><li>e) 01h45 e 03h00</li></ol> |
| <p>2. Você acha fácil levantar-se de manhã cedo?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>a) Acho bastante difícil</li><li>b) Acho mais ou menos difícil</li><li>c) Acho mais ou menos fácil</li><li>d) Acho bastante fácil</li></ol>   | <p>7. Como se sente após meia hora que se levanta da cama?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>a) Sonolento(a)</li><li>b) Um pouco aéreo(a)</li><li>c) Normal</li><li>d) Pronto(a) pra conquistar o mundo</li></ol>   |
| <p>3. A aula de Educação Física está marcada para às 07h00. Como se sentiria assim tão cedo? Como será seu desempenho?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>a) Muito bom</li><li>b) Bom</li><li>c) Pior que o de costume</li><li>d) Ruim</li></ol>  | <p>8. A que horas você sente sono?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>a) 20h00 e 21h00</li><li>b) 21h00 e 22h15</li><li>c) 22h15 e 24h30</li><li>d) 24h30 e 01h45</li><li>e) 01h45 e 03h00</li></ol>   |
| <p>4. Notícia ruim: você precisa fazer um teste com duração de duas horas. Notícia boa: você pode fazer o teste na hora que achar melhor. Que horário escolheria?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>a) 08h00 às 10h00</li><li>b) 11h00 às 13h00</li><li>c) 15h00 às 17h00</li><li>d) 19h00 às 21h00</li></ol>  | <p>9. Digamos que você tenha que se levantar às seis horas da manhã, como seria?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>a) Ruim</li><li>b) Não muito bom</li><li>c) Bom</li><li>d) Legal, sem problemas</li></ol>  |
| <p>5. Quando você está mais disposto (bem) para fazer suas atividades favoritas?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>a) De manhã! Sinto-me cansado(a) à noite</li><li>b) De manhã, melhor do que à tarde</li><li>c) À tarde, é melhor do que de manhã</li><li>d) À tarde! Sinto-me cansado(a) de manhã</li></ol> | <p>10. Quando você acorda de manhã, quanto tempo demora a ficar totalmente sem sono?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>a) 0 a 10 minutos</li><li>b) 11 a 20 minutos</li><li>c) 21 a 40 minutos</li><li>d) Mais de 40 minutos</li></ol>                                  |
-

## **ANEXO 6**

# **ÍNDICE DE QUALIDADE DE SONO DE PITTSBURGH**

Nome completo: \_\_\_\_\_  
Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino Sêrte: \_\_\_\_\_  
Escola: \_\_\_\_\_

### ÍNDICE DE QUALIDADE DE SONO DE PITTSBURGH

**INSTRUÇÕES:** As questões a seguir referem-se aos seus hábitos de sono apenas durante o mês passado. Suas respostas devem indicar o mais corretamente possível o que ocorreu na maioria dos dias e noites do mês passado. Por favor, responda a todas as questões.

#### OBRIGADA!

1. Durante o mês passado à que horas você foi deitar à noite na maioria das vezes?

Hora de deitar: \_\_\_\_\_

2. Durante o mês passado, quanto tempo (em minutos) você demorou a pegar no sono na maioria das vezes?

Quantos minutos demorou para pegar no sono \_\_\_\_\_

3. Durante o mês passado, a que horas você levantou pela manhã, na maioria das vezes?

Horário de acordar: \_\_\_\_\_

4. Durante o mês passado, quantas horas de sono por noite você dormiu? (pode ser diferente do número de horas que você ficou na cama)

Horas de sono por noite: \_\_\_\_\_

Para cada uma das questões que seguem, escolha apenas uma única resposta que você ache mais correta. Por favor, responda todas as questões.

5. Durante o mês passado, quantas vezes você teve problemas, dificuldades para dormir, por causa de:

a) Demorar mais de 30 minutos (meia hora) para pegar no sono.

( ) Nenhuma vez ( ) Menos de uma vez por semana

( ) Uma ou duas vezes por semana ( ) Três vezes por semana ou mais

b) Acordar no meio da noite ou pela manhã muito cedo.

( ) Nenhuma vez ( ) Menos de uma vez por semana

( ) Uma ou duas vezes por semana ( ) Três vezes por semana ou mais

c) Levantar para ir ao banheiro.

( ) Nenhuma vez ( ) Menos de uma vez por semana

( ) Uma ou duas vezes por semana ( ) Três vezes por semana ou mais

d) Ter dificuldades para respirar.

- Nenhuma vez                       Menos de uma vez por semana  
 Uma ou duas vezes por semana    Três vezes por semana ou mais

e) Tossir ou roncar muito alto.

- Nenhuma vez                       Menos de uma vez por semana  
 Uma ou duas vezes por semana    Três vezes por semana ou mais

f) Sentir muito frio.

- Nenhuma vez                       Menos de uma vez por semana  
 Uma ou duas vezes por semana    Três vezes por semana ou mais

g) Sentir muito calor.

- Nenhuma vez                       Menos de uma vez por semana  
 Uma ou duas vezes por semana    Três vezes por semana ou mais

h) Ter sonhos ruins ou pesadelos.

- Nenhuma vez                       Menos de uma vez por semana  
 Uma ou duas vezes por semana    Três vezes por semana ou mais

i) Sentir dores.

- Nenhuma vez                       Menos de uma vez por semana  
 Uma ou duas vezes por semana    Três vezes por semana ou mais

j) Descreva outras razões, se existirem, que tragam dificuldades para você dormir.

---

---

---

k) Quantas vezes você teve problemas para dormir pela (s) razão(ões) acima citada (as), durante o mês passado?

- Nenhuma vez                       Menos de uma vez por semana  
 Uma ou duas vezes por semana    Três vezes por semana ou mais

**6. Durante o mês passado, como você classificaria a qualidade do seu sono?**

- Muito boa                       Boa                       Ruim                       Muito ruim

7. Durante o mês passado, você tomou algum remédio para dormir, recetado pelo médico ou indicado por outra pessoa (farmacêutico, amigo, familiar) ou mesmo por sua conta?

- Nenhuma vez                                       Menos de uma vez por semana  
 Uma ou duas vezes por semana       Três vezes por semana ou mais

8. Durante o mês passado, se você teve problemas para ficar acordado enquanto estava dirigindo, fazendo suas refeições ou participando de quaisquer outras atividades sociais, quantas vezes isso aconteceu?

- Nenhuma vez                                       Menos de uma vez por semana  
 Uma ou duas vezes por semana       Três vezes por semana ou mais

9. Durante o mês passado, você sentiu indisposição ou falta de entusiasmo para realizar suas atividades diárias?

- Nenhuma indisposição, nem falta de entusiasmo  
 Indisposição e falta de entusiasmo moderadas  
 Pequena indisposição e falta de entusiasmo  
 Muita indisposição e falta de entusiasmo

10. Para você o sono é:

- Um prazer     Uma necessidade     Outro    Qual? \_\_\_\_\_

11. Você cochila:

- Sim     Não

12. Para você cochilar é:

- Um prazer     Uma necessidade     Outro. Qual? \_\_\_\_\_

## **ANEXO 7**

# **PROTOCOLO DIÁRIO DE USO DE MÍDIA**

Protocolo diário de uso de mídia:

Nome do aluno(a)

Data: / / Dia da semana:

Hora do dia	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Computador													
Tablet													
Televisão													
Video-game													
Celular													

Hora do dia	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Computador													
Tablet													
Televisão													
Video-game													
Celular													

Nome do aluno(a)

Data: / / Dia da semana:

Hora do dia	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Computador													
Tablet													
Televisão													
Video-game													
Celular													

Hora do dia	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Computador													
Tablet													
Televisão													
Video-game													
Celular													

**ANEXO 8**

**DIÁRIO DE SONO**

Nome do aluno(a) \_\_\_\_\_  
 Data: Dia: \_\_\_\_\_ Mês: \_\_\_\_\_ ano: \_\_\_\_\_ Dia da semana: \_\_\_\_\_

- A que horas você foi deitar ontem? \_\_\_\_\_
- Você estava usando algum dispositivo eletrônico minutos antes de dormir?  
 ( ) Não ( ) Sim Quanto tempo antes? \_\_\_\_\_ (colocar horas ou minutos)
- Qual(is) dispositivo(s) eletrônico (s) você estava usando antes de dormir?
  - Estava assistindo TV
  - Estava usando o computador de mesa
  - Estava usando lap top, notebook ou tablet
  - Estava usando videogame/jogos eletrônicos
  - Estava usando o celular
- O que você estava fazendo antes de dormir?
  - Estava estudando/fazendo atividade da escola
  - Estava no trabalho
  - Estava em uma festa
  - Estava fazendo atividade física
  - Estava comendo
  - Outra atividade. Qual (is)? \_\_\_\_\_
- Você acordou durante a noite?  
 ( ) Não ( ) Sim Quantas vezes? \_\_\_\_\_
- A que horas você acordou hoje? \_\_\_\_\_
- Por que você acordou nesse horário?
  - Por causa do horário da escola
  - Por causa de atividades físicas/esportivas
  - Para viajar
  - Para participar de atividades religiosas
  - Para passear ou ir ao praia/chube/parque.
  - Outro motivo. Qual (is)? \_\_\_\_\_

8. Como você foi acordado (a) pela manhã:  
 a) Pelo despertador ( ) b) Alguém chamou ( ) c) Sozinho ( )

9. Como você está se sentindo ao despertar? (Marque com um X)



10. Você cochilou durante o dia?

Não ( )  
 Sim ( ) Quantas vezes? \_\_\_\_\_

Hora de Início	Hora de término

11. Uso do Actímetro:

Horários em que tirou o actímetro	Horários em que colocou o actímetro

Nome do aluno(a) \_\_\_\_\_  
 Data: Dia: \_\_\_\_\_ Mês: \_\_\_\_\_ ano: \_\_\_\_\_ Dia da semana: \_\_\_\_\_

- A que horas você foi deitar ontem? \_\_\_\_\_
- Você estava usando algum dispositivo eletrônico minutos antes de dormir?  
 ( ) Não ( ) Sim Quanto tempo antes? \_\_\_\_\_ (colocar horas ou minutos)
- Qual(is) dispositivo(s) eletrônico (s) você estava usando antes de dormir?
  - Estava assistindo TV
  - Estava usando o computador de mesa
  - Estava usando lap top, notebook ou tablet
  - Estava usando videogame/jogos eletrônicos
  - Estava usando o celular
- O que você estava fazendo antes de dormir?
  - Estava estudando/fazendo atividade da escola
  - Estava no trabalho
  - Estava em uma festa
  - Estava fazendo atividade física
  - Estava comendo
  - Outra atividade. Qual (is)? \_\_\_\_\_
- Você acordou durante a noite?  
 ( ) Não ( ) Sim Quantas vezes? \_\_\_\_\_
- A que horas você acordou hoje? \_\_\_\_\_
- Por que você acordou nesse horário?
  - Por causa do horário da escola
  - Por causa de atividades físicas/esportivas
  - Para viajar
  - Para participar de atividades religiosas
  - Para passear ou ir ao praia/chube/parque.
  - Outro motivo. Qual (is)? \_\_\_\_\_

8. Como você foi acordado (a) pela manhã:  
 a) Pelo despertador ( ) b) Alguém chamou ( ) c) Sozinho ( )

9. Como você está se sentindo ao despertar? (Marque com um X)



10. Você cochilou durante o dia?

Não ( )  
 Sim ( ) Quantas vezes? \_\_\_\_\_

Hora de Início	Hora de término

11. Uso do Actímetro:

Horários em que tirou o actímetro	Horários em que colocou o actímetro

## **ANEXO 9**

# **QUESTIONÁRIO DE CONSUMO ALIMENTAR**

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

Escola: \_\_\_\_\_

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

### QUESTIONÁRIO DE CONSUMO ALIMENTAR

Você consumiu hoje pela manhã algum dos itens abaixo? Marque com um 'X' qual(is), o tipo ou marca (Ex.: 'Coca-Cola', para refrigerantes e 'Redbull', para energéticos), e a porção consumida (Ex.: um copo, duas xícaras, uma garrafa pequena, duas latas, dentre outros).

	BEBIDA	TIPO(marca)	PORÇÃO
<input type="checkbox"/>	Café		
<input type="checkbox"/>	Café descafeinado		
<input type="checkbox"/>	Café com leite		
<input type="checkbox"/>	Refrigerante		
<input type="checkbox"/>	Chá		
<input type="checkbox"/>	Leite com achocolatado		
<input type="checkbox"/>	Chocolate em barra		
<input type="checkbox"/>	Cappuccino		
<input type="checkbox"/>	Guaraná em pó		
<input type="checkbox"/>	Energético		
<input type="checkbox"/>	Medicamento para se manter acordado		
<input type="checkbox"/>	Medicamento para dormir		