

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

TÂMILE STELLA ANACLETO

CICLO VIGÍLIA/SONO E ATIVIDADE MOTORA EM CRIANÇAS DE 8 A 10 ANOS

CURITIBA

2011

TÂMILE STELLA ANACLETO

CICLO VIGÍLIA/SONO E ATIVIDADE MOTORA EM CRIANÇAS DE 8 A 10 ANOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular, Área de concentração: Fisiologia, do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Mazzilli Louzada

CURITIBA

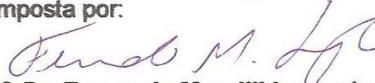
2011

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR

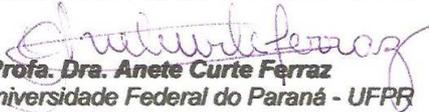
Departamento de Biologia Celular e Departamento de Fisiologia
Setor de Ciências Biológicas
Universidade Federal do Paraná
Instituto Carlos Chagas (ICC/FIOCRUZ)

PARECER

A banca examinadora, instituída pelo colegiado do Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular, do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná, composta por:



Prof. Dr. Fernando Mazzilli Louzada
Orientador e presidente da banca
Universidade Federal do Paraná - UFPR



Profa. Dra. Anete Curte Ferraz
Universidade Federal do Paraná - UFPR



Profa. Dra. Mara Lucia Cordeiro
Faculdade Pequeno Príncipe de Curitiba

E tendo como suplente,

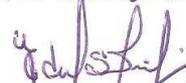
Prof. Dr. Marcelo de Meira S Lima
Universidade Federal do Paraná

Após argüir a mestranda **Tâmile Stella Anacleto**, em relação ao seu trabalho intitulado: "Ciclo vigília/sono e atividade motora em crianças de 8 a 10 anos" são de parecer favorável à **APROVAÇÃO** da acadêmica, habilitando-a ao título de MESTRE em Biologia Celular e Molecular.

A obtenção do título está condicionada à implementação das correções sugeridas pelos membros da banca examinadora e ao cumprimento integral das exigências estabelecidas no Regimento interno deste Programa de Pós-Graduação.



Curitiba, 28 de março de 2011



Prof. Dr. Edvaldo da Silva Trindade
Coordenador do Programa de Pós-Graduação
em Biologia Celular e Molecular - UFPR
Matr. 185795

Aos meus pais, Hélio e Cléia Anacleto, pelo amor dedicado e por sempre me incentivarem a seguir em frente.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Fernando Louzada, pelo incentivo, pela confiança, pelos seus ensinamentos e pelo profissionalismo, que me serve de exemplo e inspiração!

Aos meus pais, Hélio e Cléia Anacleto, por acreditarem e tornarem tantos sonhos possíveis. Pelas palavras sábias e pela paciência nos momentos difíceis, assim como pela felicidade compartilhada a cada novo objetivo alcançado!

Ao meu querido namorado Rafael Woellner, pelo seu amor e incentivo, pela compreensão por tantas ausências e pelo compartilhamento de angústias e alegrias!

Aos companheiros de laboratório, Felipe Beijamini, Manoel Quintilham, Bruno Martinhak, André Albuquerque, Michelle Brandalize, Eduardo e Tames, pela prontidão em ajudar e pela convivência sempre tão agradável! Em especial, aos amigos Érico Felden Pereira e Taísa Adamowicz, pelas orientações durante o desenvolvimento dessa dissertação!

Às queridas Liz Meira Góes e Ellen Hua Ram Chen, pela participação fundamental nas coletas e tabulação de dados e pela disposição com que sempre se fizeram presentes!

À Direção, professores e funcionários da Escola Municipal Duílio Calderari, em especial, à professora Mara Paraizo e à secretária Regina Machado, pelo envolvimento e apoio!

A todos os sujeitos dessa pesquisa e às suas famílias, pelo comprometimento e pela contribuição à ciência!

À Direção e aos colegas da Associação Franciscana de Ensino, pela compreensão da importância desse trabalho em minha carreira!

A todos aqueles que com suas críticas, sugestões ou palavras de incentivo, contribuíram para a realização dessa pesquisa!

“Aprender não é um ato findo. Aprender é um exercício constante de renovação.”

Paulo Freire

RESUMO

Nos últimos anos, houve uma crescente preocupação com as alterações cognitivas e comportamentais decorrentes da privação de sono. A redução das horas de sono também tem sido identificada como um dos fatores associados ao Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH), sendo que uma análise mais detalhada das relações existentes entre essas variáveis poderia fornecer subsídios para a compreensão do papel do sono em alterações da atividade motora e, conseqüentemente, elucidar a participação de alterações do ciclo vigília/sono na etiologia do TDAH. Assim, os objetivos desse estudo consistiram em caracterizar os padrões do ciclo vigília/sono e as possíveis associações existentes entre sono e atividade motora em crianças saudáveis com idade entre oito e dez anos, sendo a população de estudo constituída de alunos de uma escola municipal pública de Curitiba. Entre os critérios de exclusão constavam idade superior a 10 anos, diagnóstico de problemas neurocomportamentais, uso de medicação estimulante e/ou entrada na puberdade. A coleta de dados de sono foi realizada pelo uso de actímetro de pulso pelas crianças e preenchimento de diário de sono pelos pais, durante dez dias consecutivos. A utilização simultânea desses dois instrumentos permitiu a obtenção de informações sobre o padrão do ciclo vigília/sono, além de informações a respeito da atividade motora diurna dos sujeitos. Além desses dados, obtiveram-se informações a respeito das características do sono e do local de dormir por meio de questionários de hábitos de sono respondidos pelos pais. Ao total, a amostra foi composta por 54 crianças para a análise de sono e 47 crianças para análises de atividade motora e correlações entre sono e atividade motora. Para efeito de comparação, as crianças foram divididas de acordo com o turno escolar. Os resultados obtidos mostraram que as crianças da manhã apresentavam, durante os dias letivos, média de duração de sono de 441,87 minutos, enquanto as crianças da tarde dormiam, em média, 502,54 minutos ($p < 0,001$). Também foi significativa a diferença entre a duração de sono das crianças da manhã durante dias letivos e final de semana ($p < 0,001$). Com relação à atividade motora, observou-se diferença significativa entre as médias de atividade motora realizada na escola entre os sujeitos pertencentes aos turnos da manhã e da tarde ($p < 0,01$). Nesse caso, os sujeitos da manhã, caracterizados pela privação de sono durante os dias letivos, mostraram-se menos ativos na escola do que os alunos da tarde. O grupo da manhã apresentou, também, diferença significativa entre a média de atividade dos dias letivos e final de semana ($p = 0,04$), com aumento da atividade motora durante os dias sem aula. Por fim, o estudo das correlações entre variáveis de sono e atividade motora mostrou a existência de forte correlação ($r = 0,626$; $p < 0,05$) entre a atividade motora noturna e a atividade motora medida na escola apenas entre os sujeitos da tarde. Dessa forma, é possível afirmar que são existentes as associações entre sono e atividade motora e que a redução das horas de sono poderia estar relacionada à atividade motora reduzida.

Palavras-chave: Ciclo vigília/sono. Atividade motora. Crianças. Turno escolar.

ABSTRACT

In recent years there has been a growing concern with the cognitive and behavioral changes resulting from sleep deprivation. The reduction of hours of sleep has also been identified as one of the factors associated with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). A more detailed analysis of the relationship between these variables could provide basis for understanding the role of sleep in changes of motor activity and thus elucidate the effect of changes in sleep/wake cycle in the etiology of ADHD. Therefore, the objectives of this study were to characterize the patterns of sleep/wake cycle and the possible associations between sleep and motor activity in children aged between eight and ten years. The study sample consisted of elementary students of a public school in Curitiba. Among exclusion criteria were students with more than 10 years, with diagnosis of neurobehavioral problems, using stimulants and/or those who had already entered puberty. Data collection of sleep pattern was performed using wrist actigraphy by children and filling a sleep diary by the parents, for ten consecutive days. The combination of these two instruments allowed obtaining information about the pattern of sleep/wake cycle and information about the motor activity of the subjects during the day. In addition to these data, information about the characteristics of sleep and sleeping place of the child were obtained by means of questionnaires about sleeping habits answered by the parents. On the total, analysis of sleep was performed for 54 participants, and motor activity was analysed for 47 children. A correlation of sleep and motor activity was performed for 47 participants. For comparison, the children were divided according to their school schedule. The results obtained showed that the children in the morning presented, during the week days, average sleep duration of 441,87 minutes, while the children in the afternoon slept an average of 502,54 minutes ($p < 0,001$). There was also a significant difference between sleep duration among the children in the morning during school days and weekends ($p < 0,001$). With respect to motor activity, there was a significant difference between the mean motor activity performed at school between subjects attending in the morning and afternoon ($p < 0,01$). In this case, the subjects in the morning, characterized by sleep deprivation during the school days were less active in school than students in the afternoon. The morning group also presented significant difference between the average activity of school days and weekends ($p = 0,04$), with increased motor activity during the days without class. Finally, the study of correlations between variables of sleep and motor activity showed a strong correlation ($r = 0,626$, $p < 0,05$) between the nocturnal motor activity and motor activity measured only at school among the subjects in the afternoon. Thus, it is possible to conclude that there are significant associations between sleep and motor activity, and reduced hours of sleep could be related to reduction of motor activity.

Key words: Sleep / wake cycle. Motor activity. Children. School shift.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	- ACTÍMETRO DE PUNHO.....	25
FIGURA 2	- ACTOGRAMA.....	26
FIGURA 3	- ACTOGRAMA COM EPISÓDIOS DE SONO SELECIONADOS PARA ANÁLISE.....	29
FIGURA 4	- ACTOGRAMA COM EPISÓDIOS DE VIGÍLIA SELECIONADOS PARA ANÁLISE.....	30
FIGURA 5	- HORÁRIOS DE DORMIR DURANTE DIAS LETIVOS E FINAL DE SEMANA E EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR.....	38
FIGURA 6	- HORÁRIOS DE ACORDAR DURANTE DIAS LETIVOS E FINAL DE SEMANA E EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR.....	39
FIGURA 7	- DURAÇÃO DE SONO DURANTE OS DIAS LETIVOS E FINAL DE SEMANA E EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR.....	40
FIGURA 8	- EFICIÊNCIA DE SONO DURANTE OS DIAS LETIVOS E FINAL DE SEMANA E EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR.....	42
FIGURA 9	- ATIVIDADE MOTORA DURANTE O SONO PARA DIAS LETIVOS E FINAL DE SEMANA E EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR.....	43
FIGURA 10	- ATIVIDADE MOTORA DIURNA DURANTE DIAS LETIVOS E FINAL DE SEMANA E EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR.....	46
FIGURA 11	- ATIVIDADE MOTORA REALIZADA DURANTE A PERMANÊNCIA NA ESCOLA E EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR.....	47
FIGURA 12	- AMPLITUDE RELATIVA QUANTIFICADA DURANTE DIAS LETIVOS E FINAL DE SEMANA E EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR.....	48
FIGURA 13	- CORRELAÇÃO ENTRE HORÁRIO DE ACORDAR E A ATIVIDADE MOTORA NA ESCOLA DURANTE OS DIAS LETIVOS.....	49
FIGURA 14	- CORRELAÇÃO ENTRE A EFICIÊNCIA DE SONO E A ATIVIDADE MOTORA NA ESCOLA, DURANTE OS DIAS LETIVOS.....	50
FIGURA 15	- CORRELAÇÃO ENTRE ATIVIDADE MOTORA DURANTE O SONO E A ATIVIDADE MOTORA NA ESCOLA DURANTE OS DIAS LETIVOS.....	51
FIGURA 16	- CORRELAÇÃO ENTRE DURAÇÃO DE SONO E ATIVIDADE MOTORA NA ESCOLA PARA SUJEITOS DO TURNO DA MANHÃ.....	52
FIGURA 17	- CORRELAÇÃO ENTRE DURAÇÃO DE SONO E ATIVIDADE MOTORA NA ESCOLA PARA SUJEITOS DO TURNO DA TARDE.....	53
FIGURA 18	- CORRELAÇÃO ENTRE EFICIÊNCIA DE SONO E ATIVIDADE MOTORA NA ESCOLA PARA SUJEITOS DO TURNO DA MANHÃ.....	54
FIGURA 19	- CORRELAÇÃO ENTRE EFICIÊNCIA DE SONO E ATIVIDADE MOTORA NA ESCOLA PARA SUJEITOS DO TURNO DA TARDE.....	55

FIGURA 20	-	CORRELAÇÃO ENTRE ATIVIDADE MOTORA DURANTE O SONO E ATIVIDADE MOTORA NA ESCOLA PARA SUJEITOS DO TURNO DA MANHÃ.....	56
FIGURA 21	-	CORRELAÇÃO ENTRE ATIVIDADE MOTORA DURANTE O SONO E ATIVIDADE MOTORA NA ESCOLA PARA SUJEITOS DO TURNO DA TARDE.....	57

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	- DADOS DESCRITIVOS DA AMOSTRA PARA ANÁLISE DE SONO.....	35
TABELA 2	- CARACTERÍSTICAS DE SONO DA AMOSTRA TOTAL.....	36
TABELA 3	- VARIÁVEIS DE SONO, EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR E DE ACORDO COM OS DIAS DA SEMANA.....	86
TABELA 4	- VARIÁVEIS DE SONO, EM FUNÇÃO DO GÊNERO E DE ACORDO COM OS DIAS DA SEMANA.....	87
TABELA 5	- CARACTERÍSTICAS DO AMBIENTE DE DORMIR E DO SONO DOS SUJEITOS, DE ACORDO COM A PERCEPÇÃO DOS PAIS.....	88
TABELA 6	- CARACTERÍSTICAS DE ATIVIDADE MOTORA DA AMOSTRA TOTAL.....	45
TABELA 7	- VARIÁVEIS DE ATIVIDADE MOTORA EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR.....	90
TABELA 8	- VARIÁVEIS DE ATIVIDADE MOTORA EM FUNÇÃO DO GÊNERO.....	91
TABELA 9	- CORRELAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DAS VARIÁVEIS DE SONO E ATIVIDADE MOTORA QUANTIFICADAS DURANTE OS DIAS LETIVOS.....	92
TABELA 10	- CORRELAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DAS VARIÁVEIS DE SONO E ATIVIDADE MOTORA QUANTIFICADAS DURANTE OS DIAS LETIVOS, EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR.....	93

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 CICLO VIGÍLIA/SONO.....	13
1.2 EFEITOS DA PRIVAÇÃO OU DE PROBLEMAS DE SONO EM CRIANÇAS.....	14
1.3 CICLO VIGÍLIA/SONO E ATIVIDADE MOTORA.....	16
2 OBJETIVOS	22
2.1 OBJETIVOS GERAIS.....	22
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
3 METODOLOGIA	23
3.1 POPULAÇÃO.....	23
3.2 COLETA DE DADOS.....	25
3.2.1 Ciclo vigília/sono.....	25
3.2.1.1 Actimetria.....	25
3.2.1.2 Diário de sono.....	27
3.2.1.3 Questionário de hábitos de sono.....	27
3.2.2 Atividade Motora.....	27
3.2.3 Massa corporal e estatura.....	28
3.3 VARIÁVEIS OBTIDAS.....	28
3.3.1 Variáveis de sono.....	28
3.3.2 Variáveis de atividade motora.....	30
3.3.3 Amplitude relativa.....	32
3.3.4 Índice de massa corporal.....	32
3.3.5 Questionário de hábitos de sono.....	32
3.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	33
4 RESULTADOS	35
4.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA E DADOS DE SONO.....	35
4.2 DADOS DE ATIVIDADE MOTORA.....	45
4.3 CORRELAÇÕES ENTRE DADOS DE SONO E DE ATIVIDADE MOTORA.....	49
4.4 SÍNTESE DOS RESULTADOS MAIS IMPORTANTES.....	58
5 DISCUSSÃO	59
6 CONCLUSÕES	67
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
8 ANEXOS	75

1 INTRODUÇÃO

1.1 CICLO VIGÍLIA/SONO

O sono é um componente essencial da fisiologia dos mamíferos, caracterizado por reduzida atividade motora, responsividade e metabolismo, pela rápida reversibilidade e pela necessidade de ocorrência, gerada pela sua privação (HERAGHTY *et al.*, 2008; SIEGEL, 2009).

Os estados de vigília e sono formam um ciclo que se repete, aproximadamente, a cada 24 horas, sendo, por isso, chamado de ritmo circadiano. A ocorrência desse ciclo é garantida pelo sistema temporizador do qual fazem parte os núcleos supraquiasmáticos, um conjunto de neurônios localizados sobre o quiasma óptico e que têm como função a geração e a sincronização dos diferentes ritmos biológicos humanos. Por meio da interação dos núcleos supraquiasmáticos com a retina, via trato retino-hipotalâmico, é possível a sincronização do ciclo vigília/sono com o ciclo claro/escuro ambiental (HOFSTRA, 2008). Na ausência de pistas ambientais, porém, os ritmos biológicos continuam a se expressar, o que comprova o caráter endógeno da ritmicidade biológica (MARQUES E MENNA-BARRETO, 2003).

O ciclo vigília/sono, assim como outros ritmos, sofre alterações durante o desenvolvimento (HILL *et al.*, 2007). Ao longo dos primeiros meses de vida, uma criança exibe um padrão polifásico de sono, com episódios de sono observados em vários momentos ao longo de 24 horas. Embora haja evidência da presença de ritmos circadianos sincronizados ao ciclo materno de atividade-reposo durante a vida fetal, entre o primeiro e o terceiro mês de vida há uma maturação gradual dos comportamentos e da secreção hormonal diurnos e noturnos (HERAGHTY *et al.*, 2008). Na idade adulta, observa-se a consolidação do sono noturno, com ocorrência de, normalmente, um único episódio de sono, à noite.

Diversos fatores, porém, podem alterar o padrão monofásico de sono, ou seja, a ocorrência de apenas um episódio de sono à noite. Entre esses fatores, pode-se citar o atraso de fase, comportamento caracterizado por atrasos nos horários de dormir a acordar e que costuma ocorrer durante o período de maturação

sexual (CARSKADON, 2004). Nesses casos, é comum a ocorrência de menor duração de sono noturno e conseqüente aumento da sonolência diurna, o que pode levar à ocorrência de episódios de sono durante o dia (GIANOTTI *et al.*; 2005).

1.2 EFEITOS DA PRIVAÇÃO OU DE PROBLEMAS DE SONO EM CRIANÇAS

A função do sono ainda não é totalmente conhecida (GREENE e SIEGEL, 2004). Estudos realizados nas últimas décadas mostraram que o sono é um estado de consciência fundamental para a regulação do metabolismo energético, a consolidação da memória, a termorregulação e a plasticidade neural (WALKER e STICKGOLD, 2006; RIAL *et al.*, 2007; SCHARF *et al.*, 2008).

Grande parte dos estudos com o objetivo de investigar as funções do sono avalia as conseqüências de sua privação. Em adultos e adolescentes, essas conseqüências têm sido amplamente discutidas na literatura recente. Nessa faixa etária, sabe-se que a reduzida duração, assim como a presença de distúrbios de sono, estão associadas à sonolência diurna (CARSKADON e DEMENT, 1987), déficits cognitivos, distúrbios de humor (DINGES *et al.*, 1997; BANKS e DINGES, 2007; NIXON *et al.*, 2008), déficit de memória (GRAVES *et al.*, 2003) e alterações metabólicas (KNUTSON *et al.*, 2007).

Em crianças, sabe-se que a privação de sono também está relacionada à sonolência diurna e a prejuízos acadêmicos (GAINA *et al.*, 2007; MEIJER, 2008), embora sejam escassos os trabalhos que avaliem os problemas causados pela redução das horas de sono na infância. Diferentemente de adultos, não é aceitável submeter crianças a situações experimentais de privação de sono.

Em crianças, a privação de sono pode ser percebida por meio de comportamentos como irritabilidade, baixa tolerância à frustração e diminuição da atenção, sendo esse último sintoma observado pela diminuição do desempenho neurocognitivo (DAHL, 1996).

Embora nessa faixa etária os efeitos a longo prazo da privação de sono nunca tenham sido bem estudados, Dahl e colaboradores (1996) avaliaram longitudinalmente os padrões de sono de um grupo de crianças desde os cinco meses até os 6 anos de idade, período marcado pela entrada das crianças na escola.

Nesse estudo, observou-se que crianças que exibiam curta duração de sono (considerada, por eles, como duração inferior a 10 horas por noite) exibiam risco aumentado de baixo desempenho em testes de avaliação de vocabulário receptivo. A partir desses resultados, os autores sugerem que a aquisição da linguagem e a consolidação de novas palavras na memória poderiam ser significativamente influenciadas pela curta duração de sono na infância.

Em estudo semelhante, Touchette *et al.* (2007), acompanharam um grupo de crianças desde os dois anos e meio aos seis anos de idade. Nelas, observaram que a menor duração de sono antes dos três anos e meio estava associada a desempenho cognitivo mais baixo entre os cinco e seis anos. Além disso, identificou-se associação entre reduzida duração de sono e hiperatividade nesses sujeitos. Os autores ressaltaram, nesse trabalho, a importância de uma duração mínima de sono noturno de dez horas durante a infância.

Além das consequências já mencionadas, a redução das horas de sono também tem sido identificada como um dos fatores associados ao Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) em crianças e adolescentes (THUNSTROM, 2002; TOUCHETTE *et al.*, 2007; LAM e YANG, 2008). Segundo Owens (2009), distúrbios de sono na infância podem se apresentar por meio de sonolência diurna, tal como em adultos, ou por meio da manifestação de sintomas neurocomportamentais, muitos dos quais se sobrepõem aos sintomas do TDAH.

Segundo Biederman e Spencer (1999), as alterações em vias neurotransmissoras noradrenérgicas e dopaminérgicas, descritas em pacientes diagnosticados com TDAH, assim como mudanças metabólicas do córtex pré-frontal (LEE *et al.*, 2005) são também encontradas em pacientes com distúrbios de sono. De fato, dificuldades para início e manutenção do sono são frequentemente relatadas em crianças e adolescentes com TDAH, tendo sido o sono agitado um dos critérios listados como diagnóstico do transtorno na terceira edição do Manual Estatístico e Diagnóstico de Transtornos Mentais (DSM). Esse critério, entretanto, foi eliminado das edições subsequentes do DSM (OWENS, 2008).

1.3 CICLO VIGÍLIA/SONO E ATIVIDADE MOTORA

Embora os prejuízos cognitivos relacionados à privação de sono sejam bastante conhecidos, principalmente em adolescentes, pouco se sabe a respeito das consequências de alterações do ciclo vigília/sono sobre a atividade motora em crianças saudáveis. No entanto, o conhecimento acerca de relações entre problemas de sono e TDAH, transtorno caracterizado, em muitos pacientes, pela hiperatividade, tem sido bastante investigado nos últimos anos. Assim, o conhecimento acerca dos padrões de atividade motora e de sono de sujeitos saudáveis poderia fornecer subsídios para a compreensão desses padrões em sujeitos hiperativos.

Segundo a quarta edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, da Associação Americana de Psiquiatria Texto Revisado (DSM-IV-TR, APA 2000), a característica essencial do TDAH é um padrão persistente de desatenção e/ou hiperatividade, mais frequente e severo do que aquele tipicamente observado em indivíduos em nível equivalente de desenvolvimento. Embora a maioria dos indivíduos apresente sintomas tanto de desatenção quanto de hiperatividade/impulsividade, existem alguns indivíduos nos quais há predominância de um ou outro padrão. Com a proximidade da adolescência é comum que os sintomas de hiperatividade diminuam, de modo que sintomas de desatenção e impulsividade sejam mais acentuados (ROHDE *et al.*, 2000). Os sintomas do TDAH incluem também prejuízos em funções executivas, tais como organização e memória de trabalho, além de impulsividade comportamental aumentada e agitação motora (OWENS *et al.*, 2009).

Não existe um marcador biológico, genético, neuroquímico ou de neuroimagem que corrobore com o diagnóstico clínico do TDAH. O diagnóstico é realizado a partir dos sintomas de desatenção, hiperatividade e impulsividade estabelecidos pelo DSM-IV-TR. Este é um dos motivos pelos quais os estudos divergem em relação à prevalência do transtorno. Cormier (2008) relata que estes números podem variar entre 2% a 16%, em função dos critérios e instrumentos utilizados no diagnóstico. Há poucos estudos que investigaram a prevalência do transtorno no Brasil. Fontana e colaboradores (2007), a partir de dados de 461

alunos com idade entre seis e doze anos de quatro escolas públicas brasileiras, identificaram uma prevalência de 13%.

Ainda não existe consenso em relação à etiologia desse transtorno. Entretanto, dada sua complexidade e amplitude de sintomas, pode-se imaginar que sejam múltiplas as causas e fatores de risco implicados. Segundo Singh (2008), existiriam três visões a respeito da etiologia do transtorno. Uma delas considera o TDAH como um transtorno primariamente causado por uma combinação de fatores biológicos associados, que levariam a um desequilíbrio neuroquímico capaz de afetar as funções motoras e cognitivas. Uma outra visão considera que o transtorno seja causado por uma combinação de fatores sociais e biológicos e, por fim, uma terceira visão considera que o TDAH seja resultado de causas ambientais primárias, tais como o tabagismo durante a gestação, exposição ao chumbo e ingestão de aditivos presentes nos alimentos (SINGH, 2008). Entre os fatores biológicos, estudos sugerem que alterações nos genes transportador (DAT) e receptor (DRD4) da dopamina, assim como disfunções noradrenérgicas no córtex pré-frontal, estejam relacionadas à susceptibilidade ao TDAH (PEREIRA *et al.*, 2005). De fato, o metilfenidato, fármaco amplamente utilizado no tratamento do transtorno, atua bloqueando o DAT e, portanto, a reabsorção da dopamina e da noradrenalina no terminal pré-sináptico, mantendo elevados seus níveis extracelulares (DÍAZ-HEIJTZ, 2002; BIEDERMAN, 2005). Há relatos de que a administração de metilfenidato leva à melhora dos sintomas e do desempenho em tarefas que requerem vigilância, assim como diminuição da sensibilidade à fadiga (SANGAL *et al.*, 2006). Entretanto, a existência de pacientes portadores de TDAH que não apresentam tais alterações gênicas, bem como a existência de diversos fatores capazes de gerar desequilíbrio funcional do córtex pré-frontal, endossa a suspeita de etiologia multifatorial para o transtorno (PEREIRA *et al.*, 2005).

Dificuldades para início e manutenção do sono são frequentemente relatados em crianças e adolescentes com TDAH. Segundo Tomás Vila e colaboradores, 50% das crianças com TDAH apresentam comorbidades associadas ao transtorno, estando os distúrbios de sono entre as mais comuns (TOMÁS VILA *et al.*, 2008).

Portanto, são diversos os estudos que já compararam o sono de crianças diagnosticadas como portadoras do TDAH com crianças não portadoras do

transtorno, por meio de medidas objetivas (polissonografia, gravação de vídeo e actimetria) e subjetivas (preenchimento de questionários pelos pais a respeito dos hábitos de sono da criança), sendo que alguns deles apontaram que crianças com TDAH têm latência de sono aumentada, porcentagens de sono REM diminuídas (O'BRIEN *et al.*, 2003) e aumento da atividade motora noturna (KONOFAL *et al.*, 2001).

Por meio do uso de gravação de vídeo e polissonografia, Konofal e colaboradores (2001) avaliaram os padrões de atividade motora durante o sono de 30 crianças diagnosticadas com TDAH e 19 controles saudáveis. A média de duração dos movimentos executados durante o sono foi cerca de duas vezes maior nas crianças com TDAH do que nas crianças saudáveis, para todos os tipos de movimentos. Outro importante achado do mesmo estudo foi a correlação positiva entre pontuação da escala de Conner, por meio da qual pais e professores avaliam a presença de sintomas do TDAH, e a duração dos movimentos durante o sono. Crianças mais agitadas durante o dia também apresentaram elevados padrões de atividade noturna. Dessa forma, o TDAH pode ser um transtorno que afeta não somente o comportamento diário, como também mecanismos relacionados ao sono (KONOFAL *et al.*, 2001).

Maior quantidade de movimentos durante a noite também foi encontrada por Silvestri *et al.* (2009), em trabalho em que 55 crianças diagnosticadas como portadoras de TDAH foram submetidas à vídeo-polissonografia para avaliação de possíveis distúrbios de sono. Desse total de sujeitos, 14 apresentavam a síndrome das pernas inquietas, caracterizada pela movimentação excessiva dos membros durante o sono, além de correlações significativas entre a presença dessa síndrome e comportamentos opostos e hiperativos.

São muitas as hipóteses que justificam a correlação entre sintomas de desatenção e agitação motora e dos membros durante o sono, sendo que o incômodo causado pela síndrome das pernas inquietas poderia gerar dificuldades de início do sono. Além disso, a agitação causada pela presença dessa síndrome poderia gerar pequenos despertares, os quais prejudicariam a arquitetura do sono (WALTERS *et al.*, 2008). Bioquimicamente, a correlação entre a síndrome das pernas inquietas e TDAH poderia ser explicada pela presença de possíveis alterações dopaminérgicas, que, segundo alguns estudos, ocorrem em ambos os casos. Além disso, sugere-se que a deficiência de ferro pode também estar

relacionada aos dois problemas. Isso poderia ser justificado pelo fato de que o íon ferro atua como co-fator da enzima tirosina hidroxilase, envolvida na síntese de dopamina (WALTERS *et al.*, 2008). De fato, Cortese *et al.* (2009), em estudo que visou à investigação das possíveis associações entre os níveis de ferro e os padrões de sono em crianças com TDAH, observaram que crianças cujos níveis séricos de ferro mantinham-se abaixo de 45 µg/l obtinham, a partir das respostas dadas pelos pais, maiores pontuações na Escala de Distúrbios de Sono para Crianças, sendo que entre os itens avaliados, encontra-se a movimentação anormal durante o sono. Entretanto, segundo os autores, pesquisas envolvendo medidas objetivas dos padrões de sono são necessárias para a constatação dessa possível relação.

Embora muitos resultados evidenciem a existência de problemas ou alterações de sono em crianças com TDAH, Cortese e colaboradores (2006) chamam a atenção para o fato de que, enquanto alguns autores encontraram diferenças significativas entre os padrões de sono de crianças portadoras e não portadoras do TDAH, outros trabalhos não identificaram tais diferenças. Dessa forma, seria inapropriado utilizar esses resultados para a elaboração de conclusões globais a respeito do assunto. Tais diferenças podem ser causadas pelo emprego de métodos diferentes para diagnóstico do transtorno, que variam desde simples avaliação dos sintomas do TDAH até rigorosa aplicação dos critérios diagnósticos listados nas várias edições do DSM. Além disso, alguns estudos utilizam-se de versões antigas do DSM (versões II e III), caracterizadas pela inclusão de diferentes critérios diagnósticos para o transtorno. Outro ponto, que também poderia justificar os diferentes resultados encontrados, seria a falta de controle dos efeitos de comorbidades psiquiátricas frequentemente associadas ao TDAH, tais como o transtorno desafiador de oposição, bem como Transtornos de Humor e de Ansiedade, que podem ser as responsáveis pelo aparecimento das alterações do ciclo vigília/sono encontradas nas crianças com TDAH. Por fim, o não controle ou exclusão das crianças que fazem uso de medicação, seria outro fator capaz de influenciar os resultados obtidos, já que tratamentos farmacológicos podem afetar os padrões de sono e alerta dos pacientes.

Sendo assim, a utilização de sujeitos não-medicados parece mais adequada para avaliação da relação entre os padrões de sono/vigília e TDAH (CORTESE *et al.*, 2006). Cortese e colaboradores avaliaram todos os artigos que relacionavam TDAH e padrões de sono-vigília em crianças publicados entre 1987 (ano da publicação do

DSM–III-R) e outubro de 2005. Entre os 46 artigos publicados, apenas 13 trabalhos que não possuíam os problemas metodológicos que os autores da revisão julgavam capazes de interferir nos resultados foram incluídos em uma meta-análise. Nenhum dos cinco trabalhos que realizaram medidas objetivas dos padrões de sono encontrou diferenças na latência inicial de sono ou na arquitetura do sono de crianças com e sem TDAH. Por outro lado, o número de movimentos realizados durante o sono foi significativamente maior em crianças com TDAH, quando comparado com controles, em todos os três estudos nos quais foi realizada essa avaliação.

No ano de 2009, os mesmos autores publicaram uma nova meta-análise, a qual revelou que, segundo relatos dos pais, crianças com TDAH apresentam maior resistência à ida para a cama, maiores dificuldades para iniciar o sono, maior número de despertares noturnos e maior dificuldade para despertar pela manhã do que crianças que não possuem o transtorno (CORTESE *et al.*, 2009). Segundo os autores, a dificuldade para iniciar o sono, bem como a resistência à ida para a cama poderiam ser justificadas pela latência inicial de sono encontrada, pelos estudos analisados, como sendo maior em crianças com TDAH. Com relação às demais medidas objetivas, foram encontradas diferenças significativas entre o grupo de crianças com TDAH e o grupo controle, em medidas como tempo real de sono, obtida por meio de actimetria, e eficiência de sono, avaliada por meio do uso do recurso de polissonografia, indicando que crianças portadoras do TDAH possuem maior latência inicial de sono, menor duração total de sono e, portanto, menor eficiência de sono do que aquelas que não possuem o transtorno. Com relação à arquitetura do sono, diferenças conceituais e metodológicas entre os diferentes estudos não permitiram que fossem feitas considerações a respeito, embora o sono de crianças com o transtorno pareça ser mais fragmentado e comprometido do que naquelas que não o possuem (CORTESE *et al.*, 2009).

A partir dos dados apresentados anteriormente, constata-se que a associação entre padrões de sono e atividade motora ainda necessita ser investigada. Dada a existência de diversos trabalhos que apontam a presença de alterações dos padrões de sono em crianças hiperativas, faz-se necessária a compreensão das possíveis relações entre sono e atividade motora em crianças saudáveis, já que são bastante escassos os trabalhos dedicados à caracterização dos padrões de sono e atividade motora em crianças que não possuem distúrbios

diagnosticados. Essa compreensão é de fundamental importância para que sejam criados parâmetros de comparação entre as características de sono e atividade motora de indivíduos de uma determinada faixa etária. Além disso, tem importância por fornecer subsídios para a possível elucidação de alterações do ciclo vigília/sono na etiologia do transtorno.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAIS

- a. Estudar as possíveis associações existentes entre padrões do ciclo vigília/sono e atividade motora em crianças saudáveis com idade entre oito e dez anos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Caracterizar os padrões de sono e atividade motora de crianças com idades entre oito e dez anos.
- b. Comparar os padrões de sono e atividade motora de crianças que estudam no turno da manhã e da tarde.
- c. Testar a hipótese da existência de associação entre duração de sono noturno e atividade motora diurna em crianças com idade entre oito e dez anos.
- d. Testar a hipótese da existência de associação entre eficiência de sono e atividade motora diurna em crianças com idade entre oito e dez anos.
- e. Testar a hipótese da existência de associação entre atividade motora noturna e atividade motora diurna em crianças com idade entre oito e dez anos.

3 METODOLOGIA

3.1 POPULAÇÃO

A população desse estudo foi constituída por alunos regularmente matriculados na Escola Municipal Duílio Calderari, localizada na cidade de Curitiba. A seleção da escola foi feita em conjunto com a Secretaria Municipal de Educação (SME), órgão que, no município de Curitiba, é responsável pela coordenação do segmento ao qual pertencem os alunos cujas idades atendiam aos critérios de seleção de amostra para esse estudo.

Após obtenção de documento de autorização para execução do projeto junto à SME (anexo 1), bem como do consentimento da direção da escola, emitiu-se, via agenda escolar, um convite aos pais de todas as crianças de 4º e 5º anos, antigas 3ª e 4ª séries do Ensino Fundamental de 8 anos, para participação em reunião para apresentação da pesquisa a ser realizada. Nessa reunião, após exposição da metodologia a ser empregada e dos critérios de exclusão, os pais foram convidados a inscrever seus filhos como sujeitos da pesquisa. Os critérios de exclusão apresentados compreendiam idade superior a 10 anos, entrada na puberdade e diagnóstico de enfermidades neurológicas estáticas ou progressivas ou de transtornos neurocomportamentais, tais como o Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade. Os critérios de exclusão em função da idade ou da entrada na puberdade são justificados pela alteração do ciclo vigília/sono durante a maturação sexual (CARSKADON, 2004; FREY *et al.*, 2007). Em geral, indivíduos pré-púberes tendem a ter seus horários de dormir e acordar anteriores aos horários de dormir e acordar de indivíduos em processo de maturação. Por fim, a exclusão de indivíduos diagnosticados com enfermidades neurológicas ou neurocomportamentais foi feita em função da opção pela realização de um trabalho exploratório a respeito das possíveis relações entre a atividade motora e os padrões de sono de crianças da faixa etária determinada, sendo tal estudo importante para subsidiar futuras tentativas de se entender essa relação em crianças diagnosticadas com as mais variadas enfermidades, entre elas o TDAH.

Assim, obteve-se uma lista com 94 inscritos, dos quais 81 participaram da coleta de dados ao longo do ano. A escolha dos sujeitos, entre todos os inscritos, foi feita aleatoriamente, tendo como único cuidado a formação de duas amostras homogêneas quanto ao turno escolar. As semanas de coletas foram escolhidas em função da ausência de feriados, já que, nesses dias, é comum que se altere os horários de sono. Além disso, o início do horário de verão, em 17 de outubro, marcou o final das coletas, já que essa mudança de horário poderia alterar a rotina dos sujeitos e conseqüentemente, comprometer nossa análise.

A população final desse estudo foi composta por 54 crianças para a análise de sono e de 47 crianças para as análises de atividade motora e de associação entre sono e atividade motora. Essa diferença entre o número de sujeitos para cada uma das análises deveu-se ao fato de que algumas crianças utilizaram corretamente o aparelho durante a noite, deixando de utilizá-lo durante o dia. Esses sujeitos, então, tiveram seus dados incluídos na análise de sono, mas não puderam ter seus dados incluídos nas demais análises. As demais perdas amostrais ocorreram em função da utilização incorreta do aparelho (19 sujeitos), seja pela sua retirada por períodos muito longos durante a vigília ou pela falta de uso durante algumas noites de sono, pelo mau funcionamento do aparelho (1 sujeito), pela perda (2 sujeitos) do actímetro durante a sua utilização ou pelo abandono da pesquisa (9 sujeitos). Além desses motivos, a identificação da ocorrência da menarca (2 sujeitos) e o diagnóstico de TDAH (1 sujeito) após a reunião feita com os pais foram outros fatores que acarretaram a exclusão de sujeitos.

Todos os responsáveis pelos participantes autorizaram a participação dos seus respectivos filhos perante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido livre e esclarecido (anexo 2). A pesquisa está de acordo com a resolução de Helsinque (e suas atualizações) e com a resolução 196/96 do CNS (e resoluções complementares), tendo sido aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas do Setor de Ciências Biológicas da UFPR (anexo 3).

3.2 COLETA DE DADOS

3.2.1 Ciclo vigília/sono

3.2.1.1 Actimetria

Cada um dos participantes selecionados recebeu na escola um aparelho denominado actímetro de pulso, além de orientações para utilizá-lo durante o dia e também durante a noite, por dez dias consecutivos. Tais aparelhos são instrumentos de medida de atividade que foram inicialmente desenvolvidos pelo exército americano no final da década de 70, sendo que o seu uso para estudo do ciclo vigília/sono (CVS) tem se tornado cada vez mais comum entre pesquisadores e clínicos (SADEH, 2011).



FIGURA 1 - ACTÍMETRO DE PUNHO

O actímetro (Basic Motionlogger Actigraph[®] Ambulatory Monitoring, Inc.) é um acelerômetro miniaturizado, usado no pulso não dominante, que permite o registro dos movimentos e a totalização e armazenamento em uma memória a intervalos pré-definidos, nesse caso, minuto a minuto. Estes dados podem ser visualizados em uma representação gráfica denominada actograma (figura 2) e submetidos a um algoritmo (COLE *et al.*, 1992) para que seja inferido o estado de sono ou vigília. Nele, cada dia da semana está representado em uma das linhas horizontais, sendo as barras vermelhas indicativas de fases de pouca ou nenhuma

atividade motora, tal como ocorre durante o sono ou durante a retirada e manutenção do aparelho em repouso, e as barras escuras e verticais indicativas de fases de maior atividade motora, tal como ocorre na vigília.

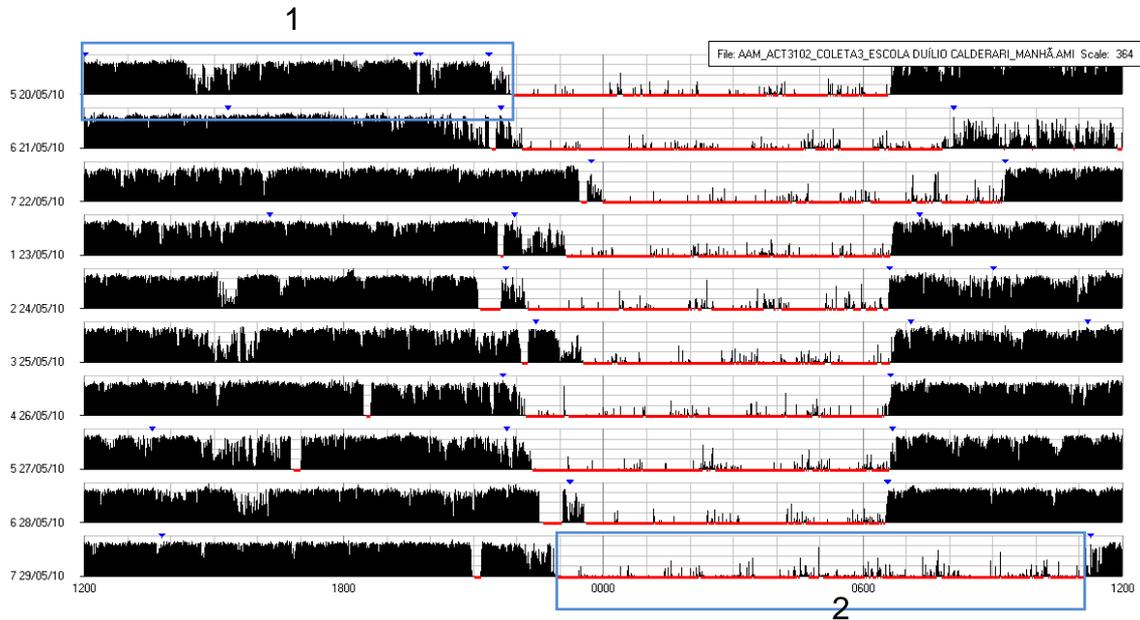


FIGURA 2 – ACTOGRAMA. A ordenada representa os dias da semana, enquanto na abscissa são representadas as 24 horas do dia. O trecho destacado e indicado pelo número 1 indica um episódio de vigília, no qual se observa atividade motora (linhas verticais). O trecho indicado pelo número 2 indica um episódio de sono, no qual se observa redução da atividade motora.

Estes aparelhos permitem uma abordagem não invasiva em condições de laboratório ou campo, com a obtenção de uma série temporal longa, como se pode observar no eixo vertical da figura, podendo-se chegar a várias semanas consecutivas (BINKLEY, 1993). A validade e confiabilidade do método foram verificadas em diversos trabalhos (COLE *et al.*, 1992), sendo que a identificação dos estágios de sono e vigília apresenta uma concordância de 85 a 95% com aquela obtida por meio da polissonografia (SADEH *et al.*, 1989).

O pedido de que os sujeitos utilizassem o equipamento por dez dias consecutivos está de acordo com o recomendado pela literatura. Rowlands (2007) propõe que, em crianças, o uso do actímetro seja feito por sete dias, de forma que sejam avaliados cinco dias letivos e dois dias completos de final de semana. Dessa forma, é possível avaliar corretamente a atividade habitual dos sujeitos.

3.2.1.2 Diário de sono

Concomitantemente ao uso do actímetro, os pais anotaram em caderno apropriado (anexo 4), os horários de início e término de todos os episódios de sono da criança, assim como todos os momentos em que o aparelho deixou de ser usado. Apesar da orientação para que o actímetro fosse utilizado durante toda a fase de sono e durante toda a vigília, permitiu-se a retirada do aparelho durante o horário de banho ou durante outras atividades em que ele pudesse ser molhado ou quebrado.

3.2.1.3 Questionário de Hábitos de Sono

Além do diário de sono, enviou-se para casa um questionário de hábitos de sono (anexo 5), com solicitação para que os pais o respondessem e o retornassem à escola no dia marcado, juntamente com os demais questionários e o actímetro.

3.2.2 Atividade motora

O actímetro possui um sensor que gera uma voltagem diretamente proporcional à taxa de mudança de movimento. As voltagens resultantes, após a remoção de artefatos e de frequências de movimentos geradas por outras fontes, como, por exemplo, o contato com objetos vibratórios, permite o registro de unidades de atividade por determinado intervalo de tempo. Nesse estudo, foi contabilizada a atividade motora realizada a cada minuto. Dessa forma, pode-se obter a atividade motora média em um determinado período de tempo, como as horas de permanência na escola ou durante toda a vigília (TRYON *et al.*, 2006).

3.2.3 Massa corporal e estatura

A massa corporal foi aferida em quilogramas (kg), em balança tipo plataforma (marca Plenna), com capacidade máxima de 150 kg e precisão de 100 gramas. O indivíduo foi posicionado descalço e em pé, no centro da plataforma, com os braços ao longo do corpo.

A estatura foi mensurada em centímetros (cm), em estadiômetro da marca *Cardiomed*, com precisão de 0,1cm. Para realização da medida, cada um dos indivíduos foi posicionado descalço e com os pés unidos, tendo os calcanhares encostados no instrumento de medida.

Ambas as medidas foram feitas na escola, ao final de todas as coletas de dados. As medidas de massa corporal e estatura foram utilizadas para cálculo do índice de massa corporal de cada indivíduo.

3.3 VARIÁVEIS OBTIDAS

3.3.1 Variáveis de sono

Após dez dias de permanência com os sujeitos, os actímetros eram recolhidos na escola, juntamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado e o questionário respondido pelos pais. Em seguida, os aparelhos eram levados para a universidade, onde os dados de sono e atividade motora gerados minuto a minuto e armazenados no actímetro durante seus 10 dias de uso eram descarregados. Por meio da utilização de um software apropriado (*actionW-versão 2*), foi possível selecionar os episódios de sono e os momentos de vigília de cada criança. O início e término de cada episódio de sono noturno (destacados em cinza na figura 3) e, conseqüentemente, de cada episódio de vigília, foi considerado como as horas de coincidência entre as informações objetivas registradas pelo aparelho e as informações subjetivas anotadas pelos pais no diário de sono. A utilização de dois instrumentos, diários e actímetros, permitiu a correta

interpretação dos dados visualizados no actograma, já que se é possível identificar se trechos com ausência de atividade motora referem-se a períodos de sono ou a períodos em que o aparelho foi retirado do punho e mantido em repouso.

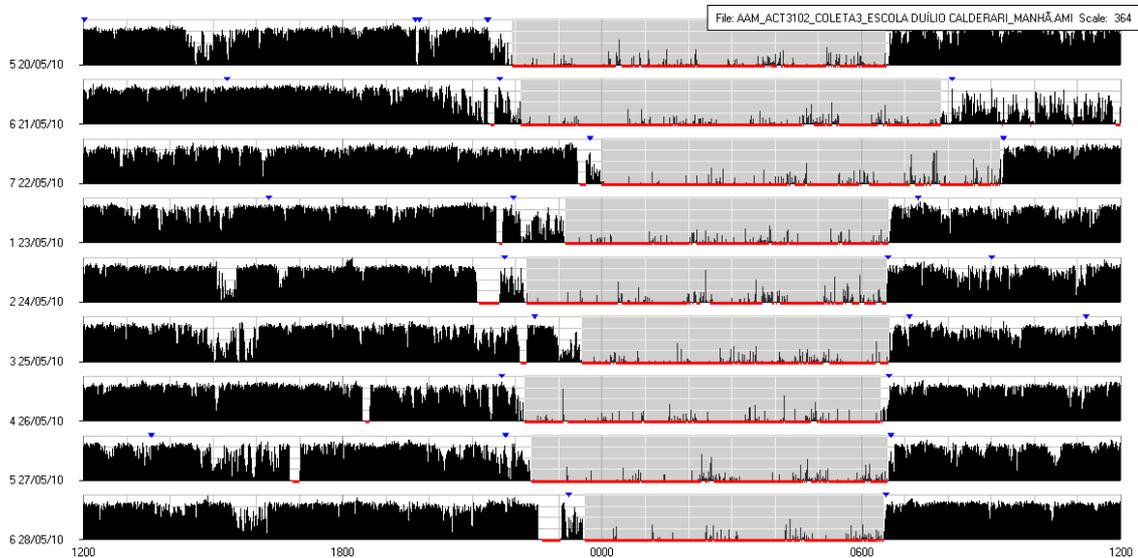


FIGURA 3 - ACTOGRAMA COM EPISÓDIOS DE SONO SELECIONADOS PARA ANÁLISE. A ordenada representa os dias da semana, enquanto na abscissa são representadas as 24 horas do dia. Os trechos selecionados correspondem a episódios de sono selecionados por serem períodos de coincidência entre os registros actimétrico e subjetivo, obtidos, respectivamente, pelo uso do actímetro e por meio das anotações feitas pelos pais em diário de sono.

A partir da seleção dos episódios a serem analisados é possível obter, por meio do próprio software, diferentes variáveis de sono. Foram selecionadas para análise: horário de início e término e duração de cada episódio de sono e eficiência de sono. A definição dessas variáveis corresponde a: (a) horário de dormir: definido como horário de coincidência entre o início de sono registrado pelo aparelho, em conformidade com o horário registrado pelos pais no diário de sono; (b) horário de acordar: definido como horário de coincidência entre o término de sono registrado pelo aparelho, em conformidade com o horário de acordar registrado pelos pais no diário de sono; (c) duração de sono: corresponde ao número de minutos efetivamente dormidos, com exclusão de todos os minutos referentes aos despertares noturnos e (d) eficiência de sono: razão percentual entre o tempo de permanência na cama e o número de minutos efetivamente dormidos;

Para cada uma das variáveis foi calculada a média de cinco dias letivos consecutivos, assim como a média dos dias de final de semana de cada sujeito (n=54).

3.3.2 Variáveis de atividade motora

Utilizando-se a mesma ferramenta de seleção de trechos correspondentes ao sono presente no ActionW-versão 2 foi possível selecionar e, posteriormente, analisar as medidas contidas nos trechos correspondentes à vigília (figura 4). Para garantir maior fidelidade à medida de atividade motora durante o período selecionado, realizou-se a exclusão dos trechos em que a criança retirou o aparelho, sendo que a decisão pela exclusão de cada trecho foi feita com ajuda das anotações realizadas pelos familiares no diário de sono.

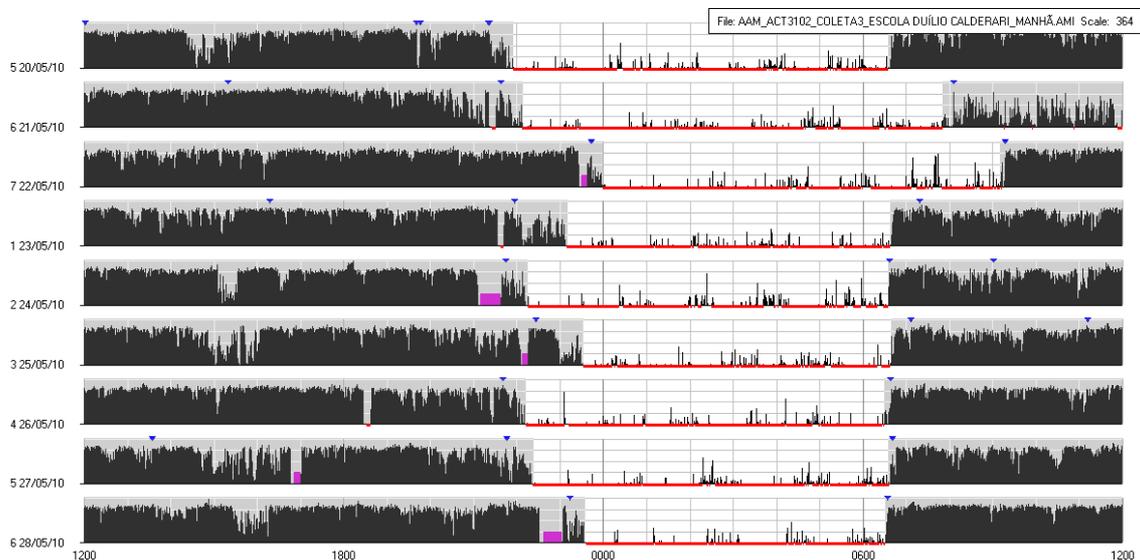


FIGURA 4 - ACTOGRAMA COM EPISÓDIOS DE VIGÍLIA SELECIONADOS PARA ANÁLISE. A ordenada representa os dias da semana, enquanto na abscissa são representadas as 24 horas do dia. Os trechos selecionados apresentam a atividade motora correspondente a episódios de vigília, selecionados por serem períodos de coincidência entre os registros actimétrico e subjetivo, obtidos, respectivamente pelo uso do actímetro e por meio das anotações feitas pelos pais em diário de sono. Pequenos trechos selecionados em rosa correspondem a minutos excluídos da análise.

Assim, por meio dos recursos descritos, obtiveram-se as médias diárias de atividade motora de cada criança (n=47). Para uma análise mais aprofundada, as médias de atividade motora de cinco dias letivos foram separadas das médias de atividade motora dos dois dias de final de semana. Além disso, obtiveram-se também as médias de atividade motora realizada durante a permanência na escola, de forma a considerar o padrão de atividade exibido durante submissão a atividades semelhantes, evitando-se assim, o viés imposto pela prática de atividade física por apenas algumas indivíduos, fora da escola.

No entanto, embora fosse possível quantificar o nível de atividade motora realizada durante toda a vigília e também durante a noite, por meio do programa ActionW- versão2, optou-se pela utilização dos valores de L5 e M10 como medidas da atividade motora noturna e diurna, respectivamente.

Segundo proposto por Van Someren *et al.*(1999), uma das formas de se estimar a atividade motora durante o sono seria por meio da obtenção do valor denominado L5 e que corresponde à média de atividade motora das cinco horas consecutivas de menor atividade durante a noite. Dessa forma, pode-se uniformizar os dados de atividade motora à noite, uma vez que o número de minutos dormidos e, conseqüentemente, a taxa de atividade motora varia entre os indivíduos.

O valor de L5 fornece uma indicação do nadir do ritmo, sendo que valores menores indicam sono mais repousante (DOWLING *et al.*; 2005).

Assim como foi proposto o cálculo das cinco horas menos ativas da noite, Van Someren *et al.*(1999) propõem o cálculo das dez horas mais ativas do ciclo vigília/sono, valor denominado M10, como forma de estimar a atividade motora dos indivíduos durante a vigília. Essa medida corresponde à média de atividade motora das dez horas consecutivas mais ativas do dia. A utilização dessa medida em lugar da média de atividade motora total diária garante a eliminação de vieses, como a falta de uso do aparelho por longos períodos do dia.

Assim como o L5, o M10 foi obtido por meio do registro actimétrico submetido à análise feita pelo software desenvolvido pela A apresentação dos valores de L5 e M10 em unidades arbitrárias está de acordo com o utilizado por Cayetanot *et al.* (2005).

3.3.3 Amplitude relativa

Por meio das variáveis L5 e M10 é possível obter a amplitude relativa (AR), medida não-paramétrica que pode ser usada como forma de avaliação da ritmicidade circadiana de cada sujeito. A amplitude relativa é calculada pela razão entre o valor da diferença entre M10 e L5 e o valor da soma de M10 e L5:

$$AR = (M10 - L5 / M10) + L5$$

Essa medida, portanto, reflete a diferença normalizada entre as fases mais ativas e menos ativas, sendo que valores mais altos são indicativos de um ritmo mais forte, ou seja, com fases de repouso e atividade motora bem caracterizados (DOWLING *et al.*; 2005).

3.3.4 Índice de Massa Corporal

O índice de massa corporal (IMC) de cada indivíduo foi obtido por meio da fórmula:

$$IMC (kg/m^2) = \text{massa corporal (kg)} / \text{estatura}^2(\text{m})$$

Utilizando-se os pontos de corte internacionais para o índice de massa corporal de sobrepeso e obesidade, propostos para crianças por Cole *et al.* (2000), classificou-se os sujeitos em eutróficos, com sobrepeso ou em obesos.

Nesse trabalho, o índice de massa corporal, assim como a distribuição em grupos em função do IMC, reflete as medidas de 50 sujeitos, devido à ausência de alguns indivíduos nos dias das coletas dos dados de massa corporal e altura.

3.3.5 Questionário de hábitos de sono

O questionário de hábitos de sono consiste em uma versão adaptada dos questionários de Wey (2001) e Owens *et al.* (2000), por meio do qual foi possível identificar comportamentos realizados durante a hora de deitar ou após o início de

sono, uso de medicamentos ou alimentos que contenham estimulantes, presença de distúrbios de sono, horários de dormir e acordar durante a semana e durante o final de semana, costume de realização de sesta, bem como a forma como usualmente as crianças costumam acordar. Além disso, por meio do questionário obtiveram-se informações a respeito da rotina de atividades diárias de cada indivíduo, tais como participação em atividades extracurriculares como esportes ou aulas de reforço escolar. Ao final do questionário foram incluídas perguntas a respeito do estágio de maturação da criança.

Embora 54 sujeitos tenham sido incluídos na análise das variáveis objetivas de sono, apenas 48 deles fizeram a entrega do questionário de hábitos de sono ou o entregaram com preenchimento correto. Tal perda amostral ocorreu mesmo com a entrega de um segundo questionário para os sujeitos que o entregaram em branco ou que deixaram de entregá-lo. Contudo, mesmo para os pais que preencheram os diários de sono, ainda foram encontrados alguns itens sem resposta, provavelmente por incompreensão de alguns desses itens ou da forma como deveriam ser respondidos.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

A aplicação de testes de normalidade (*Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk*) para os dados de idade e IMC, assim como para as médias das variáveis de sono e atividade motora, obtidas por meio do registro actimétrico, mostrou que tais dados não apresentam distribuição normal, o que determina a utilização de testes estatísticos não paramétricos na realização das análises.

Inicialmente, as médias das variáveis de sono foram separadas em dias letivos e finais de semana e, em cada um desses grupos, foram separadas em função do turno escolar (manhã e tarde) e do gênero (feminino e masculino). Para a comparação das médias desses grupos para os dias letivos e, posteriormente, para os dias de final de semana, foi utilizado o Teste U de *Mann-Whithney*, já que se tratavam de amostras independentes. Para a comparação das médias dessas variáveis, aferidas durante os dias letivos e os dias de final de semana, utilizou-se o Teste de *Wilcoxon*, pois se tratavam de amostras dependentes. As respostas dos

pais para as questões do questionário de hábitos de sono foram comparadas por meio do teste de Exato de Fisher, assim como as categorias referentes ao estado nutricional das crianças. O nível de significância adotado em cada uma dessas análises foi de 5%, ou seja, p-valor menor ou igual a 0,05.

Em seguida, realizaram-se testes de correlações (correlação de *Spearman*) entre as variáveis de sono e atividade motora total diária e atividade motora durante período de permanência na escola. Para isso, foram utilizadas as médias das variáveis de sono e atividade de cada um dos sujeitos.

4 RESULTADOS

4.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA E DADOS DE SONO

Para a análise das variáveis de sono foram consideradas 54 crianças, cuja distribuição em gênero, idade e série, em função do turno escolar, está apresentada na tabela 1.

TABELA 1 - DADOS DESCRITIVOS DA AMOSTRA PARA ANÁLISE DE SONO

variável	manhã	tarde	Total
Gênero^a			
Feminino	19	19	38
Masculino	8	8	16
Idade^b	9,04 (0,76)	8,93 (0,55)	8,98 (0,66)
IMC^{b,c}	20,19 (3,72)	18,74 (3,72)	19,4 (3,76)
Eutróficos	8	19	27
Sobrepeso	12	5	17
Obesidade	3	3	6
Série^a			
4º ano	8	21	29
5º ano	19	6	25

^a Dados expressos em número total de sujeitos.

^b Dados expressos em média e desvio padrão.

^c Dados de 50 sujeitos expressos em massa(kg)/altura²(m).

Nesse estudo, 70.4% da amostra total de sujeitos foi composta por indivíduos do sexo feminino, enquanto 29.6% da amostra total foi composta por indivíduos do sexo masculino.

Com relação à idade, a média total do grupo foi de 8,98 anos, sendo que as médias de idade dos indivíduos divididos nos grupos manhã e tarde não

apresentaram diferenças significativas ($p=0,592$). Com relação ao IMC, observa-se que não são encontradas diferenças significativas entre as crianças da manhã e da tarde. Porém, quando classificados de acordo com o estado nutricional, observou-se que 70.4% dos indivíduos eutróficos pertencia ao turno da tarde. Já a maioria dos indivíduos com sobrepeso, 70.6% do total de crianças desse subgrupo, estudava no período da manhã. A comparação entre as categorias eutrófico e sobrepeso, considerando-se o turno escolar dos sujeitos, revelou diferenças estatisticamente significativas entre o número de crianças eutróficas e com sobrepeso que estudavam pela manhã e à tarde ($p= 0,009$).

À análise descritiva dos sujeitos, seguiu-se a análise dos padrões de sono, sendo que as médias do número total de sujeitos, para cada uma das variáveis de interesse, encontram-se na tabela 2. Para essa análise, foram consideradas as médias dos dias letivos e dos dias do final de semana, separadamente.

TABELA 2 – CARACTERÍSTICAS DE SONO DA AMOSTRA TOTAL

variável	dias letivos	final de semana	p (teste de Wilcoxon)
Horário de dormir ^a	23:00 (60)	23:33 (65)	$p<0,001^*$
Horário acordar ^a	7:37 (83)	8:41 (62)	$p<0,001^*$
Duração de sono ^b	472,2 (49,7)	501,0 (51,7)	0,008*
Eficiência de sono ^c	91,4 (4,4)	91,4 (4,5)	0,93
Atividade motora noturna (L5) ^d	8,02 (2,7)	7,87 (2,9)	0,85

n=54 sujeitos

^a Médias expressas em hora e minutos e desvio padrão expresso em minutos.

^b Dados expressos em minutos.

^c Dados expressos em porcentagem.

^d Dados expressos em unidades arbitrárias.

A análise dos dados de sono mostrou que, durante os dias letivos, o total de sujeitos dessa pesquisa apresenta média de horário de dormir e acordar,

respectivamente, às 23 horas e às 7 horas e 37 minutos. Com isso, o tempo total de permanência na cama é de 517 minutos, em média. Excluindo-se os minutos correspondentes a períodos em que os sujeitos estiveram acordados durante a noite, definidos como despertares noturnos, obtém-se a média de 472,2 minutos efetivamente dormidos pela amostra. A relação percentual entre o tempo de permanência na cama e os minutos dormidos resulta na eficiência de sono que, para essa amostra, foi de 91,4%.

Durante o final de semana, o grupo passa a dormir às 23 horas e 33 minutos, para acordar às 8 horas e 41 minutos, em média. Dentre todo o tempo passado na cama, as crianças dessa amostra dormiram, efetivamente, 501 minutos. A eficiência de sono obtida pelo grupo foi idêntica àquela obtida durante os dias letivos.

A análise dos dados apresentados na tabela 2 indica que foram encontradas diferenças significativas entre os horários de dormir ($T= 265$; $Z= 4,11$; $p<0,001$) e acordar ($T= 171$; $Z= 4,92$; $p<0,001$), bem como entre a duração de sono ($T= 432$; $Z= 2,67$; $p= 0,008$) do total de crianças da amostra, em dias letivos e durante o final de semana. Para as demais variáveis analisadas, eficiência de sono e atividade motora durante a noite, não foram encontradas diferenças significativas entre as médias obtidas durante dias letivos e final de semana.

Acreditando-se que os horários de entrada na escola pudessem exercer influência nos horários de dormir e acordar das crianças, seguiu-se à análise dos padrões de sono dos indivíduos, em função do turno em que frequentavam a escola. As figuras a seguir mostram as médias das variáveis de sono das crianças, obtidas durante dias letivos e final de semana, quando separadas em função do turno escolar em que estavam matriculadas. A tabela 3 (anexo 6) apresenta a compilação desses dados.

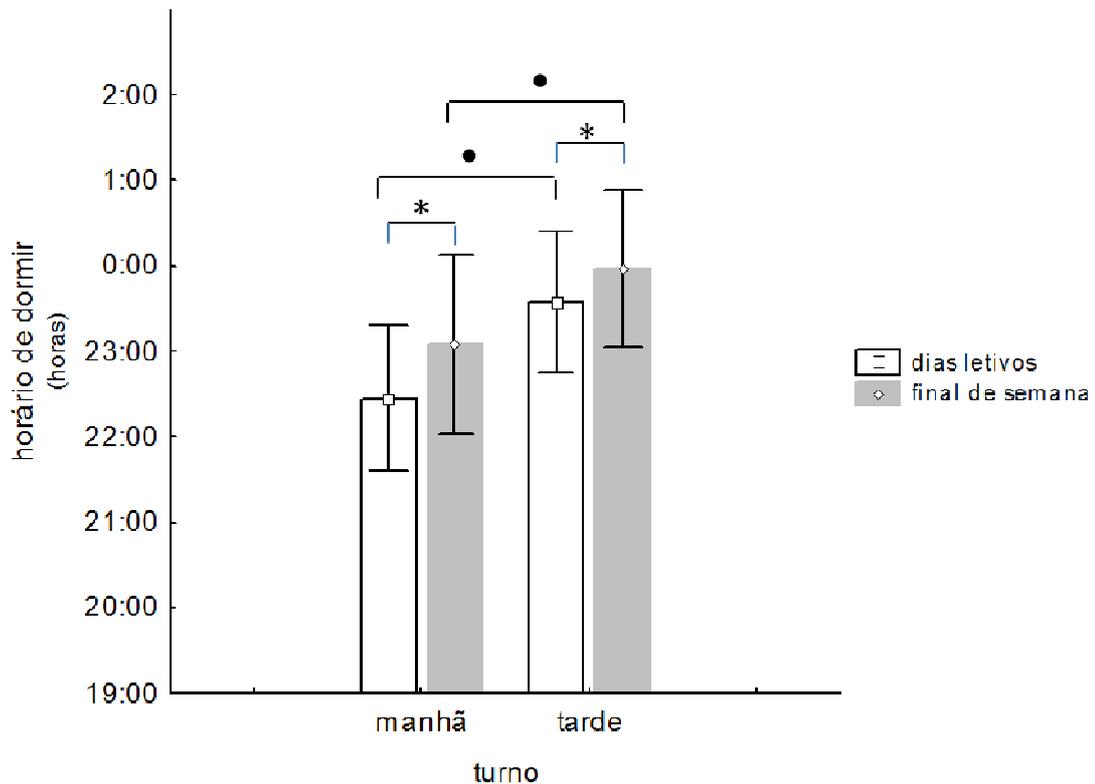


FIGURA 5 - HORÁRIOS DE DORMIR DURANTE DIAS LETIVOS E FINAL DE SEMANA E EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR. A ordenada representa as horas do dia, enquanto a abscissa representa o turno escolar dos sujeitos. As barras representam a média e o desvio padrão. As barras brancas representam os dias letivos e as hachuradas o final de semana.* indica a ocorrência de diferença significativa ($p \leq 0,05$) para o teste de *Wilcoxon*.• indica a ocorrência de diferença significativa ($p \leq 0,05$) para o teste U de *Mann-Whitney*.

A comparação entre os grupos manhã e tarde, quanto ao horário de dormir, mostra que as crianças que estudam pela manhã dormem mais cedo do que as crianças que estudam à tarde, seja durante os dias letivos ou durante o final de semana. A diferença entre o horário de dormir, para os grupos manhã e tarde, é estatisticamente significativa durante os dias letivos ($U = 120$; $p < 0,001$), assim como durante os dias em que não frequentam a escola ($U = 197$; $p = 0,004$).

A análise dos dados apresentados na figura 5 indica que, tanto as crianças do grupo da manhã, quanto as crianças do grupo da tarde atrasaram os horários de dormir durante o final de semana, em relação aos dias letivos. Durante os dias letivos, as crianças da manhã dormiam, em média, às 22 horas e 26 minutos, sendo que durante o final de semana, dormiam, em média, às 23 horas e 11 minutos. Essa diferença foi estatisticamente significativa ($T = 62$; $Z = 3,05$; $p < 0,01$). As crianças do turno da tarde adormeciam, durante os dias letivos, às 23 horas e 35 minutos, em

média. Durante o final de semana, essas crianças adormeciam, em média, às 23 horas e 57 minutos. Para as crianças do grupo da tarde, a diferença entre o horário de dormir durante dias letivos e final de semana é estatisticamente significativa ($T=82$; $Z= 2,57$; $p=0,01$).

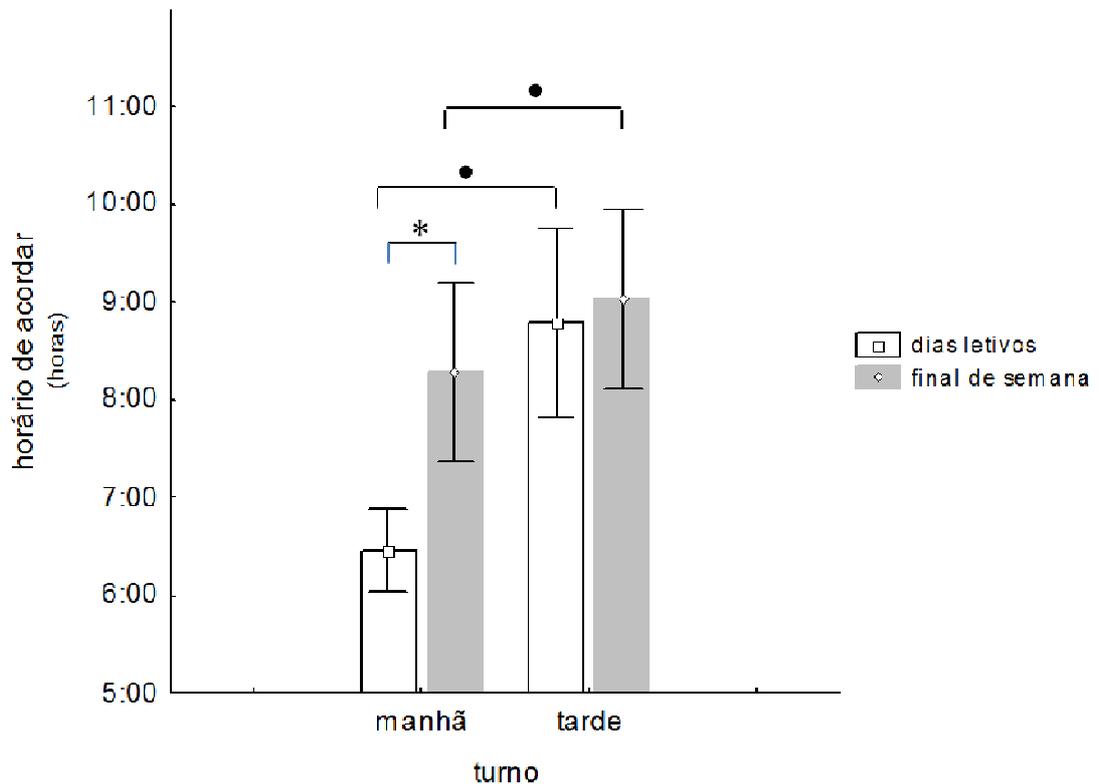


FIGURA 6 - HORÁRIOS DE ACORDAR DURANTE DIAS LETIVOS E FINAL DE SEMANA E EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR. A ordenada representa as horas do dia, enquanto a abscissa representa o turno escolar dos sujeitos. As barras representam a média e o desvio padrão. As barras brancas representam os dias letivos e as hachuradas o final de semana.* indica a ocorrência de diferença significativa ($p \leq 0,05$) para o teste de *Wilcoxon*.• indica a ocorrência de diferença significativa ($p \leq 0,05$) para o teste U de *Mann-Whitney*.

Por meio da análise da figura 6 é possível observar que as crianças pertencentes ao turno da manhã tendiam a atrasar o horário de acordar durante o final de semana, em comparação com os dias letivos. Durante esses dias, as crianças tendiam a acordar, em média, às 6 horas e 27 minutos, enquanto naqueles dias acordavam, em média, às 8 horas e 18 minutos. A diferença entre esses horários foi estatisticamente significativa ($T= 0,00$; $Z= 4,54$; $p < 0,001$).

Para as crianças pertencentes ao turno da tarde, não foram encontradas diferenças significativas entre o horário de acordar durante dias letivos e final de semana ($T= 139$; $Z= 1,20$; $p= 0,23$). Nos dias em que frequentavam a escola essas crianças acordavam às 8 horas e 48 minutos, sendo que durante o final de semana acordavam às 9 horas e 5 minutos, em média.

A comparação entre os horários de acordar durante os dias letivos para as crianças dos grupos manhã e tarde mostrou a existência de diferença estatisticamente significativa ($U= 8$; $p<0,001$). Durante os dias sem aula, os sujeitos da manhã acordavam, em média, mais de duas horas mais cedo do que os alunos da tarde.

Para os dias de final de semana também foi encontrada diferença significativa entre o horário de acordar de crianças do grupo da manhã e da tarde ($U= 209$; $p= 0,007$). As crianças da manhã, durante esses dias, também acordavam mais cedo do que as crianças da tarde. Diferentemente do que ocorre nos dias letivos, a diferença entre os grupos foi de 37 minutos.

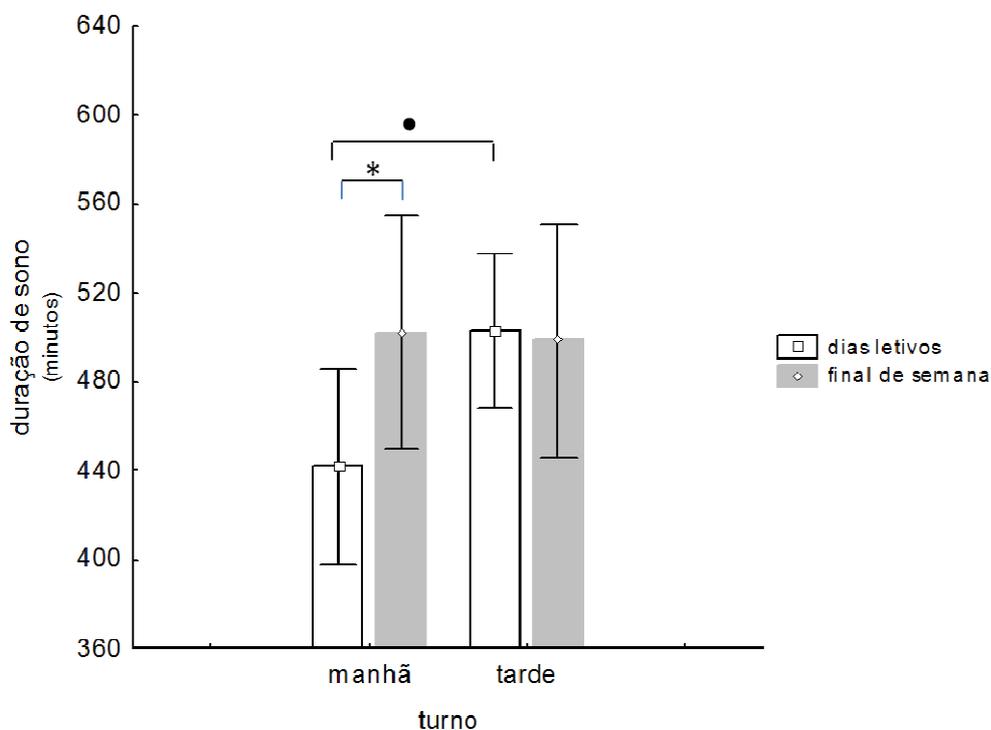


FIGURA 7 - DURAÇÃO DE SONO DURANTE OS DIAS LETIVOS E FINAL DE SEMANA E EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR. A ordenada representa o número de minutos dormidos, enquanto a abscissa representa o turno escolar dos sujeitos. As barras representam a média e o desvio padrão. As barras brancas representam os dias letivos e as hachuradas o final de semana.* indica a ocorrência de diferença significativa ($p\leq 0,05$) para o teste de *Wilcoxon*.• indica a ocorrência de diferença significativa ($p\leq 0,05$) para o teste U de *Mann-Whitney*.

A figura 7 apresenta a duração de sono dos sujeitos do grupo da manhã e da tarde durante dias letivos e final de semana. Tendo-se em mente os horários de dormir e acordar dos grupos durante a semana poder-se-ia previamente inferir que a duração de sono das crianças que estudam pela manhã seria inferior à duração de sono das crianças da tarde, já que o horário de entrada na escola pela manhã faz com que as crianças que frequentam a escola nesse turno sejam obrigadas a acordar mais cedo do que as crianças que frequentam a escola à tarde. De fato, a diferença entre a média de duração de sono das crianças da manhã e da tarde, durante os dias letivos, foi estatisticamente significativa ($U= 90$; $p<0,001$). Durante esses dias, as crianças da manhã tiveram duração de sono igual a 441,87 minutos, enquanto as crianças da tarde dormiram, em média, 502,54 minutos por noite.

Da mesma forma, o conhecimento do atraso nos horários de dormir e acordar sofrido pelos alunos da manhã, durante o final de semana, permitiria supor que esses sujeitos apresentariam, nesses dias, duração de sono superior à apresentada durante os dias letivos. Como previsto, nos dias em que não frequentaram a escola, a duração de sono dessas crianças foi de 498,6 minutos. Assim, conforme se pode observar na figura 7, a diferença entre os minutos dormidos durante dias letivos e final de semana, pelas crianças da manhã, é significativa ($T= 39$; $Z= 3,60$; $p<0,001$).

Esse atraso nos horários de dormir a acordar durante o final de semana, pelas crianças da manhã, fez com que a duração de sono do grupo se assemelhasse à duração de sono exibida pelas crianças da tarde. Dessa forma, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa ($U= 349,5$; $p= 0,80$) entre os minutos dormidos pelas crianças de cada um dos grupos durante dias de final de semana.

A duração de sono das crianças da tarde, dada a entrada na escola somente no início da tarde, não sofreu variações significativas durante dias letivos e final de semana ($T= 169$; $Z= 0,48$; $p=0,63$).

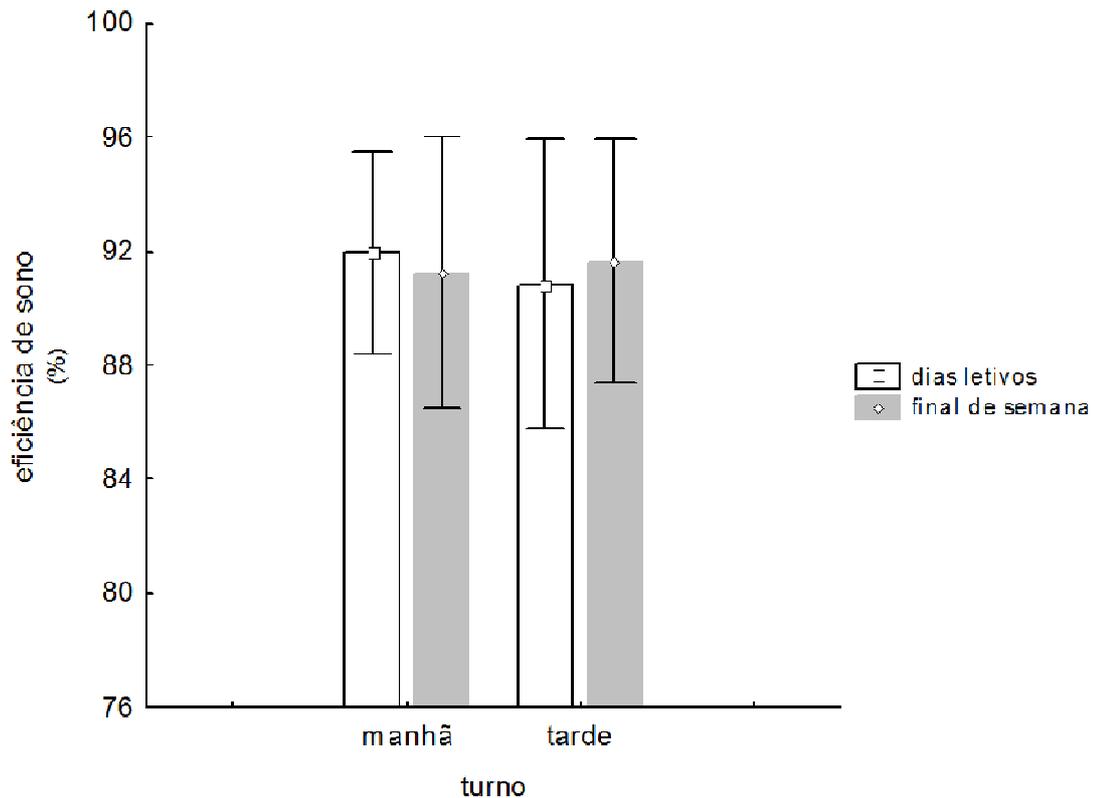


FIGURA 8 - EFICIÊNCIA DE SONO DURANTE OS DIAS LETIVOS E FINAL DE SEMANA E EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR. A ordenada representa eficiência de sono, enquanto a abscissa representa o turno escolar dos sujeitos. As barras representam a média e o desvio padrão. As barras brancas representam os dias letivos e as hachuradas o final de semana.

Avaliando-se a eficiência de sono das crianças componentes dessa amostra, observou-se que não são encontradas diferenças estatisticamente significativas entre eficiência de sono apresentada pelas crianças da manhã e da tarde, seja durante dias letivos ($U= 341$; $p= 0,684$) ou durante o final de semana ($U= 361$; $p= 0,95$).

Também não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre a eficiência de sono das crianças da manhã quando comparadas as médias obtidas durante os dias letivos e durante o final de semana ($T= 177$; $Z= 0,289$; $p= 0,77$). Da mesma maneira, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os valores de eficiência de sono aferidos durante dias letivos e final de semana para as crianças do grupo da tarde ($T= 166$; $Z= 0,553$; $p= 0,58$).

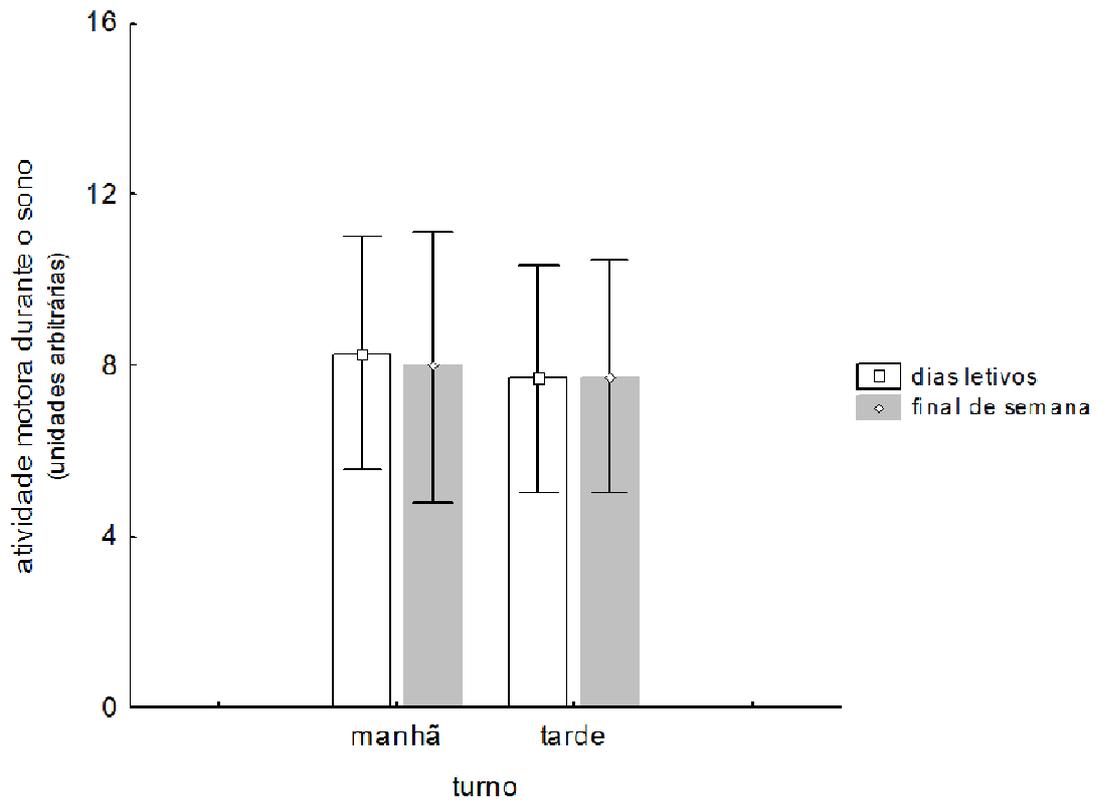


FIGURA 9 - ATIVIDADE MOTORA DURANTE O SONO PARA DIAS LETIVOS E FINAL DE SEMANA E EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR. A ordenada representa a atividade motora quantificada durante o sono, enquanto a abscissa representa o turno escolar dos sujeitos. As barras representam a média e o desvio padrão. As barras brancas representam os dias letivos e as hachuradas o final de semana.

Com relação à atividade motora durante o sono, não são encontradas diferenças significativas entre a atividade motora executada pelas crianças que frequentam a escola durante a manhã e à tarde, seja durante dias letivos ($U= 241$; $p= 0,47$) ou durante o final de semana ($U= 274$; $p= 0,98$).

Igualmente, não foi encontrada diferença entre a média de atividade motora durante o sono de dias letivos e final de semana para as crianças do turno da manhã ($T= 150$; $Z= 0,34$; $p= 0,74$), bem como não foi encontrada diferença significativa entre a atividade motora noturna de dias letivos e de final de semana para as crianças da tarde ($T= 126$; $Z= 0,02$; $p=0,99$).

Para a comparação entre as mesmas variáveis de sono, com agrupamento dos sujeitos em função do gênero, não são encontradas diferenças significativas, conforme mostra tabela 4, em anexo (anexo 7).

Além das variáveis objetivas de sono, também foram obtidas variáveis subjetivas, por meio das respostas dos pais aos itens presentes no questionário de hábitos de sono. As respostas de 48 pais, sendo 23 deles responsáveis por crianças matriculadas no turno da manhã e 25 por crianças matriculadas no turno da tarde, estão quantificadas na tabela 5, que se encontra em anexo (anexo 8).

Essa análise corrobora os resultados de sono obtidos por meio de actimetria, pois foram encontradas diferenças significativas entre as respostas dadas pelos pais dos grupos manhã e tarde para as perguntas relacionadas à sonolência diurna, à dificuldade para acordar pela manhã, sobre a forma como as crianças são acordadas e à ocorrência de sono durante o dia.

De acordo com a percepção dos pais, as crianças que estudam pela manhã costumam sentirem-se muito sonolentas durante o dia. Para a maioria dos pais das crianças da tarde, porém, isso não acontece ($p= 0,04$). Da mesma forma, foi encontrada diferença significativa entre a quantidade de pais de cada um dos grupos que afirma que os filhos dormem ou cochilam durante o dia. Nesse caso, apenas os pais de crianças da manhã relataram ocorrência de sono diurno em seus filhos, sendo que nenhum dos pais de crianças da tarde fez tal relato. Essa diferença entre os grupos foi significativa, com valor de $p < 0,01$.

Com relação à forma como são acordados durante os dias letivos, a maior parte das crianças que estuda pela manhã precisa ser despertada por alguém, enquanto a maioria das crianças que estuda à tarde acorda sozinha durante esses dias. A diferença entre os grupos é estatisticamente significativa, já que $p < 0,01$.

Quando perguntados a respeito da dificuldade dos filhos para acordarem durante o final de semana, a maioria dos pais das crianças da manhã sinaliza ser muito difícil fazer com que seus filhos acordem, enquanto a maioria dos pais de crianças que estudam à tarde aponta ser apenas um pouco difícil acordar suas crianças durante esses dias. A diferença entre os grupos manhã e tarde para essas respostas foi significativa ($p < 0,01$).

4.2 DADOS DE ATIVIDADE MOTORA

Dentre os 54 sujeitos cujos dados foram incluídos na análise de sono, 47 fizeram uso contínuo e correto do actímetro durante o sono e a vigília, sendo 25 sujeitos matriculados no turno da manhã e 22 sujeitos pertencentes ao turno da tarde. As médias das variáveis objetivas de atividade motora do total de sujeitos da amostra foram obtidas por meio do registro realizado pelo actímetro de punho e são apresentadas na tabela 6, a seguir.

TABELA 6 – CARACTERÍSTICAS DE ATIVIDADE MOTORA DA POPULAÇÃO TOTAL

variável	dias letivos	final de semana	p (teste Wilcoxon)
Atividade motora na escola	231,12(33,0)	-	-
Atividade motora diurna (M10)	235,72 (29,0)	237,82 (33,8)	0,34

n=47 sujeitos

Dados de atividade motora expressos em unidades arbitrárias

Com relação à atividade motora realizada durante os dias letivos e o final de semana, o total de sujeitos estudados não apresenta diferenças estatisticamente significativas ($T= 474$; $Z=0,952$; $p=0,34$).

Seguidamente à obtenção das médias de atividade motora do número total de crianças, obtiveram-se as médias de atividade motora das crianças, em função do turno escolar em que frequentavam a escola. Nas figuras a seguir são apresentadas as médias de cada uma das variáveis de atividade motora obtidas, divididas em função do turno escolar dos sujeitos e dos dias da semana. Em anexo, encontra-se a tabela completa, com a reunião desses resultados (anexo 9).

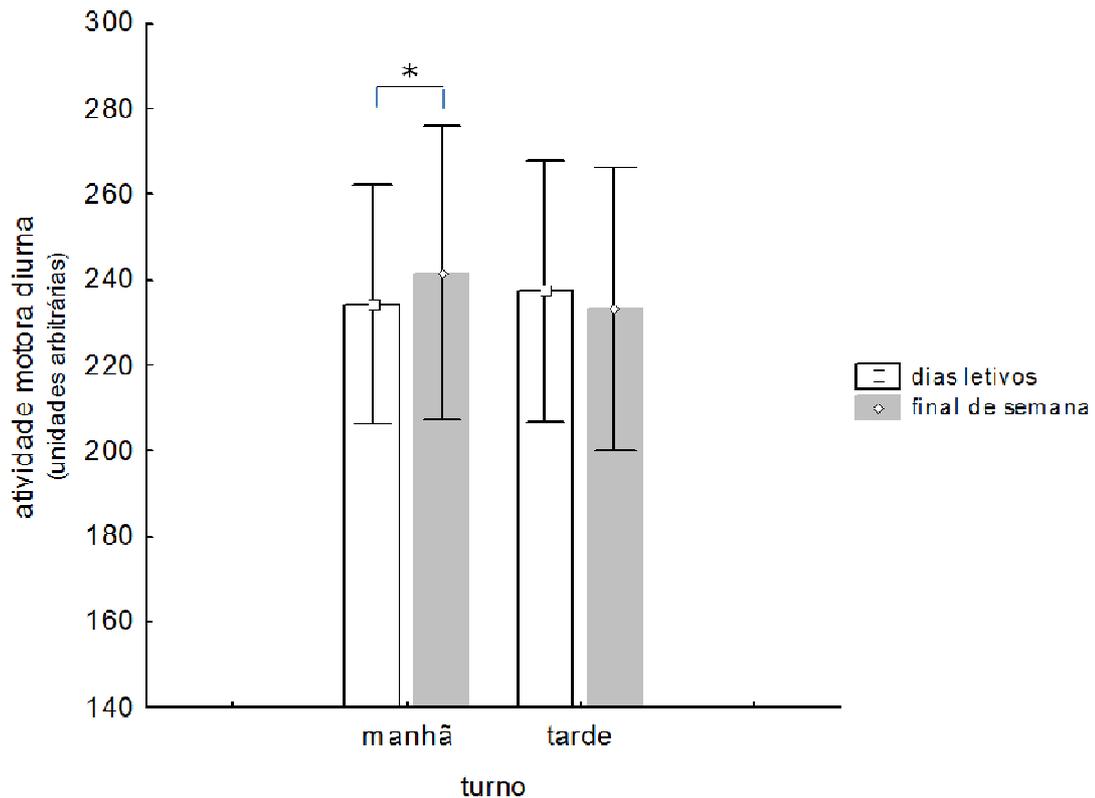


FIGURA 10 - ATIVIDADE MOTORA DIURNA DURANTE DIAS LETIVOS E FINAL DE SEMANA E EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR. A ordenada representa a atividade motora durante a vigília, enquanto a abscissa representa o turno escolar dos sujeitos. As barras representam a média e o desvio padrão. As barras brancas representam os dias letivos e as hachuradas o final de semana. * indica a ocorrência de diferença significativa ($p \leq 0,05$) para o teste de *Wilcoxon*.

Conforme mostra a figura 10, não foram encontradas diferenças significativas entre as médias de atividade motora diurna realizada pelos indivíduos do grupo da manhã e da tarde ($U = 252$; $Z = -0,49$; $p = 0,62$). Da mesma forma, não foi encontrada diferença significativa entre as médias de atividade motora diurna realizada durante os dias letivos e dias de final de semana pelas crianças do grupo da tarde ($T = 99$; $Z = 0,893$; $p = 0,37$). Entretanto, como mostra a figura, quando comparadas as médias de atividade motora realizada durante dias de semana e de final de semana, pelo grupo da manhã, foi encontrado resultado significativo ($T = 86$; $Z = 2,06$; $p = 0,04$). Assim, pode-se afirmar que, pelo menos durante os dois dias de final de semana analisados, as crianças que estudam pela manhã apresentaram maior média de atividade motora do que a apresentada durante os dias letivos.

Os resultados obtidos para a atividade motora realizada durante a permanência na escola podem ser visualizados na figura 11, a seguir.

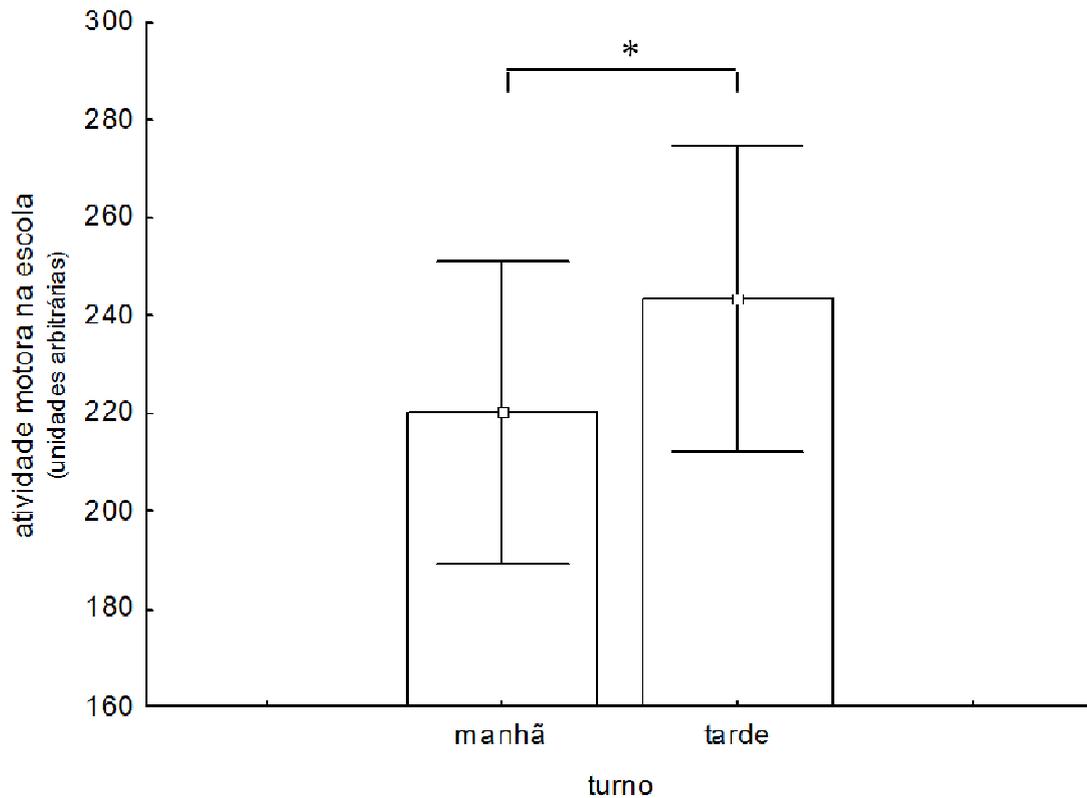


FIGURA 11 - ATIVIDADE MOTORA REALIZADA DURANTE A PERMANÊNCIA NA ESCOLA E EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR. A ordenada representa a atividade motora na escola, enquanto a abscissa representa o turno escolar dos sujeitos. As barras representam a média e o desvio padrão. As barras brancas representam os dias letivos e as hachuradas o final de semana.* indica a ocorrência de diferença significativa ($p \leq 0,05$) para o teste U de *Mann-Whitney*.

Comparando-se as médias de atividade motora realizada na escola pelos indivíduos dos grupos manhã e tarde, encontrou-se diferença estatisticamente significativa ($U = 149$; $Z = -2,69$; $p < 0,01$). Dessa forma, é possível afirmar que, durante o período de escola, os alunos da tarde mostraram-se mais ativos do que os alunos da manhã.

Por fim, analisaram-se as médias de amplitude relativa apresentada durante dias letivos e final de semana pelos sujeitos dos grupos manhã e tarde. Os resultados dessa análise são mostrados na figura 12.

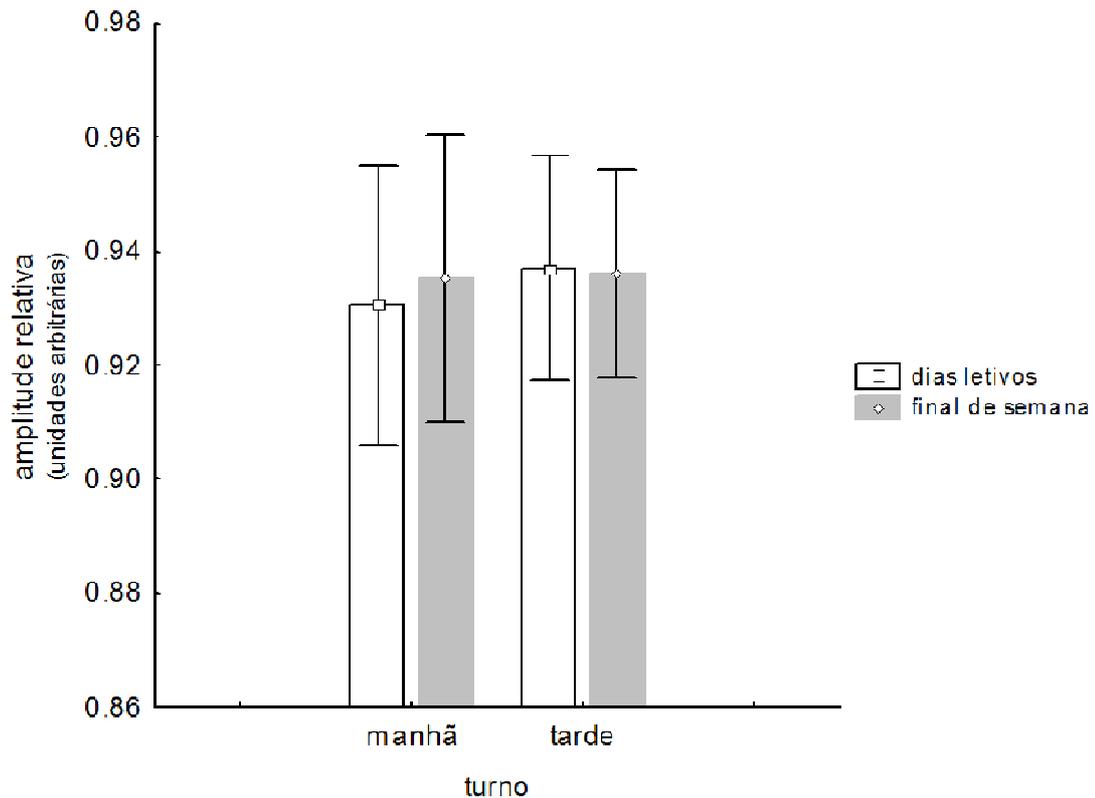


FIGURA 12 - AMPLITUDE RELATIVA QUANTIFICADA DURANTE DIAS LETIVOS E FINAL DE SEMANA E EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR. A ordenada representa a amplitude relativa, enquanto a abscissa representa o turno escolar dos sujeitos. As barras representam a média e o desvio padrão. As barras brancas representam os dias letivos e as hachuradas o final de semana.

Conforme mostra a figura, não foi encontrada diferença significativa entre a média da amplitude relativa dos sujeitos durante os dias letivos, quando separados em função do turno escolar ($U=248$; $Z= -0,576$; $p=0,56$). Da mesma forma, a diferença entre a média da amplitude relativa dos sujeitos durante os finais de semana não foi significativa ($U=255$; $Z= 0,43$; $p=0,67$). Nessa análise, também não se encontrou diferença entre a média da amplitude relativa dos dias letivos e de final de semana entre os indivíduos do grupo da manhã ($T= 150$; $Z= 0,34$; $p= 0,74$), tendo o mesmo ocorrido para o grupo da tarde ($T= 118$; $Z= 0,28$; $p= 0,78$). Assim, sabendo-se que a amplitude relativa caracteriza a ritmicidade circadiana dos sujeitos, pode-se dizer que ambos os grupos de sujeitos apresentam ritmicidade com regularidade semelhante, marcada por pouca atividade motora durante a noite a maior atividade motora durante a vigília.

A aplicação do Teste U de Mann-Whitney para comparação de médias, tendo o gênero como variável independente não apresentou diferenças significativas

para as variáveis analisadas. Os resultados dessa análise encontram-se na tabela 8, em anexo (anexo 10).

4.3 CORRELAÇÕES ENTRE DADOS DE SONO E ATIVIDADE MOTORA

Inicialmente, optou-se pela correlação entre as médias das variáveis de sono (horários de dormir e acordar, duração de sono, eficiência de sono e atividade motora noturna (L5)) e as médias de atividade motora na vigília (atividade motora diurna (M10) e durante a permanência na escola) de cada sujeito, calculadas por meio da média diária de cinco dias letivos. Os resultados completos, obtidos nessa análise, estão apresentados na tabela 9, em anexo (anexo 11). As correlações que apresentaram resultados estatisticamente significativos estão representadas nas figuras a seguir.

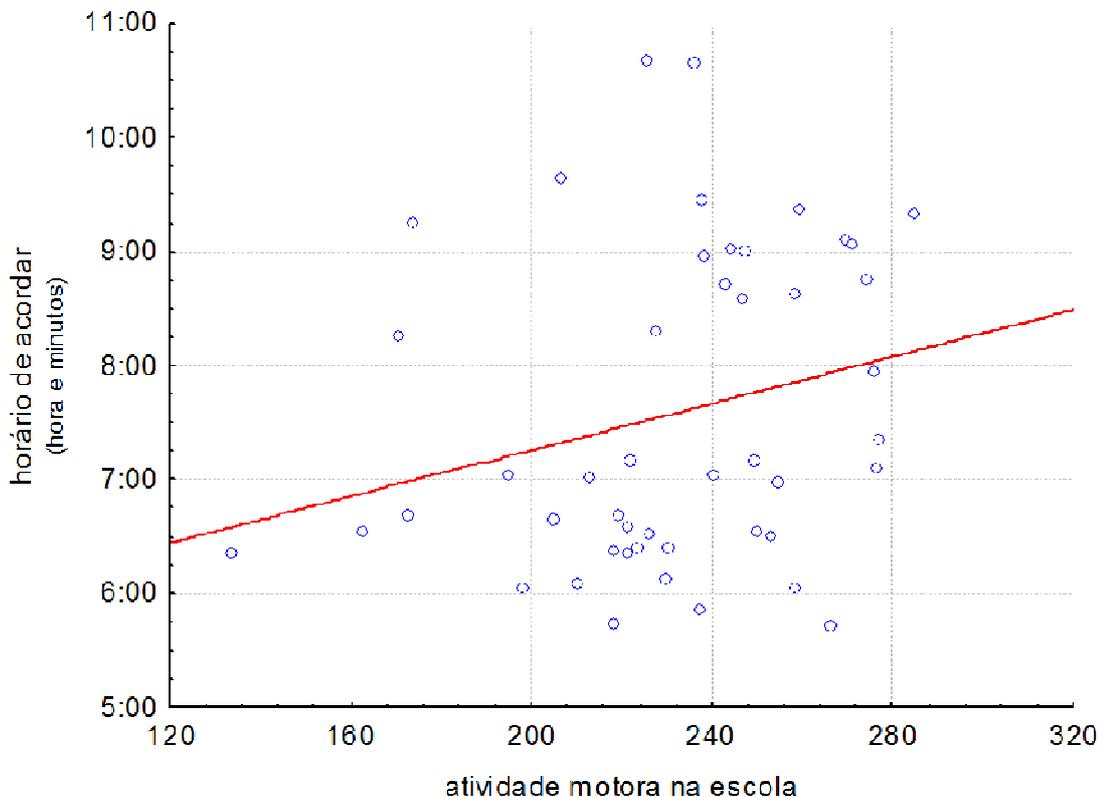


FIGURA 13 - CORRELAÇÃO ENTRE HORÁRIO DE ACORDAR E A ATIVIDADE MOTORA NA ESCOLA DURANTE OS DIAS LETIVOS. A ordenada representa as horas do dia, enquanto a abscissa representa a atividade motora na escola, em unidades arbitrárias. Os pontos representam os dados de 47 sujeitos, de ambos os turnos escolares.

Conforme informações contidas na figura 13, o horário de acordar correlaciona-se positivamente com a atividade motora realizada na escola ($r= 0,29$; $p<0,05$), quando considerado o total de sujeitos da amostra. Isto significa que crianças que acordavam mais tarde eram aquelas que apresentavam maior atividade motora durante a permanência na escola. De acordo com os dados de sono previamente analisados, as crianças com despertar mais tardio eram aquelas que frequentavam a escola no período da tarde.

Para o grupo total de sujeitos, também foram encontradas correlações entre a eficiência de sono e a atividade motora desenvolvida na escola. Essa associação encontra-se apresentada na figura 14, a seguir.

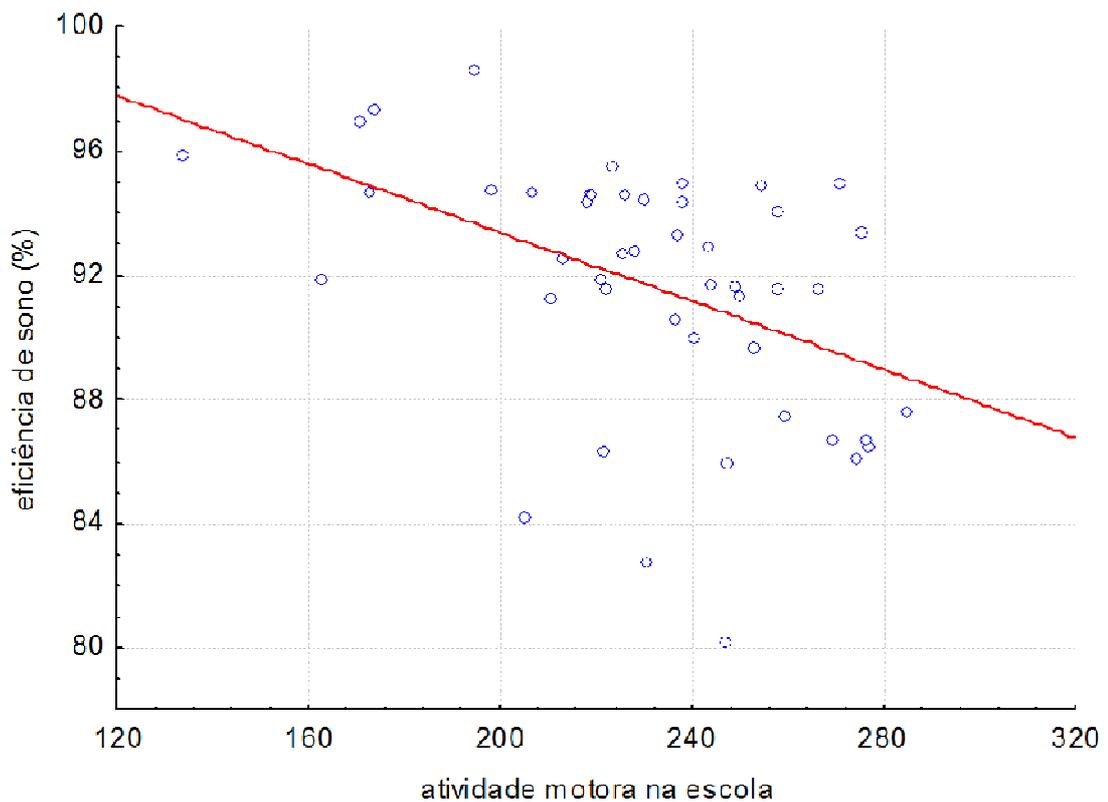


FIGURA 14 - CORRELAÇÃO ENTRE EFICIÊNCIA DE SONO E ATIVIDADE MOTORA NA ESCOLA DURANTE OS DIAS LETIVOS. A ordenada representa a eficiência de sono, enquanto a abscissa representa a atividade motora na escola, em unidades arbitrárias. Os pontos representam os dados de 47 sujeitos, de ambos os turnos escolares.

Para a correlação entre a eficiência de sono e a atividade motora realizada na escola encontrou-se correlação negativa e estatisticamente significativa ($r= - 0,47$;

$p < 0,05$). Nesse caso, infere-se que eficiência de sono reduzida esteve relacionada, nesse grupo de crianças, a reduzida atividade motora na escola.

A eficiência de sono reduzida está relacionada a maior diferença entre o tempo de permanência na cama e o número de minutos efetivamente dormidos. Nesse estudo, portanto, crianças com maior número de despertares durante a noite foram aquelas que apresentaram menores valores de atividade motora.

Ainda com relação ao número total de indivíduos da amostra, encontrou-se correlação estatisticamente significativa entre a atividade motora realizada durante o sono e a atividade motora realizada na escola, conforme apresenta a figura 15.

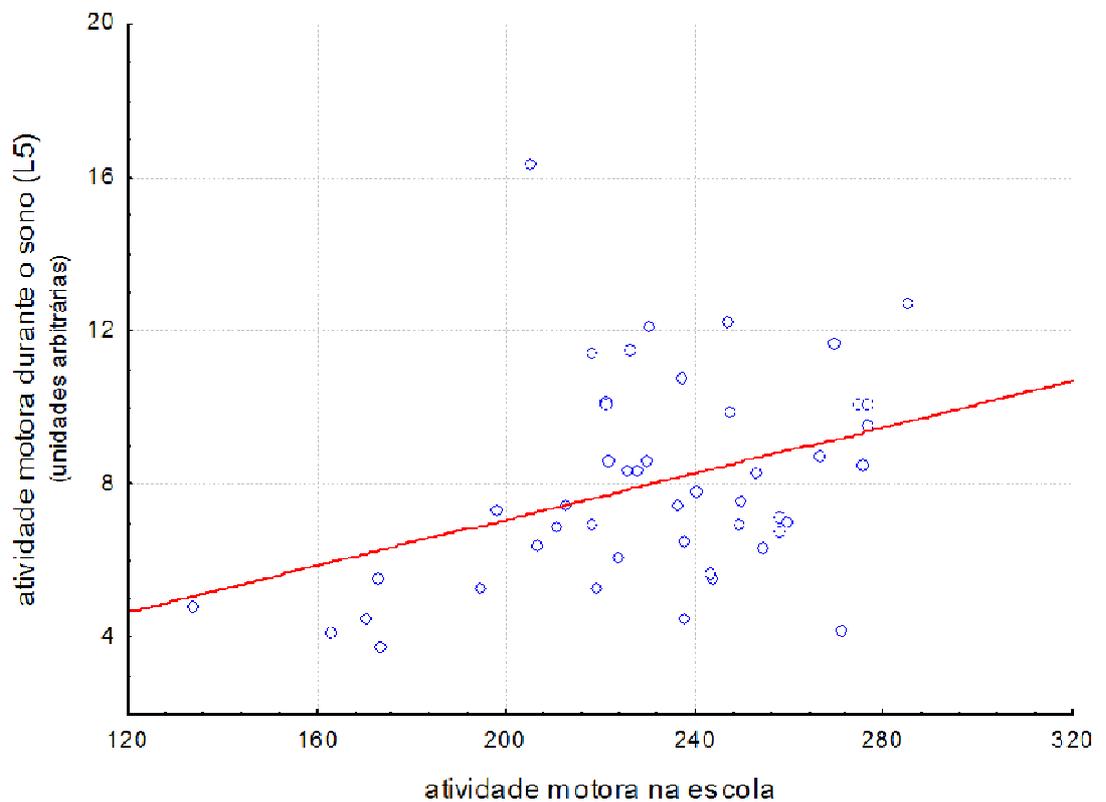


FIGURA 15 - CORRELAÇÃO ENTRE A ATIVIDADE MOTORA DURANTE O SONO E A ATIVIDADE MOTORA NA ESCOLA DURANTE OS DIAS LETIVOS. A ordenada representa a atividade motora durante sono, em unidades arbitrárias, enquanto a abscissa representa a atividade motora na escola, em unidades arbitrárias. Os pontos representam os dados de 47 sujeitos, de ambos os turnos escolares.

A atividade motora na escola mostrou-se relacionada à atividade motora realizada durante o sono, de forma que maiores valores de atividade motora noturna

foram associados a maiores níveis de atividade motora durante a permanência na escola ($r= 0,36$; $p<0,05$).

Assim, pode-se inferir que as crianças com maior atividade motora durante a escola mantêm esse padrão também durante a noite.

A aplicação do teste de correlação de *Spearman* para as variáveis de sono e atividade motora, quantificadas durante o final de semana apontou a existência de correlação significativa apenas entre o horário de acordar durante o final de semana e a atividade motora realizada durante o dia.

Considerando-se os resultados obtidos, realizou-se a aplicação do teste de correlação de *Spearman* entre as variáveis de sono, levando-se em consideração o turno escolar dos sujeitos. Os resultados completos estão apresentados em tabela em anexo (anexo 12), enquanto as correlações cujos resultados mostraram-se mais relevantes foram apresentadas nas figuras a seguir.

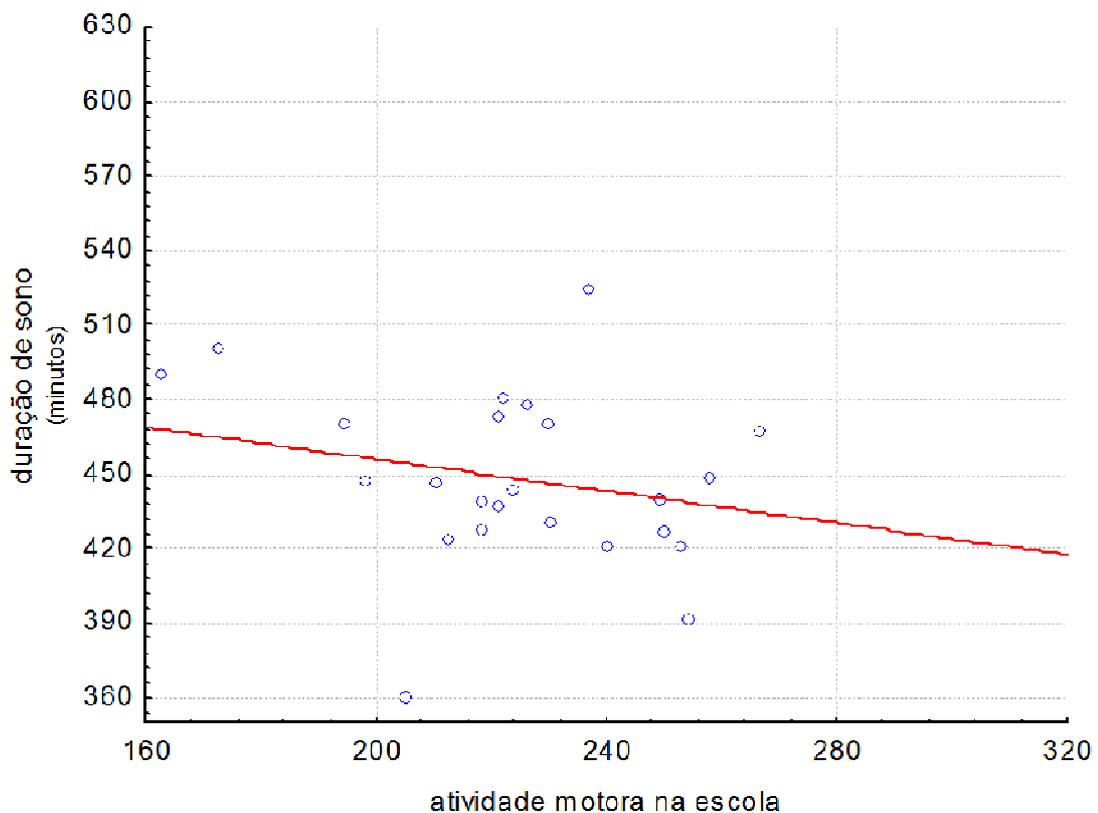


FIGURA 16 - CORRELAÇÃO ENTRE DURAÇÃO DE SONO E ATIVIDADE MOTORA NA ESCOLA PARA SUJEITOS DO TURNO DA MANHÃ. A ordenada representa a duração de sono, em minutos, enquanto a abscissa representa a atividade motora na escola, em unidades arbitrárias. Os pontos representam os dados de 25 sujeitos, do turno da manhã.

Para as crianças que frequentavam a escola pela manhã, a duração de sono não se mostrou relacionada ao nível de atividade motora exibido durante o horário de permanência na escola, pois não foram encontrados resultados estatisticamente significativos para essa correlação ($r = -0,28$). No entanto, esse resultado mostra-se diferente no grupo de crianças que frequentava a escola à tarde, tal como mostra a figura 17, a seguir.

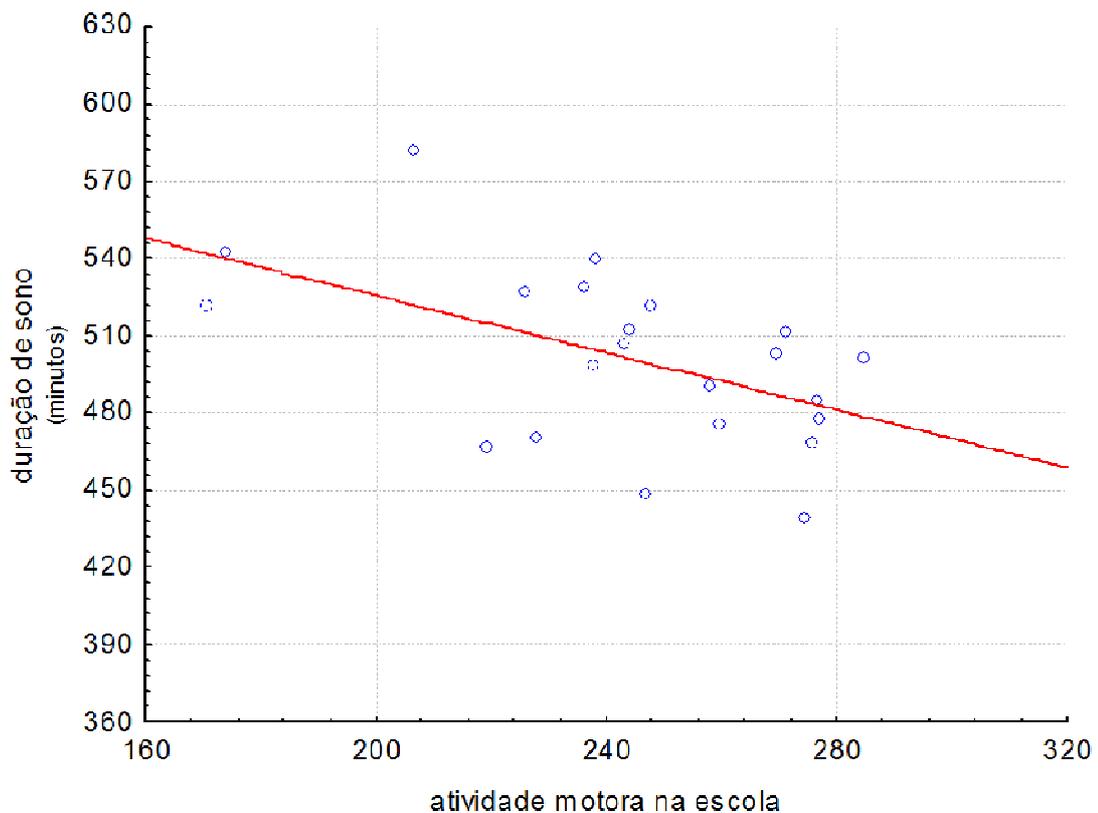


FIGURA 17 - CORRELAÇÃO ENTRE DURAÇÃO DE SONO E ATIVIDADE MOTORA NA ESCOLA PARA SUJEITOS DO TURNO DA TARDE. A ordenada representa a duração de sono, enquanto a abscissa representa a atividade motora na escola, em unidades arbitrárias. Os pontos representam os dados de 22 sujeitos, do turno da tarde.

Para as crianças do turno da tarde, menor duração de sono esteve associada a maior atividade motora durante as atividades escolares. Assim, pode-se afirmar que, embora a quantidade de minutos dormidos pelas crianças da manhã não se correlacione à atividade motora desempenhada na escola, para as crianças do turno da tarde, é possível averiguar a existência de correlação negativa entre essas variáveis ($r = -0,49$; $p < 0,05$).

Além da duração de sono, observou-se que a eficiência de sono mostra-se associada à atividade motora na escola dos sujeitos analisados. Os resultados dessas análises são apresentados nas figuras a seguir.

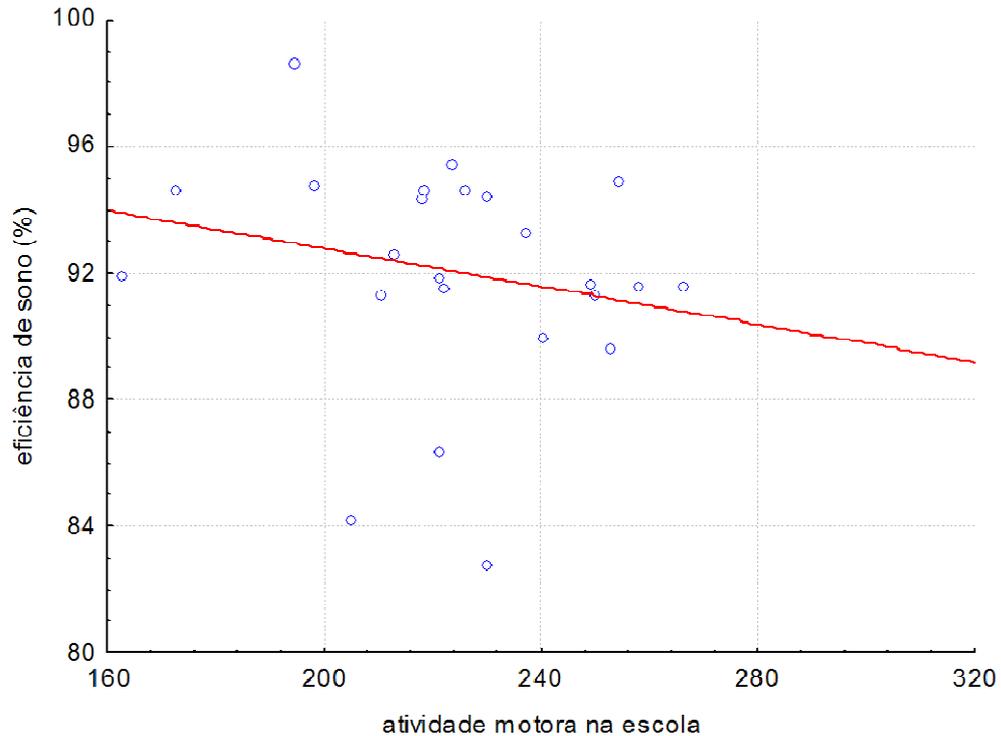


FIGURA 18 - CORRELAÇÃO ENTRE EFICIÊNCIA DE SONO E ATIVIDADE MOTORA NA ESCOLA PARA SUJEITOS DO TURNO DA MANHÃ. A ordenada representa a eficiência de sono, enquanto a abscissa representa a atividade motora na escola, em unidades arbitrárias. Os pontos representam os dados de 25 sujeitos, do turno da manhã.

Para os sujeitos pertencentes ao turno da manhã não se encontrou correlação entre a eficiência de sono e a atividade motora desenvolvida na escola ($r = -0,35$; $p < 0,05$). Para essas crianças, a ocorrência de maior número de despertares noturnos e conseqüente redução da duração de sono, o que acarretaria redução da eficiência de sono, não se mostra associada a maior atividade motora nas atividades desenvolvidas durante as horas em que a criança esteve na escola.

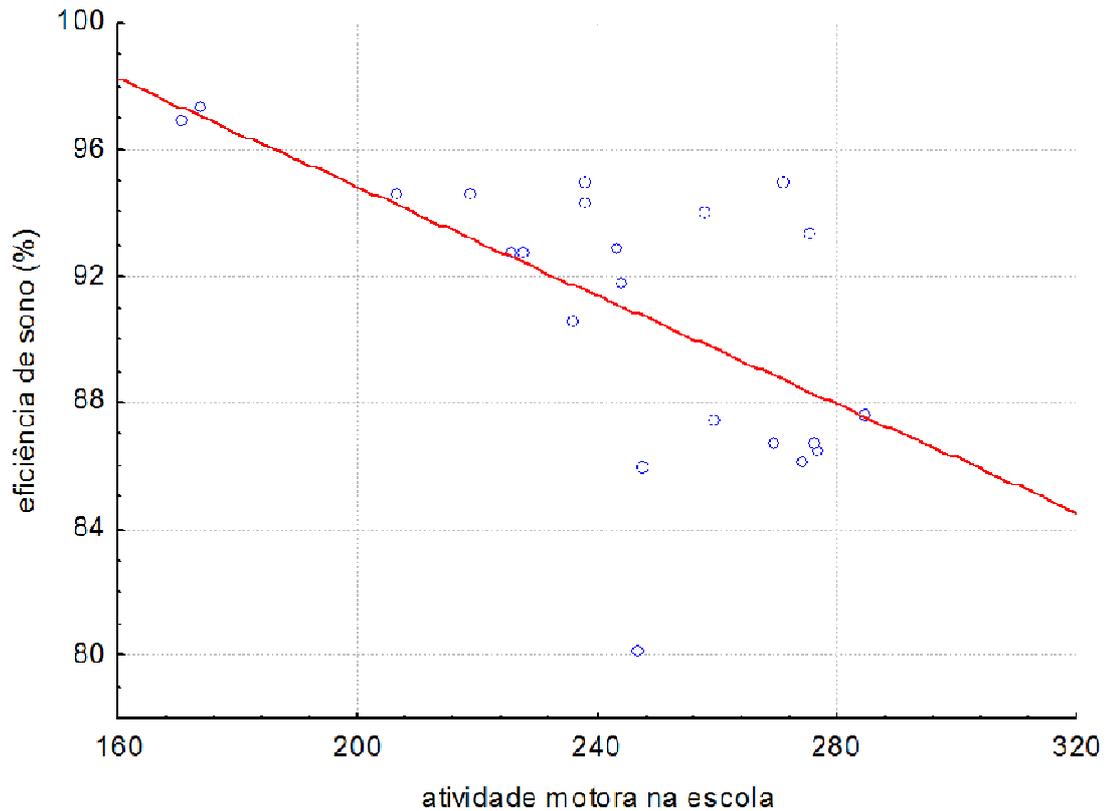


FIGURA 19 - CORRELAÇÃO ENTRE EFICIÊNCIA DE SONO E ATIVIDADE MOTORA NA ESCOLA PARA SUJEITOS DO TURNO DA TARDE. A ordenada representa a eficiência de sono, enquanto a abscissa representa a atividade motora na escola, em unidades arbitrárias. Os pontos representam os dados de 22 sujeitos, do turno da tarde.

Da mesma forma que a duração de sono, a eficiência de sono mostra-se associada à atividade motora desenvolvida na escola para os sujeitos do turno da tarde, enquanto o mesmo não ocorre para os indivíduos do turno da manhã.

Para os sujeitos do grupo da tarde, foi encontrada correlação negativa ($r = -0,59$; $p < 0,05$) entre a eficiência de sono e a atividade motora na escola. Isso mostra que crianças com menor eficiência de sono são aquelas com maior atividade motora durante o horário de escola. Nesse caso, é importante ressaltar que maior número de despertares noturnos e maior atividade motora durante a noite podem influenciar a eficiência de sono, já que reduzem o número de minutos efetivamente dormidos mensurados pelo actímetro, o que leva, conseqüentemente, a pior eficiência de sono.

Por fim, avaliou-se a existência de correlações entre a atividade motora durante a noite e a atividade motora realizada durante o período em que as crianças estiveram na escola. Nesse caso, os resultados obtidos para as crianças do turno da

manhã e da tarde podem ser observadas, respectivamente, nas figuras 20 e 21, apresentadas a seguir.

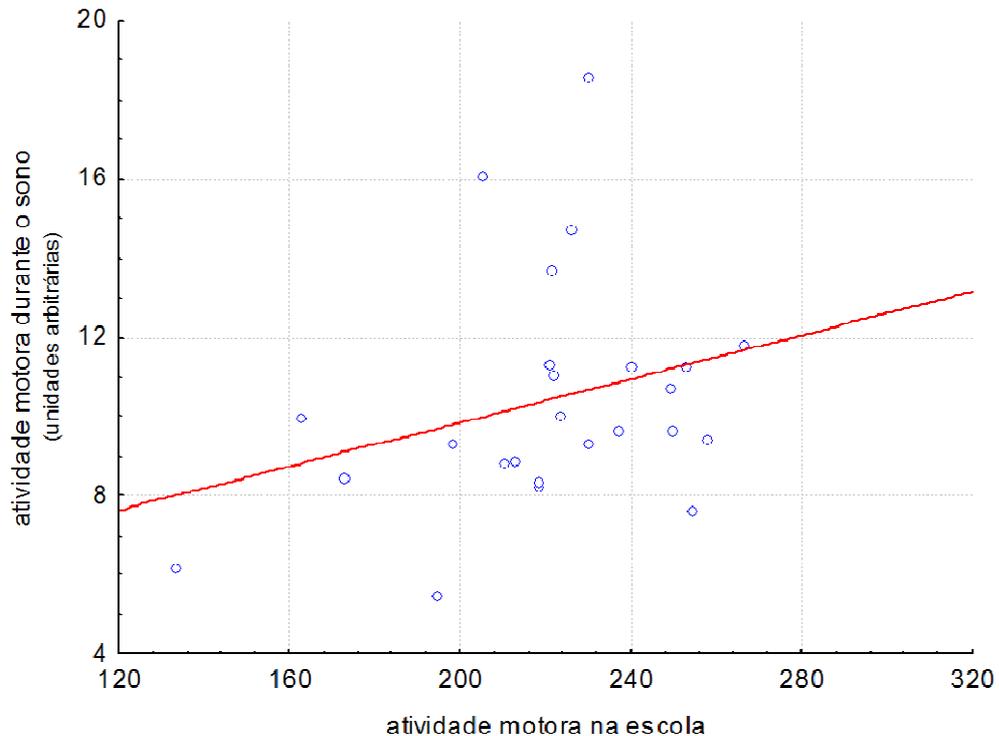


FIGURA 20 - CORRELAÇÃO ENTRE ATIVIDADE MOTORA DURANTE O SONO E ATIVIDADE MOTORA NA ESCOLA PARA SUJEITOS DO TURNO DA MANHÃ. A ordenada representa a atividade motora durante o sono, em unidades arbitrárias, enquanto a abscissa representa a atividade motora na escola, em unidades arbitrárias. Os pontos representam os dados de 25 sujeitos, do turno da manhã.

A atividade motora realizada durante o sono, para as crianças do grupo da manhã, não apresenta correlação estatisticamente significativa ($r= 0,33$) com a atividade motora na escola. Assim, maiores ou menores níveis de atividade motora durante o sono não estão atrelados aos níveis de atividade motora exibidos durante o dia, na escola.

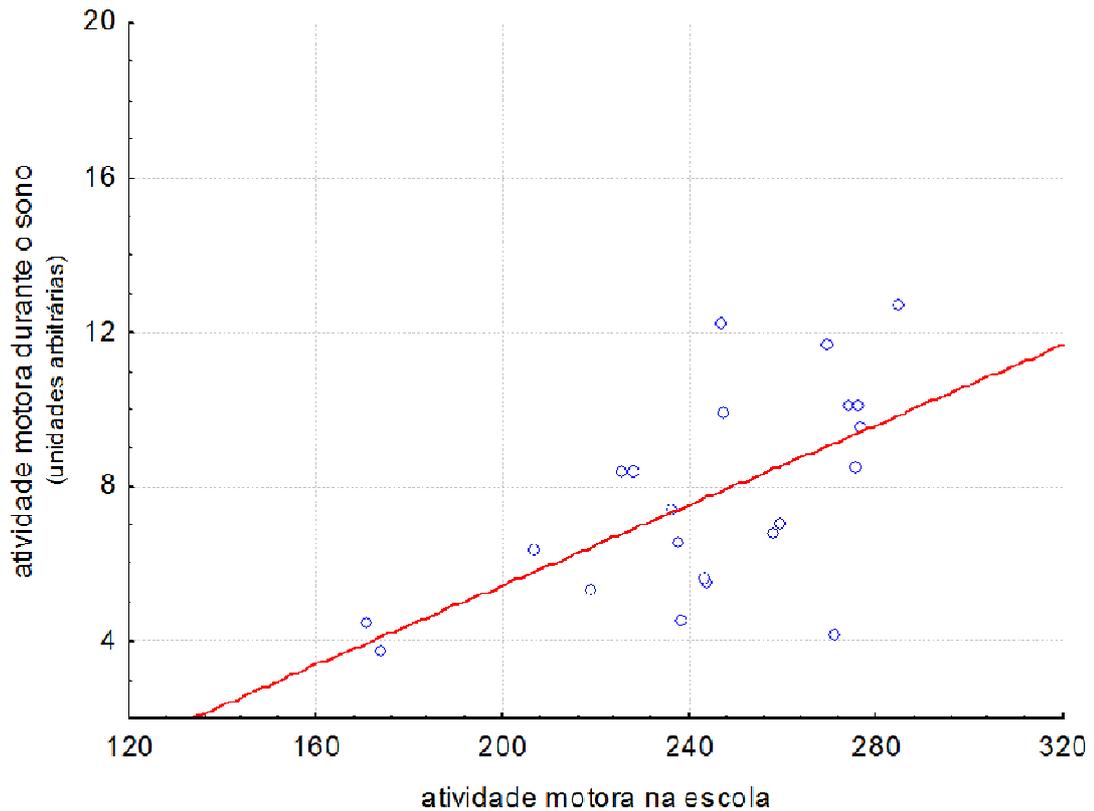


FIGURA 21 - CORRELAÇÃO ENTRE ATIVIDADE MOTORA DURANTE O SONO E ATIVIDADE MOTORA NA ESCOLA PARA SUJEITOS DO TURNO DA TARDE. A ordenada representa a atividade motora durante o sono, em unidades arbitrárias, enquanto a abscissa representa a atividade motora na escola, em unidades arbitrárias. Os pontos representam os dados de 22 sujeitos, do turno da tarde.

Diferentemente do que ocorre com o grupo de crianças que estudava pela manhã, as crianças matriculadas no turno da tarde apresentaram elevada correlação ($r= 0,63$; $p<0,05$) entre a atividade motora realizada durante o sono e a atividade motora realizada durante a vigília, especificamente durante o período em que estiveram na escola.

Por meio desse achado, pode-se afirmar que as crianças que apresentam maiores níveis de atividade motora durante o sono eram aquelas que também apresentavam os maiores níveis de atividade motora durante a permanência na escola.

4.4 SÍNTESE DOS RESULTADOS MAIS IMPORTANTES

A análise de variáveis objetivas de sono, obtidas por meio do registro feito pelo uso de actímetro de pulso, mostrou que os alunos que frequentaram a escola durante o período da manhã apresentaram horários de dormir e acordar mais adiantados, durante os dias letivos, em comparação com os horários de dormir e acordar apresentados pelas crianças que frequentaram a escola à tarde. Entretanto, embora dormissem mais cedo do que as crianças da tarde, a necessidade de estarem na escola em horário muito adiantado fez com que as crianças que estudavam pela manhã apresentassem menor duração de sono do que as crianças do período vespertino. Durante os dias sem aula, as crianças da manhã tendem a compensar a privação de sono sofrida durante a semana, dormindo até mais tarde. Dessa forma, durante os dias de final de semana não é encontrada diferença significativa entre a duração de sono das crianças que estudam pela manhã e à tarde.

Da mesma forma que a duração de sono das crianças que estudaram pela manhã variou entre dias letivos e dias de final de semana, a atividade motora diurna também apresentou variações. Durante os dias letivos, essas crianças exibiram menores valores de atividade motora do que a exibida durante os dias de final de semana, sendo que o mesmo não ocorreu para as crianças do grupo da tarde, as quais exibiram valores de atividade motora semelhantes durante toda a semana.

Tomando-se a atividade motora realizada durante a permanência na escola, descobriu-se que as crianças que estudavam à tarde exibiam maiores valores de atividade motora, em comparação com as crianças da manhã.

Quando correlacionados os dados de sono e atividade motora dos sujeitos, agrupados em função do turno escolar, observou-se a existência de correlações estatisticamente significativas apenas para os indivíduos do turno da tarde. Nesse grupo, observou-se que menor duração de sono e menores valores de eficiência de sono estão relacionados à maior atividade motora na escola. Observou-se, também, que entre esses sujeitos, maior atividade motora durante a fase de sono está relacionada à maior atividade motora durante o período de escola, embora não esteja relacionada à maior atividade motora diurna.

5 DISCUSSÃO

O objetivo desse estudo foi caracterizar os padrões de sono e de atividade motora em crianças de 8 a 10 anos. A partir dessa caracterização, buscaram-se possíveis associações entre o sono e atividade motora diurna, já que são raros os trabalhos que investiguem e correlacionem essas variáveis em crianças desta faixa etária.

Com relação aos padrões de sono, descobriu-se que a população total desse estudo adormece muito mais tarde do que as crianças de mesma faixa etária estudadas por outros pesquisadores. Entre eles, pode-se citar Giannotti *et al.*, em revisão com crianças italianas saudáveis publicada em 2005, Russo *et al.* (2007), em estudo com crianças e adolescentes italianos saudáveis e Iglowstein *et al.* (2003), em estudo com crianças suíças. Segundo Giannotti *et al.* (2005), as crianças italianas costumam dormir muito mais tarde do que as crianças de mesma idade e de diferentes nacionalidades, tais como americanas, francesas e canadenses. Para esses autores, a participação das crianças nos eventos familiares seria responsável pelo atraso no horário de ir para a cama. Mesmo assim, em comparação com essas crianças italianas, a amostra do nosso estudo costumava adormecer, em média, uma hora e trinta minutos mais tarde, por volta das 23 horas.

Com relação ao horário de acordar, não foram encontradas diferenças entre o nosso estudo e os demais supracitados. Conseqüentemente ao fato de dormirem mais tarde e acordarem em horário semelhante ao de sujeitos de outras pesquisas, a totalidade de crianças que fez parte de nossa amostra exibiu menor duração de sono.

No caso das crianças brasileiras, é importante considerar-se o turno escolar dos sujeitos, já que o horário de início das aulas do período da manhã exerce influência nos horários de dormir e acordar. Assim, ao dividirmos a amostra em função do turno escolar, descobriu-se que as crianças que freqüentavam a escola pela manhã, embora acordassem mais cedo do que as crianças italianas e suíças, apresentavam horário de deitar mais tardio, o que gera uma menor duração de sono durante os dias letivos, quando comparada àquela apresentada pelas crianças daqueles estudos. A duração de sono de nossa amostra também foi menor do que a encontrada por Sadeh *et al.* (2000) em trabalho realizado com crianças israelenses

de mesma faixa etária, cujos padrões de sono foram avaliados durante os dias de aula, por meio de actimetria.

Os resultados obtidos para duração de sono dos sujeitos que vão à escola pela manhã são compatíveis aos encontrados por Konofal *et al.* (2001), em estudo no qual avaliaram as características de sono de 30 crianças diagnosticadas com TDAH e 19 controles por meio do registro de uma noite de polissonografia.

Nos finais de semana, no entanto, esse grupo de crianças costuma adormecer e acordar mais tarde do que nos dias de aula, já que não possuem o compromisso de cumprir os horários impostos pela escola. Dessa forma, é possível inferir que as crianças brasileiras do turno da manhã apresentam, durante os dias letivos, uma privação de sono que tende a ser compensada durante os dias de final de semana (CARSKADON, 1990). Esse mesmo resultado foi obtido por Russo *et al.* (2007), já que as crianças estudadas pelo grupo apresentavam diferentes horários de dormir e acordar durante dias com e sem aula.

Tal comportamento, caracterizado por horários mais tardios para dormir e acordar já foi bastante descrito em adolescentes, sendo considerado uma das mais proeminentes mudanças comportamentais que ocorrem durante a adolescência (ANDRADE *et al.*, 1993; CARSKADON, 2002). Nos adolescentes, acredita-se que este atraso, denominado atraso de fase (CROWLEY, *et al.*, 2007), seja causado por fatores psicossociais e biológicos, provavelmente relacionados ao decréscimo dos níveis de secreção de melatonina, considerado o hormônio da noite interior, e/ou a outras mudanças hormonais (CARSKADON, 2004). Entretanto, considerando que a nossa amostra, assim como a do estudo de Russo e colaboradores (2007), foi composta por pré-púberes, deve-se considerar apenas os fatores psicossociais como causadores desse comportamento nas crianças. Russo *et al.* (2007) mostraram em seu trabalho que, ao longo dos anos os pais tendem a deixar de decidir os horários em que os filhos devem ir para cama, sendo que, entre as crianças de 8 anos, 60,3% recebia ordem de ir para cama durante os dias letivos, enquanto entre as crianças de 10 anos esse valor caía para 50%. Durante o final de semana, apenas 9,5% dessas crianças italianas com idades de 10 anos recebia ordem para ir se deitar. Já entre as crianças entre 8 e 10 anos estudadas pelo grupo de Giannotti (2005), apenas 16% ainda tinha envolvimento dos pais com o horário de ir para a cama. Assim, é possível imaginar que as crianças de nosso estudo

estejam submetidas a essa mesma situação, o que explicaria seus horários de dormir a acordar, principalmente durante o final de semana.

Esse resultado mostra-se preocupante, pois a detecção da ocorrência de privação de sono no grupo de crianças que frequenta a escola pela manhã, embora aparentemente não tenha efeitos sobre a atividade motora realizada, pode trazer variados prejuízos à aprendizagem dos sujeitos. São diversos os trabalhos que indicam fortes associações entre curta duração de sono e prejuízos das funções cognitivas superiores, tais como criatividade e fluência verbal, pensamento abstrato e memória (SADEH *et al.*, 2003; MEIJER *et al.*, 2008). Sintomas como sonolência excessiva durante o dia, cansaço, perda de energia e instabilidade emocional são também bastante conhecidos como decorrentes da curta duração de sono (MEIJER *et al.*, 2008). Segundo Sadeh *et al.* (2003), a privação de sono leve, porém crônica, pode levar a prejuízos semelhantes aos causados pela redução de 5 horas de sono em uma única noite.

Com relação às crianças do turno da tarde, verificou-se que seus horários de dormir e acordar não sofriam variações significativas durante os dias de final de semana, o que sugere que as crianças da tarde não sofrem privação de sono, já que não tendem a estender o horário de acordar durante dias sem aula. Assim, embora essas crianças apresentem horário de dormir muito mais tardio do que os horários apresentados pelas crianças dos estudos liderados por Giannotti (2005) e Iglowstein (2003), a possibilidade de acordarem mais tarde, dada a ausência do compromisso com a escola pela manhã, faz com que o tempo de permanência na cama seja bastante próximo ao tempo de permanência na cama das crianças italianas e suíças. No entanto, essas comparações devem ser vistas com ressalvas, já que a obtenção dos resultados de ambos os estudos citados foi feita por meio de questionários de hábitos de sono respondidos pelos pais dos sujeitos, tratando-se, portanto, de uma medida que pode apresentar valores imprecisos. Em trabalho publicado em 1994, em que comparou as medidas objetivas registradas por meio de actimetria e as medidas obtidas por meio das observações e relatos dos pais, Sadeh mostrou uma discrepância entre os valores registrados, sendo que os pais tendiam a superestimar o tempo de permanência dos filhos na cama (SADEH, 1994).

Quanto à atividade motora diurna, observa-se que não são encontradas diferenças entre a atividade realizada pelas crianças da manhã e da tarde, seja durante dias letivos ou durante o final de semana. No entanto, para as crianças da manhã, foi encontrada diferença entre os valores de atividade motora exibidos durante os dias letivos e durante o final de semana. Nesses dias, a atividade motora costuma ser maior do que naqueles dias. Concomitantemente à menor atividade motora exibida durante os dias letivos em relação ao final de semana, as crianças da manhã exibem, como já discutido, menor duração de sono. Assim, pode-se hipotetizar que a privação de sono sofrida por essas crianças poderia acarretar maior sonolência diurna e, conseqüentemente, redução da atividade motora. De fato, segundo a percepção dos pais, as crianças que estudam pela manhã são muito mais sonolentas do que as crianças que estudam à tarde. Esse resultado, além de esperado, está de acordo com os resultados obtidos por Gaina *et al.* (2007), em trabalho com crianças japonesas com média de idade de 12 anos. Nelas, a redução das horas de sono estava relacionada à maior sonolência diurna. Durante o final de semana, a extensão das horas de sono e a redução da sonolência poderiam ser as responsáveis pelo aumento da atividade motora a níveis semelhantes aos exibidos pelas crianças do grupo da tarde, as quais não sofrem privação de sono.

Durante a permanência na escola, os indivíduos que estudavam pela manhã exibiram menores níveis de atividade motora do que os indivíduos da tarde. Mais uma vez, então, seria possível atribuir à sonolência diurna excessiva a explicação para a menor atividade motora para esses indivíduos. Porém, esse resultado chama a atenção e mostra-se importante em função de a escola se tratar de um local no qual os alunos estão submetidos às mesmas atividades, já que cada série cumpre grade curricular comum. Assim, é possível afirmar que as crianças dessa amostra não apresentam diferenças de atividade motora em situações pouco controladas, já que a atividade motora diurna é semelhante entre os grupos manhã e tarde, seja durante dias letivos ou durante o final de semana. Na escola, porém, as crianças são frequentemente submetidas a situações em que se faz necessária a redução da atividade motora, tais como durante as aulas expositivas, tão comuns na prática docente. E sob essas condições, notou-se que o grupo da tarde manteve-se mais ativo.

Por fim, as correlações entre sono e atividade motora mostraram que o horário de acordar, a eficiência de sono e a atividade motora noturna correlacionam-

se com a atividade motora na escola. Aplicando-se o teste de correlação entre as variáveis de sono e atividade motora diurna, com separação dos sujeitos em função do turno escolar, observou-se que, para a eficiência de sono, para a atividade motora durante o sono e a atividade motora na escola, as correlações mantêm-se apenas entre os dados dos indivíduos do turno da tarde. Assim, poder-se-ia inferir que as crianças mais ativas durante a noite e, conseqüentemente, com pior eficiência de sono, também são aquelas com maiores níveis de atividade motora durante o dia, enquanto se encontram na escola.

A existência de associações entre sono e atividade motora sugere uma possível relação de causalidade entre esses padrões. Em nossa amostra, a maior atividade motora durante a vigília ocorreu naquelas crianças que também apresentaram maior atividade motora – e, conseqüentemente, menor eficiência e duração de sono - durante a noite. Uma possível explicação desta associação é de que a maior atividade motora seria resultante da menor duração de sono noturno, em concordância com a hipótese proposta inicialmente por Weinberg e Harper (1993), segundo a qual, o comportamento hiperativo seria conseqüência da privação de sono, sendo manifestado como forma de superação da sonolência diurna provocada pela redução das horas de sono (CORTESE *et al.*, 2009). De acordo com esta hipótese, seria esperado que as crianças da manhã, que apresentaram menor duração sono, seriam aquelas com maior atividade motora durante a vigília. No entanto, uma maior atividade motora foi observada entre as crianças que estudam à tarde. Pode-se supor, portanto, que maiores níveis individuais de atividade motora na vigília seriam observados nas crianças com maiores níveis basais de atividade ao longo das 24 horas, confirmando os achados Konofal *et al.* (2001) de que crianças com hiperatividade apresentavam aumentada atividade motora durante o sono, em comparação com crianças saudáveis. No sentido contrário, as crianças da manhã, apesar de privadas parcialmente de sono, apresentariam menor atividade motora, supostamente devido à maior sonolência.

Comparando-se os grupos manhã e tarde, outro achado importante foi o de que a maior parte das crianças que estudavam no período vespertino apresentava-se em estado nutricional eutrófico, enquanto a maior parte das crianças que estudavam no período matutino apresentava sobrepeso, com diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Esses resultados, inicialmente investigados no intuito de se excluir a possibilidade de que o excesso de peso

poderia limitar a atividade motora, mostrou-se de acordo com resultados recentes, nos quais se sugere que a privação parcial de sono poderia acarretar, entre outros problemas, o aumento do índice de massa corporal (SNELL *et al.*, 2007).

Em síntese, pode-se afirmar que os resultados obtidos comprovaram a hipótese de que haveria associações entre padrões de sono e atividade motora em crianças. Nesse estudo, crianças que estudam pela manhã exibiram padrões de sono compatíveis com os exibidos por indivíduos com privação de sono. Essas crianças, embora não apresentem diferenças entre os níveis de atividade motora executada durante o dia, apresentam menores taxas de atividade motora na escola do que as crianças que estudam à tarde, as quais não sofrem privação de sono.

Embora nos últimos anos muitos trabalhos tenham sido realizados no intuito de se elucidar a importância e as características do sono em humanos, são poucos os estudos que se atêm à descrição dos padrões de sono de crianças saudáveis, já que a maioria deles visa à elucidação dos padrões de sono de crianças com variadas enfermidades e transtornos, tais como o transtorno de déficit de atenção/hiperatividade. Nesse caso, são diversos os trabalhos que citam a existência de possíveis relações entre a atividade motora exacerbada, vista em indivíduos com os subtipos hiperativo ou combinado do transtorno, e a maior atividade motora durante a noite (KONOFAL *et al.*, 2001), eficiência e arquitetura de sono (GRUBER *et al.*, 2009). No entanto, os resultados encontrados são ainda bastante discrepantes e, embora o sono agitado já tenha sido considerado um dos critérios diagnósticos para o transtorno (OWENS *et al.*, 2008), ainda não existe um consenso quanto à participação do sono na etiologia do TDAH. Assim, julga-se que o conhecimento acerca da influência do sono sobre as condições fisiológicas e comportamentais observadas durante a vigília, em crianças saudáveis, seja um passo importante para a compreensão das relações entre problemas de sono e enfermidades diversas. Da mesma forma, os padrões de atividade motora exercidos por crianças saudáveis necessita de investigação, de forma que se possam avaliar as possíveis diferenças entre a atividade motora realizada por crianças com e sem diagnóstico para hiperatividade. A partir desse conhecimento talvez seja possível imaginar formas objetivas de diagnóstico para o transtorno. Nesse sentido, estudos exploratórios, tais como o presente estudo, são de grande relevância.

São relevantes, também, estudos que se utilizam de medidas objetivas dos padrões de sono e atividade motora dos sujeitos, já que, como citado anteriormente,

o registro feito pelos pais a respeito das características de sono dos filhos pode ser impreciso. Para tanto, o uso do actímetro de punho mostra-se a alternativa mais viável, já que permite a obtenção de uma sequência de ciclos vigília/sono de indivíduos submetidos à sua rotina normal, uma vez que o equipamento é de fácil manipulação e aceitação, mesmo por uma população de crianças. Em nosso estudo, porém, o número de aparelhos disponíveis e a estipulação de uso por dez dias consecutivos por cada criança, tal como recomendado pela literatura (ROWLANDS, 2007), foi um dos fatores limitantes do número de sujeitos da amostra. Mesmo assim, a extensão das coletas de dados ao longo do ano permitiu que fossem obtidos dados de 81 crianças, o que gera um número de sujeitos muito maior do que a maioria dos trabalhos encontrados na literatura. Ironside *et al.* (2010) obtiveram dados de apenas 16 sujeitos em estudo em que avaliaram a atividade motora de crianças com TDAH, por meio do uso de actimetria.

Ao longo das coletas de dados, porém, vários episódios contribuíram para a redução do número total de sujeitos da amostra de 81 para 54 sujeitos. Entre esses episódios, podem-se citar a quebra e a perda de aparelhos, além do esquecimento quanto à utilização contínua do equipamento durante as 24 horas de cada dia. No entanto, tais infortúnios são aceitáveis e até mesmo previsíveis quando se têm a participação de crianças em uma pesquisa em que se atribui aos sujeitos a maior responsabilidade pelo uso de um equipamento. Pois, embora os pais tenham sido informados dos objetivos e da metodologia dessa pesquisa, a responsabilidade pelo aparelho em diversos momentos do dia foi remetida às crianças. Quanto à validade dos dados obtidos por meio do uso do actímetro, Sadeh (2011) afirma ser questionável em portadores de distúrbios de sono, embora se acredite que o uso por pessoas saudáveis produza dados fidedignos (SADEH, 2011), o que respalda a metodologia utilizada em nosso trabalho. No entanto, a utilização do aparelho em uma das mãos poderia ser vista como uma das críticas a essa metodologia, já que a atividade motora quantificada corresponde apenas à realizada por um dos membros, o que pode não refletir a atividade motora corporal do indivíduo. Nesse sentido, o uso de um aparelho acoplado ao tórax da criança poderia ser mais adequado. De qualquer forma, a padronização da metodologia empregada permite que sejam feitas comparações entre os sujeitos.

Embora o uso de actimetria seja relatado por outros pesquisadores, a utilização do equipamento como ferramenta para a quantificação da atividade

motora executada na vigília pode ser considerado como uma inovação, já que, com exceção do trabalho de Parker *et al.* (2002) e Ironside *et al.* (2010), não foram encontrados relatos do uso do aparelho para essa finalidade na literatura.

Por fim, considera-se importante citar que, embora nossos achados não possam indicar relações de causalidade entre atividade motora e sono, a existência de correlações entre estas variáveis mostra a importância de novos estudos a respeito do tema, de forma que se possa compreender o papel do sono em crianças saudáveis e, futuramente, compreender essas relações em crianças hiperativas, o que poderia contribuir para o entendimento do transtorno e de sua etiologia, assim como para a busca de melhor qualidade de vida aos pacientes e seus familiares.

6 CONCLUSÕES

- Crianças entre 8 e 10 anos que estudavam pela manhã apresentaram redução da duração de sono e da atividade motora diurna durante os dias letivos, em comparação com o final de semana.
- Durante o período de permanência na escola, as crianças que estudavam à tarde mostraram-se mais ativas do que as crianças que estudavam pela manhã.
- Para as crianças que estudam à tarde foram encontradas correlações entre padrões de sono a atividade motora realizada durante o período de escola. Nesse grupo, há forte correlação entre a atividade motora noturna e a atividade motora quantificada durante o horário de aula.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4ed. American Psychiatric Association. Washington, 2004.

ANDRADE, M.M.; BENEDITO-SILVA, A.A.; DOMENICE, S.; ARNHOLD, I.J.; MENNA-BARRETO, L. Sleep characteristics of adolescents: a longitudinal study. **J Adolesc Health**, v. 14, n.5, p. 401-406, 1993.

BANKS, S.; DINGES, D.F. Behavioral and physiological consequences of sleep restriction. **J. Clin. Sleep Med.**, v.3, n.5, p. 519-28, 2007.

BIEDERMAN, J.; SPENCER, T. Attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD) as a noradrenergic disorder. **Biol Psychiatry**. v.46, n.9, p. 1234-1242, 1999.

BIEDERMAN, J. Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A selective overview. **Biol. Psychiatry**, v.57, p.1215-1220, 2005.

BINKLEY, S. Individual, Phase and Weekly Variations in Daily Cycles of Wrist Activity in Freelifving Humans. **Physiol. Behav.**, v.53, p.205-207, 1993.

CARSKADON, M.A.; DEMENT, W. Sleepiness in the Normal Adolescent. In: Guilleminault, C. (ed.) **Sleep and Its Disorders in Children**, New York: Raven Press, p. 55-66, 1987.

CARSKADON, M.A. Patterns of sleep and sleepiness in adolescents. **Pediatrician**, v.17, p.5-12, 1990.

CARSKADON, M.A. Adolescent Sleep Patterns: Biological, Social, and Psychological Influences. **Cambridge University Press**, Cambridge, 2002.

CARSKADON, M.A. Regulation of adolescent sleep: implications for behavior. **Ann. N.Y. Acad. Sci.**, v.1021, p. 276-291, 2004.

CAYETANOT, F.; VAN SOMEREN, E.J.W.; PERRET, M.; AUJARD, F. Shortened Seasonal Photoperiodic Cycles Accelerate Aging of the Diurnal and Circadian Locomotor Activity Rhythms in a Primate. **Journal of Biological Rhythms**, v.20, n.5, p. 461-469, 2005.

COLE, R.J.; KRIPKE, D.F.; GRUEN, W.; MULLANEY, D.J.; GILLIN, J.C. Automatic sleep/wake identification from wrist actigraphy. **Sleep**, v.15, p.461-469, 1992.

COLE, T.J.; BELLIZZI, M.C.; FLEGAL, K.M.; DIETZ, W.H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. **Bmj**, v.320, p. 1-6, 2000.

CORMIER, E. Attention deficit/hyperactivity disorder: a review and update. **J. Pediatr. Nurs.**, v.23, n.5, p. 345-357, 2008.

CORTESE, S. ; KONOFAL, E. ; YATEMAN, N. ; MOUREN, M.C.; LECENDREUX, M. Sleep Alertness in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: a systematic review of the literature. **Sleep**, v.29, n.4, p. 504-511, 2006.

CORTESE, S.; FARAONE, S.V.; KONOFAL, E.; LECENDREUX, M. Sleep in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: meta-analysis of subjective and objective studies. **J. Am. Acad. Child Adolesc. Psychiatry**, v.48, n.9, p. 894-908, 2009.

CROWLEY, S.J.; ACEBO, C.; CARSKADON, M.A. Sleep, circadian rhythms, and delayed phase in adolescence. **Sleep Med.**, v.8, n.6, p. 602-612, 2007.

DAHL, R.E. The impact of inadequate sleep on children's daytime cognitive function. **Semin Pediatr Neurol.**, v.3, n.1, p.44-50, 1996.

DÍAZ-HEIJTZ, R. Bases bioquímicas e investigaciones en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. **Revista de Neurologia**, v.34, supl., p.78-81, 2002.

DINGES, D.F.; PACK, F.; WILLIAMS, K.; GILLEN, K.A.; POWELL, J.W.; OTT, G.E.; APTOWICZ, C.; PACK, A.I. Cumulative sleepiness, mood disturbance, and psychomotor vigilance performance decrements during a week of sleep restricted to 4-5 hours per night. **Sleep**. v.20, n.4, p.267-277, 1997.

FREY, S., BALU, S., GREUSING, S., ROTHEN, S., CAJOCHEN C. Consequences of the Timing of Menarche on Female Adolescent Sleep Phase Preference. **PLoS ONE**, v.4, n.4, e:5217, 2009.

FONTANA, R.S.; VASCONCELOS, M.M.; WERNER, J.; GÓES, F.V.; LIBERAL, E.F. Prevalência de TDAH em quatro escolas públicas brasileiras. **Arq Neuropsiquiatr.**, v.65, n.1, p.134-137, 2007.

GAINA, A.; SEKINE, M.; HAMANISHI, S.; CHEN, X.; WANG, H.; YAMAGAMI, T.; KAGAMIMORI, S. Daytime sleepiness and associated factors in Japanese school children. **J Pediatr**, v.151, n.5, p. 518-522, 2007.

GIANNOTTI, F.; CORTESI, F.; SEBASTIANI, T.; VAGNONI, C. Sleeping habits in Italian children and adolescents. **Sleep and Biological Rhythms**, v.3, p.15-21, 2005.

GRAVES, L.A.; HELLER, E.A.; PACK, A.I.; ABEL, T. Sleep deprivation selectively impairs memory consolidation for contextual fear conditioning. **Learn. Mem.**, v.10, n.3, p.168-176, 2003.

GREENE, R.; SIEGEL, J. Sleep: a functional enigma. **Neuromolecular Med.**, v.5, n.1, p.59-68, 2004.

GRUBER, R.; XI, T.; FRENETTE, S.; ROBERT, M.; VANNASINH, P.; CARRIER, J. Sleep disturbances in prepubertal children with attention deficit disorder: a home polysomnography study. **Sleep**, v.32, n.3, p. 343-350, 2009.

HERAGHTY, J.L.; HILLIARD, T.N.; HENDERSON, A.J.; FLEMING, P.J. The physiology of sleep in infants. **Arch. Dis. Child.** v.93, n.11, p. 982-985, 2008.

HILL, C.M.; HOGAN, A.M.; KARMILOFF-SMITH, A. To sleep, perchance to enrich learning? **Arch. Dis. Child.**, v.92, n.7, p.637-43, 2007.

HOFSTRA, W.A.; WEERD, A.W. How to assess circadian rhythm in humans: a review of literature. **Epilepsy and Behavior**, v.13, p. 438-444, 2008.

IGLOWSTEIN, I.; JENNI, O.G.; MOLINARI, L.; LARGO, R.H. Sleep duration from infancy to adolescence: reference values and generational trends. **Pediatrics**. v.111, n.2, p. 302-307, 2003.

IRONSIDE, S.; DAVIDSON, F.; CORKUM, P. Circadian motor activity by stimulant medication in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. **J. Sleep Res.** v.19, p. 546-551, 2010.

KNUTSON, K.L.; SPIEGEL, K.; PENEV, P.; VAN CAUTER, E. The metabolic consequences of sleep deprivation. **Sleep Med. Rev.**, v.11, n.3, p.163-78, 2007.

KONOFAL, E.; LECENDREAU, M.; BOUVARD, M.; MOUREN-SIMEONI, M. High levels of nocturnal activity in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: a video analysis. **Psychiatry and Clinical Neurosciences**, v.55, p.97-103, 2001.

LAM, L.T.; YANG, L. Duration of sleep and ADHD tendency among adolescents in China. **J. Atten. Disord.**, v.11, n.4, p.437-444, 2008.

LEE, J. S.; KIM, B. N.; *et al.* Regional cerebral blood flow in children with attention deficit/hyperactivity disorder: comparison before and after methylphenidate treatment. **Human Brain Mapping**, v. 24, p.157-164, 2005.

MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L. **Cronobiologia: Princípios e Aplicações**. Editora da Universidade de São Paulo, 3 ed., 2003.

MEIJER, A. M. Chronic sleep reduction, functioning at school and school achievement in preadolescents. **J. Sleep Res.**, v.17, p. 395-405, 2008.

NIXON, G.M.; THOMPSON, J.M.; HAN, D.Y.; BECROFT, D.M.; CLARK, P.M.; ROBINSON, E.; WALDIE, K.E.; WILD, C.J.; BLACK, P.N.; MITCHELL, E.A. Short sleep duration in middle childhood: risk factors and consequences. **Sleep**, v.31, n.1, p.71-78, 2008.

O'BRIEN, L.M.; HOLBROOK, C.R.; MERVIS, C.B.; KLAUS, C.J.; BRUNER, J.L.; RAFFIELD, T.J.; RUTHEFORD, J.; MEHL, R.C.; WANG, M.; TUELL, A.; HUME, B.C.; GOZAL, D. Sleep and neurobehavioral characteristics of 5-to-7-year-old children with parentally reported symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder. **Pediatrics**, v. 111, p. 554-563, 2003.

OWENS, J.A. Sleep disorders and attention deficit/ hyperactivity disorder. **Curr Psychiatry Rep.** v.10, n.5, p.439-444, 2008.

OWENS, J., SANGAL, R.B., SUTTON, V.K., BAKKEN, R., ALLEN, A.J., KELSEY, D. Subjective and objective measures of sleep in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. **Sleep Med**, v.10, n.4, p. 446-456, 2009.

PARKER, G.; GLADSTONE, G.; HADZI-PAVLOVIC, D. Measuring psychomotor agitation by use of an actimeter. **Journal of Affective Disorders**, v.72, p. 91-94, 2002.

PEREIRA, H.S.; ARAÚJO, A.P.Q.C.; MATTOS, P. Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH): aspectos relacionados à comorbidade com distúrbios da atividade motora. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.**, v.5, n.4, p. 391-402, 2005.

RIAL, R.V.; NICOLAU, M.C.; GAMUNDI, A.; AKAÂRIR, M.; APARICIO, S.; GARAU, C.; TEJADA, S.; ROCA, C.; GENÉ, L.; MORANTA, D.; ESTABAN, S. The trivial functions of sleep. **Sleep Med Rev.**, v.11, n.4, p. 311-325, 2007.

ROHDE, L.A.; BARBOSA, G.; TRAMONTINA, S.; POLANCZYK, G. Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v.22, s. 2, p. 7-11, 2000.

ROWLANDS, A.V. Accelerometer assessment of physical activity in children: an update. **Pediatric Exercise Science**. v.19, p. 252-266, 2007.

RUSSO, P.M.; BRUNI, O.; LUCIDI, F.; FERRI, R.; VIOLANI, C. Sleep habits and circadian preference in Italian children and adolescents. **J. Sleep Res.**, v.16, p.163-169, 2007.

SADEH, A.; ALSTER, J.; URBACH, D.; LAVIE, P. Actigraphically based automatic bedtime sleep-wake scoring: validity and clinical applications. **Journ. Ambul. Monit.**, v.2, n.3, p. 209-216, 1989.

SADEH, A. Assessment of intervention for infant night waking: Parental reports and activity-based home monitoring. **Journal of Consulting and Clinical Psychology**. v. 62, n.1, p. 63-68, 1994.

SADEH, A.; RAVIV, A.; GRUBER, R. Sleep patterns and sleep disruptions in school-age children. **Developmental Psychology**, v.36, n.3, p.291-301, 2000.

SADEH, A.; GRUBER, R.; RAVIV, A. The effects of sleep restriction and extension on school-age children: what a difference an hour makes. **Child Dev.**, v.74, n.2, p. 444-455, 2003.

SADEH, A. The role and validity of actigraphy in sleep medicine: An update. **Sleep Med Rev.**, 2011.

SANGAL, R.B.; OWENS, J.; ALLEN, A.J.; SUTTON, V.; SCHUH, K.; KELSEY, D. Effects of atomoxetine and methylphenidate on sleep in children with ADHD. **Sleep**, v.29, n.12, p.1573-1585, 2006.

SCHARF, M.T.; NAIDOO, N.; ZIMMERMAN, J.E.; PACK, A.I. The energy hypothesis of sleep revisited. **Prog. Neurobiol.**, v.86, n.3, p. 264-280, 2008.

SIEGEL, J.M. Sleep viewed as a state of adaptative inactivity. **Nature Reviews**, v.10, p. 747-753, 2009.

SILVESTRI, R.; GAGLIANO, A.; ARICÒ, I.; CALARESE, T.; CEDRO, C.; BRUNI, O.; CONDURSO, R.; GERMANÒ, E.; GERVASI, G.; SIRACUSANO, R.; VITA, G.; BRAMANTI, P. Sleep disorders in children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) recorded overnight by video-polissomnography. **Sleep Med.**, v.10, n.10, p. 1132-1138, 2009.

SINGH, I. Beyond polemics: science and ethics of ADHD. **Nat. Rev. Neurosci.**, v.9, n.12, p. 957-964, 2008.

SNELL, E.; ADAM, E.; DUNCAN, G. Sleep and the Body Mass Index and Overweight Status of Children and Adolescents. **Child development**, v.78, n.1, p. 309-323, 2007.

THUNSTROM, M. Severe sleep problems in infancy associated with subsequent development of attention deficit/ hyperactivity disorder at 5.5 years of age. **Acta Paediatr.** v.91, n.5, p. 584-592, 2002.

TOMÁS VILA, M.; MIRALLES TORRES, A.; BESELER SOTO, B.; REVERT GOMAR, M.; SALA LANGA, M.J.; URIBELARREA SIERRA, A.I. Relación entre el trastorno por déficit de atención e hiperactividad y los trastornos del sueño. Resultados de un estudio epidemiológico en la población escolar de la ciudad de Gandía. **An Pediatr (Barc)**, v. 69, n.3, p.251-257, 2008.

TOUCHETTE, E.; PETIT, D.; SÉGUIN, J.R.; BOIVIN, M.; TREMBLAY, R.E.; MONTPLAISIR, J.Y. Associations between sleep duration patterns and behavioral/cognitive functioning at school entry. **Sleep**, v.30, n.9, p. 1213-1219, 2007.

TRYON, W.W.; TRYON, G.S.; KAZLAUSKY, T.; GRUEN, W.; SWANSON, J.M. Reducing hyperactivity with a feedback actigraph: initial findings. **Clin Child Psychol Psychiatry.**, v.11, n.4, p.607-617, 2006.

WALKER, M.P.; STICKGOLD, R. Sleep, memory, and plasticity. **Annu. Rev. Psychol.**, v. 57, p. 139-166, 2006.

WALTERS, A.S.; SILVESTRI, R.; ZUCCONI, M.; CHANDRASHEKARIAH, R.; KONOVAL, E. Review of the possible relationship and hypothetical links between attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and the simple sleep related movement disorders, parasomnias, hypersomnias, and circadian rhythm disorders. **J Clin Sleep Med.** v.4, n.6, p. 591-600, 2008.

ANEXOS

ANEXO 1	- DOCUMENTO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS EXPEDIDA PELA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ.....	76
ANEXO 2	- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO LIVRE E ESCLARECIDO.....	77
ANEXO 3	- DOCUMENTO DE APROVAÇÃO PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISAS.....	80
ANEXO 4	- MODELO DE DIÁRIO DE SONO.....	81
ANEXO 5	- QUESTIONÁRIO SOBRE HÁBITOS DE SONO.....	82
ANEXO 6	- TABELA 3 – VARIÁVEIS DE SONO, EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR E DE ACORDO COM OS DIAS DA SEMANA.....	86
ANEXO 7	- TABELA 4 – VARIÁVEIS DE SONO, EM FUNÇÃO DO GÊNERO E DE ACORDO COM OS DIAS DA SEMANA.....	87
ANEXO 8	- TABELA 5 – CARACTERÍSTICAS DO AMBIENTE DE DORMIR E DO SONO DOS SUJEITOS, DE ACORDO COM A PERCEPÇÃO DOS PAIS.....	88
ANEXO 9	- TABELA 7 – VARIÁVEIS DE ATIVIDADE MOTORA EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR.....	90
ANEXO 10	- TABELA 8 - VARIÁVEIS DE ATIVIDADE MOTORA EM FUNÇÃO DO GÊNERO.....	91
ANEXO 11	- TABELA 9 – CORRELAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DAS VARIÁVEIS DE SONO E ATIVIDADE MOTORA QUANTIFICADAS DURANTE OS DIAS LETIVOS.....	92
ANEXO 12	- TABELA 10 – CORRELAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DAS VARIÁVEIS DE SONO E ATIVIDADE MOTORA QUANTIFICADAS DURANTE OS DIAS LETIVOS, EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR.....	93

ANEXO 1 – DOCUMENTO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS EXPEDIDA PELA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ



Prefeitura Municipal de Curitiba
Secretaria Municipal da Educação
Superintendência de Gestão Educacional
Departamento de Ensino Fundamental
Gerência Pedagógica
Av. João Gualberto, 623 7º Andar Torre A
Alto da Glória
80030-000 Curitiba PR
Tel 41 33503076
Fax 41 3350 3047
www.curitiba.pr.gov.br

Curitiba, 12 de março de 2010.

AUTORIZAÇÃO

Informamos que Tâmile Stella Anacleto, aluna do curso de Mestrado em Biologia Celular da Universidade Federal do Paraná, está autorizada a realizar a pesquisa intitulada: **Ciclo vigília/sono e atividade motora**, orientada pelo Dr. Fernando Mazzilli Louzada.

A investigação tem como objetivo examinar os padrões de sono e suas possíveis associações com a atividade motora diurna de crianças, para determinar se a relação alterações de sono e maior agitação motora está presente.

O alvo da pesquisa são os estudantes com idade entre oito e dez anos, matriculados na Escola Municipal Dulio Calderari.

Ressaltamos também que a pesquisadora deverá entregar uma cópia do trabalho para a escola e outra para a Coordenação de Pesquisas do Departamento de Ensino Fundamental.

Informamos ainda que a decisão final de participar da referida pesquisa caberá à diretora da escola e aos pais das crianças que deverão ser consultados.

Atenciosamente,


Nara Luz Chierighini Salamunes

Departamento de Ensino Fundamental

Nara Luz Chierighini Salamunes
Mat. 35.503 e 37.235
Decreto: 32-2009
Departamento de Ensino Fundamental

ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DE PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO SOBRE CICLO VIGÍLIA/SONO E ATIVIDADE MOTORA EM CRIANÇAS

Pesquisador responsável: Fernando Mazzilli Louzada

Este é um convite para que seu filho participe voluntariamente de um estudo sobre o ciclo sono/vigília e a atividade motora de crianças. Por favor, leia com atenção as informações abaixo antes de dar seu consentimento para que seu filho participe ou não do estudo.

OBJETIVO DO ESTUDO

O presente estudo tem como objetivo principal avaliar padrões de sono em crianças e suas possíveis associações com a atividade motora diurna.

PROCEDIMENTOS

Se seu filho participar deste estudo, ele terá que responder a um questionário de hábitos de sono, registrar os seus hábitos de sono em caderno apropriado fornecido pelos pesquisadores durante 10 dias e utilizar um instrumento chamado actímetro de punho, semelhante a um relógio. Esse aparelho registra os movimentos realizados pelo usuário e armazena essas informações em uma memória. Os dados armazenados são posteriormente transferidos para um computador para análise. Como a quantidade e o padrão de movimentos é diferente durante o sono e a vigília, é possível a identificação dos momentos nos quais o usuário permaneceu acordado ou dormindo, bem como a avaliação da atividade motora durante os episódios de sono e vigília.

RISCOS À SAÚDE

A participação neste estudo não oferece nenhum risco à saúde de seu filho.

BENEFÍCIOS

Esse projeto não trará nenhum benefício direto à saúde de seu filho, mas servirá para que possamos investigar possíveis relações entre padrões de sono e atividade motora em crianças, o que poderá fornecer subsídios para a compreensão de fatores que podem estar relacionados ao transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH). Todas as despesas necessárias para realização da pesquisa (questionários, caderno de sono, equipamento) são de responsabilidade dos pesquisadores.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA

A participação de seu filho neste estudo é *voluntária*. Mesmo que ele decida participar, terá plena e total liberdade para desistir do estudo a qualquer momento, sem que isso acarrete qualquer prejuízo a ele.

GARANTIA DE SIGILO E PRIVACIDADE

As informações relacionadas ao estudo poderão ser inspecionadas pelos pesquisadores que executam o estudo, sendo mantida a confidencialidade das informações.

ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS

Você e seu filho podem e devem fazer todas as perguntas que julgarem necessárias antes de concordar em participar do estudo.

IDENTIFICAÇÃO

A identificação de seu filho será mantida confidencial. Os resultados do estudo serão publicados sem revelar a sua identidade.

EQUIPE DE PESQUISADORES

O pesquisador responsável pelo projeto é o Prof. Dr. Fernando Mazzilli Louzada. O pesquisador poderá ser contatado para esclarecimentos ou problemas durante a pesquisa no telefone (41)3361-1552.

COMITÊ DE ÉTICA DO SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Fui informado que este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética do Setor de Ciências Biológicas e que no caso de qualquer problema ou reclamação em relação à conduta dos pesquisadores deste projeto, poderei procurar o referido Comitê, localizado na Direção do Setor de Ciências Biológicas, Centro Politécnico, Universidade Federal do Paraná.

Diante do exposto acima eu, _____,
responsável pelo(a) aluno (a) _____,
declaro que fui esclarecido sobre os objetivos do presente estudo e autorizo meu filho a participar do estudo. Foi-me assegurado o direito de meu filho abandonar o estudo a qualquer momento, se assim o desejar. Declaro também não possuir nenhum grau de dependência profissional ou educacional com os pesquisadores envolvidos nesse projeto (ou seja os pesquisadores desse projeto não podem me prejudicar de modo algum no trabalho ou nos estudos), não me sentindo pressionado de nenhum modo a participar dessa pesquisa.

Curitiba, ____ de _____ de 2010.

Pesquisador responsável
R.G.

Responsável pelo aluno
R.G.

ANEXO 3 – DOCUMENTO DE APROVAÇÃO PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISAS



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Comitê Setorial de Ética em Pesquisa



Projeto: “Ciclo vigília/sono e atividade motora em crianças com e sem diagnóstico de transtorno do déficit de atenção e hiperatividade”.

Pesquisador: Prof. Dr. Fernando Mazzilli Louzada

Protocolo: CEP_04/09

Departamento: Departamento de Fisiologia

Curitiba, 10 de dezembro de 2009

Prezado Prof. Dr. Fernando Mazzilli Louzada

Em relação a projeto acima citado, venho informá-lo de que este foi avaliado pelo CEP-Biológicas, estando de acordo com a Declaração de Helsinque (e suas atualizações) e com a resolução 196/96 do CNS (e resoluções complementares), tendo sido aprovado pelo comitê. Portanto, a partir desta data poderá ser iniciada a execução e a coleta de dados do referido projeto.

Ressalto que, de acordo com a resolução 196/96 que: (a) o pesquisador deve comunicar a este comitê qualquer alteração no protocolo experimental ou no termo de consentimento (nestas circunstâncias a inclusão deve ser temporariamente suspensa até análise do CEP das modificações propostas); (b) comunicar imediatamente ao CEP qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa; (c) os dados individuais de todos indivíduos devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria; (d) apresentar relatórios semestrais.

Contando com sua compreensão e apoio, coloco-me à disposição para maiores esclarecimentos, atenciosamente

Prof. Dr. Ricardo Lehtonen R. de Souza
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisas
Setor de Ciências Biológicas - UFPR

ANEXO 4 - MODELO DE DIÁRIO DE SONO

Data: ___/___/___ **Dia da Semana:** _____

1. A que horas a criança foi deitar ontem? _____

2. Quanto tempo você acha que ela demorou para pegar no sono? _____

3. A que horas ela acordou hoje ? _____

4. Quanto tempo você acha que ela demorou para levantar da cama? _____

5. Como a criança foi acordada ?

Pelo despertador ()

Alguém a chamou ()

Sozinho ()

6. Actímetro

Hora que tirou o actímetro	Hora que recolocou o actímetro

ANEXO 5 – QUESTIONÁRIO SOBRE HÁBITOS DE SONO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Departamento de Fisiologia
Laboratório de Cronobiologia

Senhores pais ou responsável,
Com essa pesquisa, pretende-se conhecer alguns aspectos do cotidiano de seu filho, os hábitos de sono e as condições de saúde. Responda com sinceridade e precisão. Caso haja alguma dúvida, pergunte ao pesquisador. A sua colaboração é muito importante para nós. Obrigado!

Nome do aluno:

Data de nascimento:

___ / ___ / _____

Sexo do aluno: () feminino () masculino

Gostaríamos de saber um pouco sobre os hábitos do seu filho.

1. Seu (sua) filho (a):

a) Dorme na mesma cama com irmão/irmã?	() Não () Sim
b) Dorme na mesma cama com pais/responsável?	() Não () Sim
c) Dorme no mesmo quarto do irmão, em cama separada?	() Não () Sim
d) Dorme no mesmo quarto dos pais/responsável, em cama separada?	() Não () Sim
e) Dorme no quarto sozinho?	() Não () Sim
f) Escuta histórias antes de dormir?	() Não () Sim
g) Vai ao banheiro antes de dormir?	() Não () Sim
h) Leva um brinquedo para cama antes de dormir?	() Não () Sim
i) Faz outros comportamentos antes de dormir?	() Não () Sim. Qual? _____
j) Dorme em um ambiente	() Muito barulhento () Pouco barulhento () Sem barulho
k) Incomoda-se com alguma coisa no quarto quando está dormindo?	() Não () Sim. Qual? _____
l) Mudou de casa ou de quarto de dormir recentemente?	() Não () Sim
m) Mora com quantas pessoas?	_____ pessoas
n) Tem babá?	() Não () Sim
o) Possui equipamentos eletrônicos no quarto?	() TV () Videogame

	() Computador () Outros. Qual(is)? _____
p) Fica na escola	() Tempo integral () Meio período () Manhã () Tarde

* Adaptado de Wey, D. Ciclo vigília/sono de crianças: transição da educação infantil para o ensino fundamental. Dissertação de mestrado. São Paulo: USP, 2001. Owens, J. A., Spirito, A., McGuinn, M. The Children's Sleep Habits Questionnaire (CSHQ): Psychometric Properties of a Survey Instrument for School-Aged Children. *Sleep*. 23 (8): 1-9, 2000.

Agora algumas informações sobre a saúde do seu (sua) filho(a).

2. Seu (sua) filho(a):

a) Apresenta algum problema de saúde?	() Não () Sim . Qual? _____																				
b) Está tomando algum remédio?	() Não () Sim. Qual? _____																				
c) Está fazendo algum tratamento médico?	() Não () Sim. Qual? _____																				
d) Costuma ingerir algum dos alimentos listados na tabela ao lado? Com que frequência?	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>todo dia</th> <th>às vezes</th> <th>nunca</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Café</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Chá mate</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Refrigerante</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Chocolate</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		todo dia	às vezes	nunca	Café				Chá mate				Refrigerante				Chocolate			
	todo dia	às vezes	nunca																		
Café																					
Chá mate																					
Refrigerante																					
Chocolate																					

Agora queremos saber algumas coisas sobre o sono do seu (sua) filho(a).

3. Seu (sua) filho (a):

a) Apresenta algum problema de sono?	() Não	() Sim
b) Costuma ranger os dentes durante o sono?	() Não	() Sim
c) Costuma mexer-se muito durante o sono?	() Não	() Sim
d) Costuma falar enquanto dorme?	() Não	() Sim
e) Costuma roncar?	() Não	() Sim
f) Costuma andar dormindo?	() Não	() Sim
g) Costuma bater a cabeça durante o sono?	() Não	() Sim

h) Costuma chutar as pernas durante o sono?	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim	
i) Costuma gritar dormindo?	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim	
j) Caso seu (sua) filho(a) acordasse no meio da noite você escutaria?	<input type="checkbox"/> Sim, com certeza	<input type="checkbox"/> Talvez	<input type="checkbox"/> Não
k) Sente dificuldade para pegar no sono à noite?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Às vezes	<input type="checkbox"/> Sempre
l) Sente muito sono durante o dia?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Às vezes	<input type="checkbox"/> Sempre
m) Acorda no meio da noite e tem dificuldade para voltar a dormir?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Às vezes	<input type="checkbox"/> Sempre
n) Costuma ter pesadelos?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Às vezes	<input type="checkbox"/> Sempre
o) Costuma acordar com a sensação de estar sufocado?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Às vezes	<input type="checkbox"/> Sempre

4. Alguém da sua família tem algum problema de sono?

a) Não

b) Sim Qual é o problema de sono? _____

5. A que horas seu (sua) filho (a) normalmente vai dormir?

Nos dias de semana	às ___h___min	Nos fins de semana	às ___h___min
--------------------	---------------	--------------------	---------------

6. A que horas seu (sua) filho (a) normalmente acorda?

Nos dias de semana	às ___h___min	Nos fins de semana	às ___h___min
--------------------	---------------	--------------------	---------------

7. É difícil para seu (sua) filho (a) acordar pela manhã?

Nos dias de semana	a) Muito difícil b) Um pouco difícil c) Fácil	Nos fins de semana	a) Muito difícil b) Um pouco difícil c) Fácil
--------------------	---	--------------------	---

8. De que forma seu (sua) filho (a) acorda pela manhã?

Nos dias de semana	a) Com despertador b) Ele/ela acorda sozinho c) Pais ou algum membro da família o (a) chama d) Outros Qual(is)? _____
--------------------	--

Nos fins de semana	a) Com despertador b) Ele/ela acorda sozinho c) Pais ou algum membro da família o (a) chama d) Outros Qual(is)? _____
--------------------	--

9. Seu (sua) filho (a) costuma dormir ou cochilar durante o dia?

a) Não		
b) Sim		
Hora do cochilo nos dias de semana	Início: ___h___min	Fim: ___h___min
Hora do cochilo nos fins de semana	Início: ___h___min	Fim: ___h___min

Algumas informações sobre as atividades diárias do seu (sua) filho(a)

10. Para ir à escola todos os dias seu (sua) filho (a)?

a) Vai de Carro	d) Outros Qual (is)? _____
b) Vai de Ônibus	e) Quanto tempo ele (a) leva para ir de casa até a escola? _____
c) Vai a pé	

11. Seu (sua) filho (a) faz algum curso fora da escola (curso de línguas, de música, de teatro, etc.)? Se fizer algum curso fora da escola, marque os dias e os horários.

a) Não			
b) Sim Qual? _____			
Segunda-feira	()	das___horas	às___horas
Terça-feira	()	das___horas	às___horas
Quarta- feira	()	das___horas	às___horas
Quinta-feira	()	das___horas	às___horas
Sexta-feira	()	das___horas	às___horas
Sábado	()	das___horas	às___horas
Domingo	()	das___horas	às___horas

ANEXO 6 – TABELA 3

TABELA 3 - VARIÁVEIS DE SONO, EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR E DE ACORDO COM OS DIAS DA SEMANA

variável	manhã	tarde	p (teste U)
Dias letivos			
Horário de dormir ^a	22:26 (51)	23:35 (50)	p<0,01*
Horário acordar ^a	6:27 (25)	8:48 (57)	p<0,01*
Duração de sono ^b	441,87 (43,8)	502,54 (34,7)	p<0,01*
Eficiência de Atividade motora noturna(L5) ^d	91,95 (3,6) 8,30 (2,7)	90,85 (5,1) 7,71 (2,7)	0,68 0,48
Final de semana			
Horário de dormir ^a	23:11 (57)	23:57 (66)	p<0,01*
Horário de acordar ^a	8:18 (54)	9:05 (61)	0,02*
Duração de sono ^b	498,60 (46,1)	503,43 (57,6)	0,97
Eficiência de sono ^c Atividade motora noturna(L5) ^d	91,16 (4,8) 7,98 (3,2)	91,57 (4,3) 7,75 (2,7)	0,736 0,983

^a Médias expressas em hora e minutos e desvio padrão expresso em minutos.

^b Dados expressos em minutos. ^c Dados expressos em porcentagem.

^d Dados expressos em unidades arbitrárias.

ANEXO 7 – TABELA 4

TABELA 4 - VARIÁVEIS OBJETIVAS DE SONO, EM FUNÇÃO DO GÊNERO E DE ACORDO COM OS DIAS DA SEMANA

variável	meninas	meninos	p (teste U)
Dias letivos			
Horário de dormir ^a	23:02 (57)	22:56 (72)	0,87
Horário de acordar ^a	7:41 (586)	7:27 (72)	0,51
Duração de sono ^b	472,1 (48,5)	472,6 (54,1)	0,80
Eficiência de sono ^c	90,9 (4,7)	92,6 (3,5)	0,36
Atividade motora noturna (L5) ^d	8,5 (2,8)	7,0 (2,0)	0,09
Final de semana			
Horário de dormir ^a	23:36 (57)	23:26 (62)	0,66
Horário de acordar ^a	8:48 (57)	8:26 (57)	0,44
Duração de sono ^b	500,9 (55,5)	501,3 (43,2)	0,10
Eficiência de sono ^c	90,7 (4,9)	93,0 (3,0)	0,08
Atividade motora noturna (L5) ^d	8,2 (3,0)	7,2 (2,8)	0,27

^a Médias expressas em hora e minutos e desvio padrão expresso em minutos.

^bDados expressos em minutos. ^cDados expressos em porcentagem.

^dDados expressos em unidades arbitrárias.

ANEXO 8 – TABELA 5

TABELA 5 - CARACTERÍSTICAS DO AMBIENTE DE DORMIR E DO SONO DOS SUJEITOS, DE ACORDO COM A PERCEPÇÃO DOS PAIS

Questões	manhã	tarde	p (exato de Fisher)
Ambiente de dormir e comportamentos relacionados ao sono^c			
Co-leito irmão	3	0	0,102
Co-leito pais	4	5	0,556
Dorme mesmo quarto irmão	5	6	0,563
Dorme mesmo quarto pais	4	4	0,60
Dorme sozinho no quarto	11	10	0,399
Escuta histórias antes de dormir	4	2	0,293
Vai ao banheiro antes de dormir	21	21	0,375
Leva brinquedo para cama	7	7	0,551
Ambiente de dormir			
Muito barulhento	0	1	0,579
Pouco barulhento	8	10	
Sem barulho	15	13	0,382
Incomoda-se com alguma coisa no quarto	2	4	0,375
Mudou de casa ou quarto	3	6	0,276
Número de pessoas na casa			
1 ou 2	6	11	0,310
3 ou 4	12	13	
5 ou 6	5	0	0,043*
Presença de equipamentos eletrônicos no quarto	17	19	0,565
Ingestão de bebidas estimulantes (café, chá mate, refrigerante ou chocolate)			
Sempre	12	11	0,384
Às vezes	10	13	
Nunca	0	0	1,00
Características do sono			
Problemas de sono	1	4	0,201
Range os dentes	7	6	0,430
Mexe-se demais	17	18	0,570
Fala dormindo	9	11	0,481
Ronca	9	8	0,415
Anda	2	2	0,663
Bate a cabeça	2	2	0,663
Chuta as pernas	9	12	0,372
Grita	1	2	0,532
Dificuldade para pegar no sono à noite			
Nunca	12	7	0,169
Às vezes	10	13	
Sempre	0	2	0,35
Sente muito sono durante o dia			

	Nunca	6	14	0,044*
	Às vezes	15	10	
	Sempre	2	0	0,388
Acorda à noite e tem dificuldades dormir				
	Nunca	19	17	0,634
	Às vezes	4	7	1,00
	Sempre	0	0	
Pesadelos				
	Nunca	12	9	0,237
	Às vezes	11	15	
	Sempre	0	0	1,00
Sensação estar sufocado				
	Nunca	20	20	0,376
	Às vezes	2	4	
	Sempre	0	0	1,00
Problemas de sono na família				
		5	7	
Dificuldade para acordar pela manhã nos dias letivos				
	Muito difícil	10	9	0,500
	Um pouco difícil	10	11	
	Fácil	2	4	0,443
Dificuldade para acordar pela manhã no final de semana				
	Muito difícil	18	10	<0,01*
	Um pouco difícil	1	12	
	Fácil	3	2	0,044*
Forma como é acordado nos dias letivos				
	Despertador	3	1	0,016*
	Sozinho	1	14	
	Chamado por alguém	18	9	<0,01*
Forma como é acordado no final de semana				
	Despertador	0	1	0,460
	Sozinho	20	16	
	Chamado por alguém	2	7	0,077
Dorme ou cochila durante o dia				
		9	0	<0,01*

^a Dados expressos em média e desvio padrão.

^b massa(kg)/altura²(m).

^c Dados expressos em número de sujeitos com respostas afirmativas.

ANEXO 9 – TABELA 7

TABELA 7 – VARIÁVEIS DE ATIVIDADE MOTORA EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR

Variável	manhã	tarde	p (teste U)
Dias letivos			
Atividade motora na escola	220,2 (31,0)	243,6 (31,3)	p<0,01*
Atividade motora diurna (M10)	234,2 (28,0)	237,4 (30,6)	0,62
Amplitude relativa	0,9 (0,03)	0,9 (0,02)	0,57
Final de semana			
Atividade motora diurna (M10)	241,7 (34,6)	233,4 (33,2)	0,21
Amplitude relativa	0,9 (0,03)	0,9 (0,02)	0,67

Todos os dados de atividade motora estão expressos em unidades arbitrárias.

ANEXO 10 – TABELA 8

TABELA 8 – VARIÁVEIS DE ATIVIDADE MOTORA EM FUNÇÃO DO GÊNERO

Variável	meninas	meninos	p (teste U)
Dias letivos			
Atividade motora na escola	233,2 (28,9)	226,1 (42,0)	0,98
Atividade motora diurna (M10)	239,4 (24,8)	227,0 (36,7)	0,43
Amplitude relativa	0,9 (0,02)	0,9 (0,01)	0,24
Final de semana			
Atividade motora diurna (M10)	239,9 (31,6)	233,0 (39,4)	0,82
Amplitude relativa	0,9 (0,02)	0,9 (0,02)	0,33

Todos os dados de atividade motora estão expressos em unidades arbitrárias.

ANEXO 11 – TABELA 9

TABELA 9 - CORRELAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DAS VARIÁVEIS DE SONO E ATIVIDADE MOTORA QUANTIFICADAS DURANTE OS DIAS LETIVOS

Variáveis	Atividade motora diurna (M10)	Atividade motora na escola
Horário de dormir	0,07	0,24
Horário de acordar	0,04	0,29*
Duração de sono	- 0,06	0,01
Eficiência de sono	-0,03	-0,47*
Atividade motora noturna (L5)	0,05	0,36*

Valores expressos como coeficiente de correlação de *Spearman*.

* p valor \leq 0,05.

ANEXO 12 – TABELA 10

TABELA 10 - CORRELAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DAS VARIÁVEIS DE SONO E ATIVIDADE MOTORA QUANTIFICADAS DURANTE OS DIAS LETIVOS, EM FUNÇÃO DO TURNO ESCOLAR

Variáveis	Atividade motora diurna		Atividade motora na escola	
	manhã	tarde	manhã	tarde
Horário de dormir	0,03	0,08	0,03	-0,15
Horário de acordar	-0,11	0,02	-0,10	-0,22
Duração de sono	0,02	-0,29	-0,28	-0,49*
Eficiência de sono	0,17	-0,228	-0,35	-0,59*
Atividade motora noturna (L5)	-0,14	0,28	0,33	0,63*

Valores expressos como coeficiente de correlação de *Spearman*.

* p valores $\leq 0,05$.

