

DOSSIÊ

HORÁRIOS ESCOLARES E IMPLICAÇÕES NO SONO DE ADOLESCENTES



Associação Brasileira do Sono

2018

COORDENAÇÃO DO DOSSIÊ

Diretoria da Associação Brasileira do Sono

Andrea Bacelar (Presidente)

Claudia Roberta de Castro Moreno (Vice - presidente)

Rosana Alves (Tesoureira)

Paula Araújo (Secretária)

Diretoria da Associação Brasileira de Medicina do Sono

Fernanda Martinho Haddad (Presidente)

Dalva Poyares (Vice - presidente)

Diretoria da Associação Brasileira de Odontologia do Sono

Marco Antônio C. Machado (Presidente)

Cibele Dal Fabro (Vice - presidente)

Regionais ABS

Presidentes

ABC - Tatiane Del Greco

Amazonas - Carlos Mauricio Oliveira De Almeida

Alagoas - Lívia Leite Góes Gitaí

Bahia - Davi Sobral

Ceará - Veralice Meirelles Sales De Bruin

Espírito Santo - Simone De Oliveira Alvarenga Prezotti

DF - Jane Lucia Machado De Castro Xavier

Centro Oeste - Giuliana Macedo Mendes

Minas Gerais - Rogério Gomes Beato

Paraná - Gisele Minhoto

Pará - Maria Claudia Soares Oliveira

Pernambuco - Luciana Moraes Studart Pereira

Piauí - Daisy Satomi Ykeda

Rio de Janeiro - Aanamelia Costa Faria

Rio Grande do Sul - Antonio Luiz Rocha Fernandes

Rio Grande do Norte - Katie Moraes De Almondres

Ribeirão Preto - Alan Luiz Eckeli

Santa Catarina - Fábio José Fabrício De Barros Souza

Sergipe - Cynthia Coelho Souza

Especialistas Colaboradores (em ordem alfabética)

Carolina Azevedo - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Fernando Mazzilli Louzada - Universidade Federal do Paraná

John Araújo - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Mário Miguel - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Mário Pedrazzolli Neto - Universidade de São Paulo

PUBLICADO PELA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO SONO - ABS

Al. Pamplona 788 - Jardim Paulista - São Paulo - SP

Tel.: 11 5081 4659

e-mail: absono@absono.com.br

TAO ASSESSORIA - www.taoassessoria.com.br



SUMÁRIO

1. Apresentação
 2. Como o sono é regulado?
 3. Ontogênese de ritmos
biológicos e sono
 4. Ciclo sono e vigília nos
adolescentes e suas contradições
na sociedade moderna
 5. O sono do adolescente:
levantamento realizado durante
a Semana de Sono de 2018
 6. Consequências da privação
do sono para a aprendizagem e outros
comportamentos
 7. Proposta de mudanças
de horários escolares
-



APRESENTAÇÃO

A Associação Brasileira de Sono apresenta esse dossiê como uma de suas ações para o cumprimento de sua missão de trazer à sociedade o conhecimento científico sobre a importância do sono para a saúde e bem-estar da população. No presente documento, vamos apresentar dados sobre o sono de adolescentes obtidos por meio de levantamento realizado em mais de 10 estados brasileiros durante a realização da Semana de Sono – 2018. Nessa semana, foram realizadas diversas ações de promoção à saúde, relacionadas ao sono, seguindo o movimento World Sleep Day, promovido pela World Sleep Society.

Em 2018, o tema da Semana do Sono foi “Respeite seu sono e siga seu ritmo”, no qual foram realizadas atividades relacionadas à Cronobiologia, ciência que estuda como o corpo se expressa cicличamente no tempo. Esse campo científico foi formalizado em meados do século XX e o amadurecimento de sua aceitação como conjunto de conhecimento importante para saúde humana se confirmou com o Prêmio Nobel de Fisiologia e Medicina de 2017.

O conhecimento acumulado a partir de pesquisas na área de Cronobiologia, assim como da Medicina e da Biologia do Sono permitiram entender que o sono não é simplesmente um momento de descanso. É muito mais que isso, é um estado ativo do cérebro no qual há um rearranjo de redes neurais associadas ao aprendizado e a consolidação da memória, além de ser um momento de regeneração do corpo associado à divisão celular e à síntese de novas proteínas. Em outras palavras, durante o sono o sistema nervoso prepara o cérebro e o corpo para viver o dia seguinte de forma eficiente, tanto psicologicamente como fisicamente.

Portanto, o sono é essencial à vida. É importante ressaltar, porém, que o sono se expressa distintamente em função da faixa etária. Particularmente no caso dos adolescentes, há maior necessidade do sono em comparação à idade adulta, além da ocorrência de um atraso natural do horário do início do sono. Dessa forma, sabe-se que o adolescente apresenta dificuldade em dormir e acordar muito cedo. Por outro lado, despertar mais cedo que o horário que atenderia às necessidades de sono dos adolescentes em função dos horários escolares, leva à restrição do sono e, consequentemente, a dificuldades relacionadas à aprendizagem.

Este contexto se torna preocupante na medida em que a adolescência é uma fase de grandes transformações corporais, comportamentais e emocionais, num processo de preparação dos indivíduos para a vida adulta quanto aos aspectos hormonais, físicos, intelectuais e sociais. Entre os 10 aos 19 anos de idade, as mudanças hormonais da puberdade promovem o amadurecimento e o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários, enquanto o cérebro continua em construção. O córtex pré-frontal, que funciona como um maestro, coordenando o funcionamento de outras estruturas neurais para o alcance de metas, amadurece entre o final da adolescência e o início da idade adulta.

Pesquisas sugerem que este processo de amadurecimento hormonal e cerebral está relacionado a problemas comportamentais durante a adolescência, na medida em que o córtex pré-frontal está envolvido no controle dos movimentos, solução de problemas, tomadas de decisão, espontaneidade, memória, linguagem, iniciativa, capacidade de julgamento, controle de impulsos e comportamento social e sexual, e busca a drogas.



APRESENTAÇÃO

Nesse sentido, a Associação Brasileira de Sono, a exemplo de diversas instituições científicas internacionais, vem a público alertar para o risco de efeitos deletérios à saúde e ao aprendizado dos adolescentes devido à manutenção de horários inadequados das escolas.

O presente dossiê traz subsídios teóricos e epidemiológicos sobre a necessidade do ajuste do início dos horários escolares para promover a saúde dos adolescentes. Propomos que as aulas não tenham início antes das 8:30 h para adolescentes entre 13 e 17 anos ou os que estão cursando o Ensino Médio.

ONTOGÊNESE DE RITMOS BIOLÓGICOS E SONO

Devermos entender a ontogênese como o estudo de como o organismo se modifica ao longo da vida, partindo da sua concepção ao nascimento e ao longo de toda a sua vida. Diferentes aspectos, desde a nossa fisiologia ao nosso comportamento, são expressos de forma distinta nas diferentes fases da vida. Particularmente quanto ao sono, não apenas a sua expressão, quando nos referimos à duração e aos horários de dormir e acordar, e seu papel funcional apresentam particularidades de acordo com as diferentes fases da vida.

Quanto à sua duração, partimos de um franco predomínio da fase do sono, frente à vigília, no início da vida, para uma progressiva redução na sua duração ao longo da infância, fato associado à consolidação do sono noturno e à presença dos cochilos esporádicos que interrompem a vigília ao longo do dia até o início da idade escolar (Andrade et al., 1993).

Na transição para a adolescência, torna-se evidente uma outra particularidade do sono, sua mudança de fase. A grande propensão ao sono, que nos mais jovens apresenta sua elevação já ao anoitecer, dá lugar à manutenção do estado de vigília que avança na noite, fato sustentado pelo romper das modificações fisiológicas do desenvolvimento puberal (Anders et al., 1980).

Portanto, de forma coordenada e natural, a diminuição da temperatura central, o início do surto de melatonina e o início e o final do sono apresentam um atraso na sua expressão no organismo adolescente (Crowley et al., 2007).

O desenvolvimento puberal também marca a microestrutura do sono. Desta forma, podemos observar uma redução significativa tanto da fase de sono de ondas lentas (NREM), quanto da fase de sono REM (Feinberg & Campbell, 2010). Especificamente, o declínio mais expressivo no sono de ondas lentas ocorre entre 12 e 16 anos de idade e reflete o crucial degrau de maturação do sistema nervoso humano. Ainda, é importante salientar que a progressiva queda na atividade do sono de ondas lentas que ocorre ao longo de cada noite de sono também sofre modificações ao longo da adolescência. Por exemplo, a partir de 15 anos de idade os jovens apresentam uma lentificação desta queda da atividade das ondas lentas ao longo de uma noite de sono, o que reflete na grande necessidade da manutenção da duração do sono nos adolescentes até o final desta fase da vida (Tarakh et al., 2011).



ONTOGÊNESE DE RITMOS BIOLÓGICOS E SONO

Como expressão da privação de sono durante a semana decorrente da interação entre os aspectos fisiológicos naturais do sono e a organização dos horários escolares matutinos aos quais os adolescentes estão sujeitos, podemos observar uma duração do sono aumentada nos dias livres, como nos finais de semana, especialmente para adolescentes com maior atraso do sono, os vespertinos (Wittmann et al., 2006).

A transição para a fase adulta é marcada por uma progressiva redução da necessidade de sono e um retorno do seu início e final para horários mais precoces do dia (Roenneberg et al., 2004). Já a senescênciá é acompanhada por marcantes reduções do sono de ondas lentas e sono REM, associadas ao avanço de fase significativo do sono, ao tempo acordado após o início do sono noturno e ao retorno das inserções de cochilos ao longo da vigília, ou seja, o sujeito idoso tende a dormir e acordar mais cedo, ter mais despertares durante o sono noturno e (Pandi-Perumal et al., 2002). Estas modificações no ciclo sono-vigília humano em função do envelhecimento são explicadas tanto pela redução da regulação dos estados de sono e vigília ao longo das 24 horas quanto pelas modificações estruturais e funcionais do sistema de temporização endógeno, portanto ocorrendo em paralelo com modificações nas diversas expressões rítmicas do organismo, como na temperatura central e na melatonina, às quais apresentam também avanço de fase e redução da sua amplitude ao longo do dia (Weinert, 2000).

CICLO SONO E VIGÍLIA NOS ADOLESCENTES E SUAS CONTRADIÇÕES NA SOCIEDADE MODERNA

Por que é tão difícil tirar o adolescente da cama de manhã para ir à escola e tão difícil fazê-lo dormir cedo à noite? Por que vemos tantos adolescentes dormindo nas salas de aula no início da manhã? O que realmente está acontecendo com o sono na adolescência? Estas dificuldades compartilhadas diariamente por pais e adolescentes que estudam no turno matutino, também preocupam professores e equipes pedagógicas. É frequente o relato de altos níveis de sonolência, inclusive com a presença de episódios de sono, nos primeiros horários de aula pela manhã, o que tem efeito negativo num espaço em que a atenção e a motivação são pré-requisitos indispensáveis para a aprendizagem.

Geralmente, a sociedade atribui esta sonolência excessiva dos adolescentes à preguiça e a desmotivação. Será mesmo que isto explica o baixo nível do humor, sonolência, apatia, irritação, com cochilos frequentes nas aulas, nos transportes para a escola ou ainda durante quase toda a tarde após o almoço? E as vezes, até um comportamento depressivo? Parece uma contradição, afinal o que seria esperado para um jovem em fase de grandes descobertas e preparação para a vida adulta seria um comportamento muito mais motivado e de interação. Então, o que será que leva a este quadro? Estas dificuldades refletem um desafio temporal enfrentado cotidianamente por adolescentes ao tentar conciliar suas necessidades de sono, caracterizadas por dormir e acordar mais tarde com o horário de início das aulas pela manhã, que geralmente começa às 7h na maioria das escolas brasileiras.



CICLO SONO E VIGÍLIA NOS ADOLESCENTES E SUAS CONTRADIÇÕES NA SOCIEDADE MODERNA

Estas necessidades de sono refletem uma mudança marcante no ciclo sono e vigília entre a infância e a adolescência, momento em que a chegada da puberdade com sua revolução hormonal traz grandes transformações não apenas para o corpo, mas para o comportamento. Nesta fase de transição para a vida adulta, o ciclo sono e vigília, assim como outros ritmos circadianos, tais como o ritmo de temperatura corporal e de secreção de melatonina (hormônio sinalizador da noite para o organismo) sofrem o que chamamos de um atraso de fase, levando ao adolescente a dormir e acordar mais tarde.

Esta modificação nos horários de sono e vigília foi caracterizada na década de 90 por pesquisadores brasileiros e americanos (Andrade et al., 1993; Carskadon et al., 1993), que observaram uma relação entre o atraso de fase e o desenvolvimento puberal, o que levaria a um atraso maior nos horários de sono com o decorrer da puberdade. Embora os horários de sono sofram modificação, a duração de sono necessária para o bem-estar e saúde nesta faixa etária se mantém elevada, variando entre 8 a 10h.

Entretanto, dificilmente os adolescentes atendem estas necessidades de sono nos dias de aula. Estudos realizados em vários países apontam para uma redução na duração de sono entre a infância e a adolescência em função da idade, entre 3 e 18 anos, indo de 9,68h nas crianças para 7,4h em adolescentes entre 15 e 18 anos. Em adolescentes orientais, estes valores podem chegar a 6,5 h ou até menos, 4,9 h. Entre adolescentes brasileiros, as durações de sono encontram-se reduzidas, variando em torno de 6 a 7 h. Este quadro é preocupante na medida em que estudos mais recentes apontam que cerca de 9,25 h são necessárias para manter níveis adequados de atenção. Para ilustrar a situação brasileira, a ABS realizou um levantamento com mais de 5.000 adolescentes de várias regiões do Brasil durante a Semana do Sono, evento realizado em março de 2018. Os resultados encontrados estão apresentados a seguir.

O SONO DO ADOLESCENTE: LEVANTAMENTO REALIZADO DURANTE A SEMANA DE SONO DE 2018

A Semana do Sono é um evento realizado anualmente pela Associação Brasileira do Sono em várias regiões do país. Realizado em ambientes públicos tanto em sua sede como nas regionais, o evento atrai milhares de pessoas interessadas em obter informações sobre sono. Na ocasião, são aplicados questionários aos voluntários que se dispõem voluntariamente a responde-los. Além disso, são realizadas palestras em escolas de ensino médio para professores e estudantes.

Em 2018, foram respondidos questionários por mais de mil adolescentes em diversos estados brasileiros e seus principais resultados apresentados aqui (Figura 1).



O SONO DO ADOLESCENTE: LEVANTAMENTO REALIZADO DURANTE A SEMANA DE SONO DE 2018



Figura 1 - Mapa mostrando os estados onde os questionários foram aplicados.

Dos 5.171 questionários aplicados, 1.964 foram respondidos por adolescentes entre 13 e 17 anos, sendo 54% do sexo feminino e 46% masculino. A média de idade foi de 15,7 (DP 1,0) e o índice de massa corporal médio de 21,8 m²/kg (DP= 3,7) para os meninos e 21 m²/kg (DP= 3) para as meninas. Os dados relacionados ao sono são apresentados a seguir.

Média da duração do sono em dias de semana: 6,7 horas ± 1,3 horas

Meninos: 6,8 h ± 1,3 h; Meninas 6,6 h ± 1,3 h (p<0,05)

Média da duração do sono no fim de semana: 8,9 horas ± 1,3 horas

Não há diferença entre meninos e meninas

Este quadro caracteriza privação de sono, que tende a ser compensada nos dias livres, momento em que livres das pressões para acordar cedo para ir à escola, os adolescentes têm longos episódios de sono. Este perfil de restrição do sono na semana e extensão no final de semana, denominado de efeito sanfona, é acompanhado por irregularidade nos ritmos circadianos entre semana e fim de semana, caracterizada por dormir e acordar mais cedo na semana e mais tarde no final de semana, e pior qualidade de sono na semana.

O impacto dos horários escolares é evidenciado durante os finais de semana e férias escolares, momento em que os adolescentes dormem e acordam mais tarde e por mais tempo, de forma espontânea, têm menor frequência de cochilos e menores níveis de sonolência à tarde.

Além de reduzir e tornar o sono irregular, o horário de início das aulas às 7:00 h, obriga o adolescente a estar em vigília plena num momento em que o organismo está predisposto ao sono, considerando o atraso em seu ritmo biológico.

Média do débito de sono por semana: 2,1 horas ±1,9 horas

Meninos: 1,9 h ± 2,1 h ; Meninas: 2,24 h ± 1,8 h



O SONO DO ADOLESCENTE: LEVANTAMENTO REALIZADO DURANTE A SEMANA DE SONO DE 2018

Como pode ser observado nas figuras a seguir, a maioria dos adolescentes (59%) não está satisfeita com seus horários de sono durante a semana. A maior frequência de insatisfação foi observada entre as meninas, a qual pode estar relacionada a uma maior necessidade de sono nesse grupo.

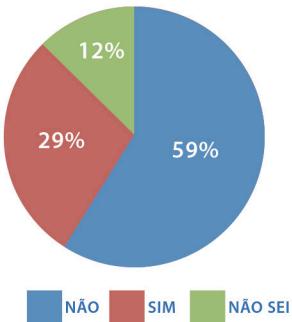


Figura 2 - Satisfação com a duração de sono em dias de semana (em porcentagem) relatada por jovens de 13 a 17 anos.

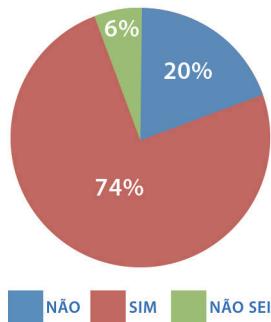


Figura 3 - Satisfação com a duração de sono em fins de semana (em porcentagem) relatada por jovens de 13 a 17 anos.

Quais seriam as causas deste cenário de sono insuficiente, temporalmente desalinhado e de má qualidade em adolescentes durante os dias escolares? Estas características são decorrentes do conflito temporal entre o atraso no ciclo sono e vigília em adolescentes e os horários escolares matutinos.

A relação entre o atraso de fase e o desenvolvimento puberal aponta para a influência de fatores biológicos no processo. A pesquisadora americana Mary Caskadon propôs um modelo em 2004, revisado recentemente (Crowley et al., 2018), que propõe que fatores biológicos interajam com fatores psicossociais em mudanças no ciclo sono e vigília na adolescência.

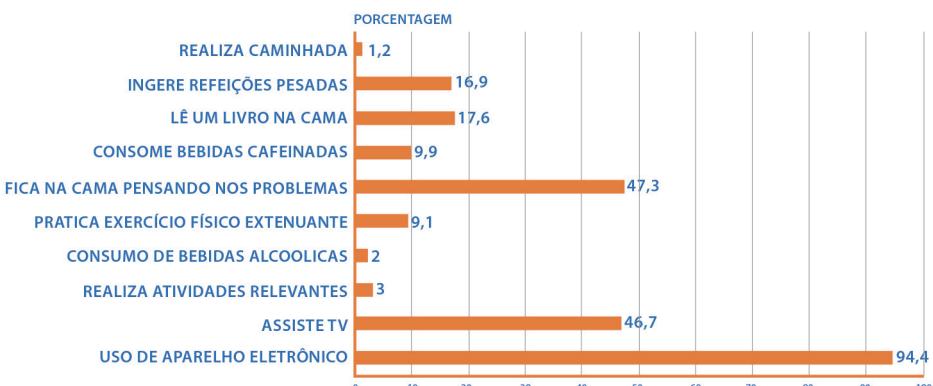
Entre os fatores biológicos, propõe-se que os mecanismos que regulam o sono do ponto de vista circadiano e homeostático passem por mudanças. A regulação circadiana, que sincroniza o ritmo endógeno de vigília e sono ao ciclo claro-escuro, passaria por mudanças na duração do ritmo endógeno e na sensibilidade deste ritmo aos estímulos luminosos do ciclo claro-escuro. Entretanto, as evidências encontradas não apoiam estas hipóteses: 1) não foram encontradas diferenças entre o período do ritmo endógeno entre adolescentes e adultos; e 2) ao contrário do esperado, pré-adolescentes e adolescentes mais jovens apresentam maior sensibilidade à luz à noite do que adolescentes mais velhos, num momento em que os estímulos luminosos atrasam os ritmos circadianos. Por outro lado, estudos mostram que o processo homeostático, que regula a duração da vigília e do sono em função dos episódios prévios de sono e vigília, passa por modificações.

O SONO DO ADOLESCENTE: LEVANTAMENTO REALIZADO DURANTE A SEMANA DE SONO DE 2018

Adolescentes se mantêm em vigília por mais tempo, consequentemente dormindo mais tarde, o que pode levar a uma interação comportamental com a regulação circadiana, aumentando a exposição à luz à noite, e consequentemente atrasando o ciclo sono e vigília. Do ponto de vista psicossocial, a adolescência é uma fase de grandes mudanças, marcadas por aumento: 1) na autonomia em relação a vários aspectos do cotidiano, inclusive na determinação dos horários de dormir; 2) na carga acadêmica, com maior carga de conteúdos e horas-aula semanais; e 3) na socialização, particularmente à noite, durante festas e interações nas redes sociais, após o surgimento dos celulares, aparelhos que se tornam cada vez mais atrativos em função de suas potencialidades como dispositivos multitarefa e portáteis. Embora estas características sejam vantajosas no cotidiano, o uso do celular antes de dormir pode levar a sérios problemas.

Além de atrasar os ritmos circadianos, a exposição elevada à luz à noite durante o uso do dispositivo, aumenta os níveis de alerta e inibe nos níveis de melatonina, particularmente a iluminação na faixa de comprimento de onda azul, que predomina em smartphones, computadores e tablets. Estudos recentes mostram um uso crescente de celulares por parte dos adolescentes antes de dormir, inclusive durante o sono, o que pode prejudicar sua qualidade e reduzir sua duração. Os dados obtidos na Semana do Sono-2018 revelaram que o uso de equipamentos eletrônicos é a principal atividade realizada por adolescentes na hora que antecede ao início do sono (Figura 4).

Atividades realizadas por adolescentes na hora que antecede ao início do sono.



Estudos recentes sugerem que o uso dos dispositivos eletrônicos pode contribuir de forma positiva para funções cognitivas, inclusive se tornando instrumentos importantes nas relações de ensino-aprendizagem. Entretanto, o uso noturno destes dispositivos merece cuidados, na medida em que a exposição à luz elevada à noite pode exacerbar a tendência à vespertinidade.

Este cenário pode aumentar o desafio temporal vivenciado cotidianamente por adolescentes que estudam pela manhã, em decorrência do conflito entre o atraso no ciclo vigília-sono e os horários escolares matutinos. Como consequência, há privação de sono nos dias de escola, que tende a ser compensada nos fins de semana, gerando um padrão de restrição e extensão do sono entre semana e fim de semana.

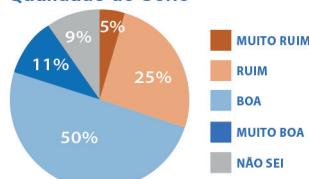


O SONO DO ADOLESCENTE: LEVANTAMENTO REALIZADO DURANTE A SEMANA DE SONO DE 2018

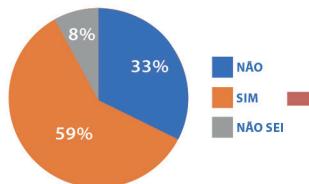
A irregularidade e a privação diária de sono têm consequências negativas na saúde e no desempenho escolar de adolescentes, sendo relacionadas a aumento na sonolência diurna, distúrbios de humor, problemas comportamentais e de saúde mental, uso e abuso de drogas, ganho de peso, diabetes, acidentes e baixa imunidade.

O levantamento realizado na Semana do Sono-2018 revelou que mais de 50% dos adolescentes participantes relatam ter problemas de sono três ou mais vezes por semana, como pode ser observado na figura 5.

Qualidade do Sono



Problemas Sono



Dentre os que disseram que têm problemas de sono, 53,6% relatam ter problema 3 ou mais vezes/semana.

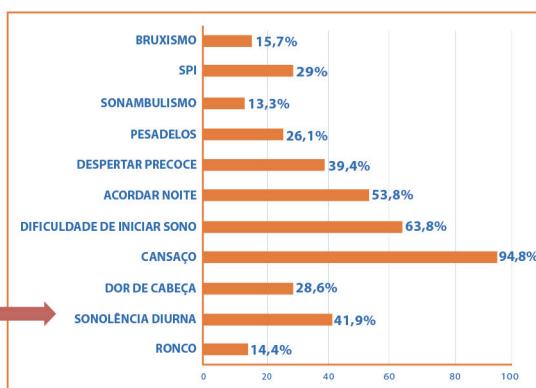
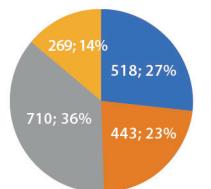


Figura 5 - Qualidade e problemas de sono (em porcentagem) relatados por jovens de 13 a 17 anos.

Em relação à escola, destacam-se faltas e atrasos, dificuldades de atenção, memória e aprendizagem levando a redução no desempenho escolar. Diante deste cenário, a mudança nos horários escolares matutinos é indispensável para a manutenção da saúde, bem-estar e aprendizagem em adolescentes. Entretanto, o crescente uso noturno de mídia reforça a necessidade de programas educacionais sobre o sono, para conscientizar os adolescentes para que possam usufruir de horários escolares adequados às suas necessidades de sono. Os resultados obtidos na Semana do Sono-2018 corroboraram a literatura, conforme pode ser observado a seguir.

Se você tivesse que levantar às 6:00h, como você acha que seria:



- MUITO DIFÍCIL E DESAGRADÁVEL
- POUCO DIFÍCIL E DESAGRADÁVEL
- POUCO DESAGRADÁVEL MAS NÃO UM GRANDE PROBLEMA
- FÁCIL NENHUM PROBLEMA



O SONO DO ADOLESCENTE: LEVANTAMENTO REALIZADO DURANTE A SEMANA DE SONO DE 2018

Quanto tempo você constuma levar para “recuperar suas energias” de manhã após levantar de uma noite de sono:

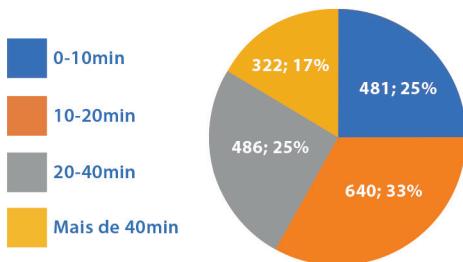


Figura 7 - Tempo estimado por jovens de 13 a 17 anos para recuperar as energias apó...

CONSEQUÊNCIAS DA PRIVAÇÃO DO SONO PARA A APRENDIZAGEM E OUTROS COMPORTAMENTOS

Apesar da inexistência de um consenso a respeito de suas funções (Joiner, 2016; Krueger et al., 2016), sabe-se que o sono é essencial para o bom funcionamento de diversos sistemas do organismo. Estudos realizados com humanos e outros animais nos quais foram impostas restrições de sono, tanto agudas quanto crônicas, têm mostrado consequências desta restrição sobre o humor, a cognição e os sistemas imunológico e cardiovascular (Itani et al., 2016; Al Khatib et al., 2016).

A partir desses achados, pode-se afirmar que o sono está a serviço da manutenção da integridade do sistema imunológico, da redução do gasto calórico, da reposição de macromoléculas, da eliminação de toxinas e da modificação da conectividade neuronal, diretamente associada à consolidação da memória (Huber et al., 2014).

Sabemos, pela nossa própria experiência, que uma noite mal dormida já pode afetar nossa atenção, nossa capacidade de atenção e, consequentemente, o desempenho cognitivo. O sono é, portanto, fundamental para a manutenção de nossa capacidade cognitiva.

Crianças que tem o hábito de dormir a sesta e repentinamente são impedidas de fazê-lo apresentam alterações comportamentais, como mudanças na expressão das emoções, na autorregulação e na consolidação da memória declarativa (Lassonde et al., 2016).

Estudo realizado com crianças canadenses com idade entre sete e 11 anos mostrou que maior eficiência de sono (porcentagem do tempo de sono em relação ao tempo dispendido na cama durante a noite) foi associada a um melhor desempenho em línguas e matemática (Gruber et al., 2014).



CONSEQUÊNCIAS DA PRIVAÇÃO DO SONO PARA A APRENDIZAGEM E OUTROS COMPORTAMENTOS

A privação de sono também afeta o desempenho de adolescentes em testes de atenção (de Bruin et al., 2016). Uma noite de privação de sono já é capaz de reduzir a capacidade de sustentar a atenção, o tempo de reação e a velocidade de processamento cognitivo (Louca & Short, 2014). Além disso, uma importância menos evidente está relacionada ao papel do sono após a realização de tarefas, para consolidação do que foi aprendido.

Adicionalmente, distúrbios do sono em crianças e adolescentes afetam sua qualidade e duração estão associados a diversas consequências adversas, tais como aumento da impulsividade, agressividade, desatenção e redução do desempenho acadêmico (O'Brien, 2009). Em resumo, podemos dizer que o sono antes da realização de uma tarefa contribui para a aquisição do conhecimento, enquanto o sono posterior à mesma contribui para sua consolidação.

PROPOSTA DE MUDANÇAS DE HORÁRIOS ESCOLARES

O atraso no horário de início das aulas (HIA) tem sido proposto como estratégia para reduzir a restrição de sono em adolescentes (Lewin et al., 2017). A maior parte dos estudos mostra a associação do atraso no HIA com desfechos positivos: melhoria no desempenho acadêmico e na saúde física e mental (Hafner et al., 2017).

Owens e colaboradores avaliaram o impacto de um atraso de 30 minutos no HIA sobre o sono, o humor e o comportamento de adolescentes e observaram uma redução na porcentagem de estudantes que relataram duração de sono inferior a sete horas diárias e um aumento do número daqueles que relataram mais de oito horas diárias de sono. Adicionalmente, os adolescentes relataram redução da fadiga e do humor deprimido (Owens et al., 2017).

Os efeitos dos HIA sobre a duração de sono de estudantes foram examinados em uma meta-análise que incluiu cinco estudos longitudinais e 15 estudos transversais. HIA mais tardios foram associados a maior duração de sono. Além disso, em sete dos estudos HIA mais tardios foram associados a menor sonolência diurna (Bowers & Moyer, 2017).

McKeever e Clark investigaram o desempenho e a assiduidade de mais de 30 mil alunos do ensino médio de 29 escolas de sete estados dos EUA. Ambas as variáveis medidas mostraram aumento após a mudança dos HIA para 8h30min ou mais tarde (McKeever & Clark, 2017). Benefícios sustentáveis após um atraso no HIA das 7h30min para 8h15min foi observado em alunos do ensino médio de Singapura. Após nove meses da mudança, os alunos ainda mostravam maior duração de sono em relação à situação anterior (Lo et al., 2018).

Em conclusão, observamos que os resultados encontrados no levantamento da Semana do Sono - 2018 corroboram outros estudos apresentados e aqui discutidos. À luz desses achados e respaldados pelo referencial teórico, propomos que as aulas não tenham início antes das 8:30 h para adolescentes entre 13 e 17 anos ou os que estão cursando o Ensino Médio.



REFERÊNCIAS:

1. Andrade, M. M., Benedito-Silva, A. A., Domenice, S., Arnhold, I. J., & Menna-Barreto, L. (1993). Sleep characteristics of adolescents: a longitudinal study. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 14(5), 401–406.
2. Anders, T. F., Carskadon, M. A., & Dement, W. C. (1980). Sleep and sleepiness in children and adolescents. *Pediatric Clinics of North America*, 27(1), 29–43.
3. Crowley, S. J., Acebo, C., & Carskadon, M. A. (2007). Sleep, circadian rhythms, and delayed phase in adolescence. *Sleep Medicine*, 8(6), 602–612.
4. Feinberg, I., & Campbell, I. G. (2010). Sleep EEG changes during adolescence: an index of a fundamental brain reorganization. *Brain and Cognition*, 72(1), 56–65.
5. Tarokh, L., Carskadon, M. A., Rusterholz, T., & Achermann, P. (2011). Homeostatic sleep regulation in adolescents: Longitudinal perspectives. *Sleep*, 34(S1), A26–A26.
6. Wittmann, M., Dinich, J., Merrow, M., & Roenneberg, T. (2006). Social jetlag: misalignment of biological and social time. *Chronobiology International*, 23(1-2), 497–509.
7. Roenneberg, T., Kuehnle, T., Pramstaller, P. P., Ricken, J., Havel, M., Guth, A., & Merrow, M. (2004). A marker for the end of adolescence. *Current Biology*: CB, 14(24), R1038–R1039.
8. Pandi-Perumal, S. R., Seils, L. K., Kayumov, L., Ralph, M. R., Lowe, A., Moller, H., & Swaab, D. F. (2002). Senescence, sleep, and circadian rhythms. *Ageing Research Reviews*, 1(3), 559–604.
9. Weinert, D. (2000). Age-dependent changes of the circadian system. *Chronobiology International*, 17(3), 261–283.
10. ANDRADE, M.M.M., BENEDITO-SILVA, A.A., DOMENICE, S., ARNHOLD, I.J.P., MENNA-BARRETO, L. Sleep characteristics of adolescents: A longitudinal study. *Journal of Adolescent Health*, 14 (5): 401-406, 1993.
11. CARSKADON, M.A.; VIEIRA, C.; ACEBO, C. Association between puberty and delayed phase preference. *Sleep*, 16 (3): 258-262, 1993.
12. CROWLEY, S.J; WOLFSON, A.R.; TAROKH, L.; CARSKADON, M.A. An update on adolescent sleep: New evidence informing the perfect storm model. *Journal of Adolescence*, 27: 55-65, 2018.
13. Joiner WJ. Unraveling the Evolutionary Determinants of Sleep. *Curr Biol*. 2016;26(20):R1073-R1087. doi:10.1016/j.cub.2016.08.068.
14. Krueger JM, Frank MG, Wisor JP, Roy S. Sleep function: Toward elucidating an enigma. *Sleep Med Rev*. 2016;28:42-50. doi:10.1016/j.smrv.2015.08.005.
15. Itani O, Jike M, Watanabe N, Kaneita Y. Short sleep duration and health outcomes: A systematic review, meta-analysis and meta-regression. *Sleep Med*. 2016. doi:10.1016/j.sleep.2016.08.006.
16. Al Khatib H, Harding SV, Darzi J, Pot GK. The effects of partial sleep deprivation on energy balance: A systematic review & meta-analysis. Submitted. 2016;(April):1-11. doi:10.1038/ejcn.2016.201.
17. Huber R, Born J. Sleep, synaptic connectivity, and hippocampal memory during early development. *Trends Cogn Sci*. 2014;18(3):141-152. doi:10.1016/j.tics.2013.12.005.
18. Lassonde JM, Rusterholz T, Kurth S, Schumacher AM, Achermann P, LeBourgeois MK. Sleep physiology in toddlers: Effects of missing a nap on subsequent night sleep. *Neurobiol Sleep Circadian Rhythms*. 2016;1(1):19-26. doi:10.1016/j.nbscr.2016.08.001.
19. Gruber R, Somerville G, Enros P, Paquin S, Kestler M, Gillies-Poitras E. Sleep efficiency (but not sleep duration) of healthy school-age children is associated with grades in math and languages. *Sleep Med*. 2014;15(12):1517-1525. doi:10.1016/j.sleep.2014.08.009.
20. de Bruin EJ, van Run C, Staaks J, Meijer AM. Effects of sleep manipulation on cognitive functioning of adolescents: A systematic review. *Sleep Med Rev*. 2016. doi:10.1016/j.smrv.2016.02.006.
21. Louca M, Short M a. The effect of one night's sleep deprivation on adolescent neurobehavioral performance. *Sleep*. 2014;37(11):1799-1807. doi:10.5665/sleep.4174.
22. O'Brien LM. The Neurocognitive Effects of Sleep Disruption in Children and Adolescents. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am*. 2009;18(4):813-823. doi:10.1016/j.chc.2009.04.008.
23. Lewin, D. S.; Wang, G.; Chen, Y. I.; et al. Variable School Start Times and Middle School Student's Sleep Health and Academic Performance. *Journal of Adolescent Health*, v. 61, n. 2, p. 205–211, 2017.



BIBLIOGRAFIA SUPLEMENTAR:

1. CARSKADON, M. A., ACEBO, C., RICHARDSON, G. S., TATE, B. A., & SEIFER, R. (1997). An approach to studying circadian rhythms of adolescent humans. *Journal of Biological Rhythms*, 12, 278–289.
2. CARSKADON M.A., WOLFSON A.R., ACEBO C. et al. Adolescent sleep patterns, circadian timing, and sleepiness at a transition to early school days. *Sleep*, 21: 871–81, 1998.
3. CARSKADON, M.A.; ACEBO, C.; JENNI, O. Regulation of adolescent sleep implications for behavior. *Annals New York Academy of Sciences*, 1021 (1): 276-291, 2004.
4. CROWLEY, S.J., ACEBO, C., FALLONE, G., CARSKADON, M.A. Estimating dim light melatonin onset (DLMO) phase in adolescents using summer or school-year sleep/wake schedules. *Sleep*, 29: 1632 – 1641, 2006.
5. GALLAND, B. C., SHORT, M. A., TERRILL, P., RIGNEY, G., HASZARD, J. J., COUSSENS, S., et al. (2018). Establishing normal values for pediatric nighttime sleep measured by actigraphy: A systematic review and meta-analysis. *Sleep*, 41 (8). DOI: 10.1093/sleep/zsy017.
6. LO JC, ONG JL, LEONG RL, GOOLEY JJ, CHEE MW. Cognitive performance, sleepiness, and mood in partially sleep deprived adolescents: the need for sleep study. *Sleep* 2016;39(3): 687–698.
7. HANSEN, M., JANSSEN, I., SCHIFF, A., ZEE, O.C., DUBOCOVICH, M.L. The impact of school daily schedule on adolescent sleep. *Pediatrics*, 115: 1555–1561, 2005.
8. HIRSHKOWITZ, M., WHITON, K., ALBERT, S. M., ALESSI, C., BRUNI, O., DONCARLOS, L., et al. (2015). National sleep foundation's sleep time duration recommendations: Methodology and results summary. *Sleep Health*, 1: 40–43.
9. OWENS, J. (2014) Insufficient Sleep in Adolescents and Young Adults: An Update on Causes and Consequences. *Pediatrics*, 134: e921–e932.
10. SHORT, M. A., WEBER, N., REYNOLDS, C., COUSSENS, S., & CARSKADON, M. A. (2018). Estimating adolescent sleep need using dose-response modelling. *Sleep*, 41. <http://dx.doi.org/10.1093/sleep/zsy011>.
11. SOUSA, I.C., LOUZADA, F.M., AZEVEDO, C.V.M. Sleep-wake cycle irregularity and daytime sleepiness in adolescents on school days and on vacation days. *Sleep Science*, 2: 3035, 2009.



Associação Brasileira do Sono

Rua Pamplona 788 - Sala 32 - São Paulo - SP
www.absono.com.br