

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JULIANA LAUTENSCHLAEGER DAMARI

ASSOCIAÇÃO ENTRE SONO E DESEMPENHO COGNITIVO EM ESCOLARES
NASCIDOS PRÉ-TERMO E A TERMO

CURITIBA

2018

JULIANA LAUTENSCHLAEGER DAMARI

ASSOCIAÇÃO ENTRE SONO E DESEMPENHO COGNITIVO EM ESCOLARES
NASCIDOS PRÉ-TERMO E A TERMO

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Psicologia, no Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Setor de Ciências Humanas, na Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Tatiana Izabele Jaworski de Sá Riechi

Coorientador: Prof. Dr. Fernando Mazzilli Louzada

CURITIBA

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE
BIBLIOTECAS/UFPR- BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS HUMANAS
COM OS DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR
Bibliotecário: Guilherme Luiz Cintra Neves – CRB9/1572

D154a Damari, Juliana Lautenschlaeger
Associação entre sono e desempenho cognitivo em escolares nascidos
pré-termo e a termo / Juliana Lautenschlaeger Damari. – Curitiba, 2018.
105 f. : il. color. ; 30 cm.

Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências
Humanas, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, 2018.

Orientador: Tatiana Izabele Jaworski de Sá Riechi – Co-orientador:
Fernando Mazzilli Louzada.
Bibliografia: p. 79-95.

1. Ritmos circadianos. 2. Distúrbios do sono nas crianças. 3. Cognição -
Psicologia. 4. Maturidade fetal. I. Universidade Federal do Paraná. II. Riechi,
Tatiana Izabele Jaworski de Sá. III. Louzada, Fernando Mazzilli. IV. Título.

CDD: 153.7



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR CIÊNCIAS HUMANAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PSICOLOGIA

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em PSICOLOGIA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **JULIANA LAUTENSCHLAEGER DAMARI**, intitulada: **ASSOCIAÇÃO ENTRE SONO E DESEMPENHO COGNITIVO EM ESCOLARES**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua Aprova-se no rito de defesa.

A outorga do título de Mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 27 de Junho de 2018.


TATIANA IZABELE JAWORSKI DE SA RIECHI(UFPR)
(Presidente da Banca Examinadora)


ANA CHRYSTINA DE SOUZA CRIPPA(UFPR)


SYLVIA MARIA CIASCA(null)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Psicologia
MESTRADO EM PSICOLOGIA

DECLARAÇÃO

Declaramos que a dissertação da aluna JULIANA LAUTENSCHLAEGER DAMARI sofreu a seguinte modificação: alteração de título, para "Associação entre sono e desempenho cognitivo em escolares nascidos pré termo e a termo". Informamos, ainda, que a alteração foi autorizada pela orientadora, profª Drª Tatiana Izabelle Jaworski de Sá Riechi.

Atenciosamente,

Profª Drª Tatiana Riechi
Orientadora

Milena Cristina Oswald
Secretária



AGRADECIMENTOS

À minha professora orientadora, Dra. Tatiana I. J. de Sá Riechi, pela aceitação do meu projeto e por sua orientação segura e competente. Seu estímulo constante e testemunho de seriedade me permitiram concretizar este estudo. Agradeço também pela compreensão de meus limites e ousadias, ajudando-me com sua sabedoria de forma imprescindível para a elaboração deste trabalho.

Ao meu Coorientador, Dr. Fernando M. Louzada, pela oportunidade de conhecer a cronobiologia, pelos ensinamentos e orientações profissionais, por disponibilizar materiais fundamentais para o desenvolvimento desse trabalho, proporcionando possíveis desdobramentos em pesquisa, e, sobretudo, por acreditar em meu potencial. Meus sinceros agradecimentos e admiração.

À Thais Shaedler, pela participação fundamental na coleta e tabulação de dados e pela disposição com que se fez presente!

Ao Fabrício Cardoso, pela parceria incansável, ajudando a tornar possível este sonho tão especial.

À Direção, professores e funcionários das escolas: João Cruciane, Coronel Durival de Brito e Cei Eva da Silva, pelo envolvimento e apoio!

Aos responsáveis que participaram desta pesquisa, por permitirem a participação das crianças neste trabalho, contribuindo com a ciência!

A todos da minha família, em especial a meu marido e companheiro Marcelo Temple Damari, pela compreensão, paciência, incentivo e apoio em todos os momentos.

Aos que ouviram meus desabaços, sentiram minha ausência, mas respeitaram. Que entenderam minha dedicação ao longo desses anos na leitura de artigos e livros. Aos que comigo riram, choraram, auxiliaram, aconselharam, motivaram; cada gesto e cada palavra foram por mim interpretados como expressão de carinho, tendo sido fundamentais nesse processo.

À Universidade Federal do Paraná, instituição que me deu oportunidade de crescimento intelectual, cultural e político.

À CAPES, pela bolsa de estudo concedida.

Aos meus queridos amigos da academia. Vocês são pessoas que fizeram parte diretamente dessa minha jornada, compartilharam comigo dias alegres e angustiantes. Tornaram essa caminhada muito mais prazerosa, com muitas risadas, histórias, aprendizagem e companheirismo.

Às minhas amigas Karen Canni, Claudia Dettmer e Nadja Furtado, que sempre me acompanharam nos momentos bons e menos bons, ao longo de toda esta jornada.

Nessa hora de encerramento de uma etapa difícil, mas muito especial, em que a alegria por estar terminando se junta ao cansaço, torna-se difícil lembrar-me de todos os amigos e colegas que participaram comigo dessa importante fase da minha vida, mas, de uma maneira muito sincera, agradeço a todos que de uma forma ou de outra colaboraram para a realização desta Dissertação.

Meus sinceros agradecimentos!

O conhecimento une cada um consigo mesmo e todos com todos.

José Saramago

RESUMO

O sono é um evento ativo e preditivo do desenvolvimento infantil, sendo que alterações nesses padrões têm sido associadas a problemas cognitivos e comportamentais. Apesar do crescente volume de investigação sobre esses temas, estudos com métodos objetivos para estimar padrões de sono são reduzidos. Além disso, o número de trabalhos realizados relacionando padrões de sono e desempenho cognitivo em crianças é substancialmente menor do que em adultos, sendo ainda alguns resultados contraditórios. Assim, este estudo teve como objetivo estudar os padrões de sono em crianças e investigar uma possível associação com desempenho cognitivo, sobretudo nos domínios da inteligência e do funcionamento executivo. A amostra global foi constituída por 61 escolares de ambos os gêneros com idades entre seis e onze anos, matriculados na rede Municipal de Ensino Fundamental, em escolas localizadas na cidade de Curitiba que apresentam modalidade de ensino integral. Para as análises do desempenho cognitivo, com a amostra global, foram utilizados dados de 61 crianças, e, para a análise do sono, dados de 34 crianças. Essa diferença entre o número de sujeitos para cada uma das análises deve-se a perdas de dados acarretadas pela utilização incorreta do aparelho e falhas no instrumento. Posteriormente, a subamostra, composta apenas por escolares que participaram das avaliações cognitivas e obtiveram dados válidos da actimetria (n=34), foi dividida em dois grupos: grupo de escolares nascidos PT (n=14) e grupo de escolares nascidos AT (n=20). Foram utilizados como protocolo: a) questionário de triagem, b) diário do sono, c) teste Matrizes Progressivas Coloridas de Raven, d) teste de Atenção por Cancelamento, e) teste de Trilhas e f) actígrafo. Os resultados inicialmente mostraram que não existe uma diferença significativa entre os grupos de crianças pré-termo e a termo quando comparados em relação ao desempenho cognitivo e às variáveis dos sonos analisadas no presente estudo, pois, quando comparadas através do teste estatístico para duas amostras independentes Mann-Whitney, foi obtido um $p > 0,05$ em todas as operações. Posteriormente, quando avaliadas possíveis correlações entre as variáveis analisadas do sono, desempenho cognitivo e crianças pré-termo e a termo, pode-se considerar a existência de uma fraca relação ou associação entre as variáveis, pois os valores de (r) obtidos são distantes de +1 e -1, o que é corroborado pelos valores de (p) obtidos serem maiores que 0,05, evidenciando, assim, de forma inconclusiva a significância da associação das variáveis observadas. No entanto, foi possível verificar uma diminuição na duração de sono, em relação ao recomendado pela *National Sleep Foundation* (NSF) em ambos os grupos, com um tempo médio de 08:49:36 para os escolares pré-termo, e um tempo médio igual a 08:43:48 para os escolares a termo. Concluindo, pesquisadores devem concentrar em investigações futuras com intuito de problematizar, discutir e aprofundar técnicas e instrumentos utilizados para avaliar o sono, correlacionando-as a desempenho cognitivo, para prevenir problemas e melhorar a qualidade de vida das crianças.

Palavras-chave: Ritmo circadiano. Actigrafia. Cognição. Função executiva. Idade gestacional.

ABSTRACT

Sleep is an active and predictive event of childhood development, and changes in these patterns have been associated with cognitive and behavioral problems. Despite the increasing volume of research on these topics, studies with objective methods to estimate sleep patterns are not numerous. In addition, the number of studies related to sleep patterns and cognitive performance in children is substantially lower than in adults, considering that some results are contradictory. Thus, this study aimed to study sleep patterns in children and investigate a possible association with cognitive performance, especially in the areas of intelligence and executive functioning. The global sample consisted of 61 schoolchildren of both gender, aged between six and eleven, enrolled in the Municipal School of Elementary School, in schools located in the city of Curitiba that present a modality of integral education. For the analyzes of cognitive performance, with the global sample, data from 61 children were used, and, for sleep analysis, data from 34 children. This difference between the number of subjects for each of the analyses is due to data losses caused by incorrect use of the instrument and instrument failures. Subsequently, the sub-sample, composed only of students who participated in cognitive assessments and obtained valid data of the actimetry ($n = 34$), was divided into two groups: group of students prematurely born ($n = 14$) and group of students born at full-term ($n = 20$). The following were used as a protocol: a) screening questionnaire, b) sleep diary, c) The Raven's Colored Progressive Matrices Test, d) Attention by Cancelling Test, e) Trail Making Test and f) actigraph. The results initially showed that there is no significant difference between the groups of preterm and full-term children when compared with the cognitive performance and the variables of the sleep analyzed in the present study, since when compared through the statistical test for two independent Mann-Whitney samples, a $p > 0.05$ was obtained in all operations. Later, when observed possible correlations between the analyzed variables of sleep, cognitive performance and preterm and full-term children, the existence of a weak relation or association between the variables can be considered, since the values of (r) obtained are distant of +1 and -1, which is corroborated by the fact that values of (p) obtained are greater than 0.05, thus evidencing inconclusively the significance of the association of observed variables. However, a decrease in sleep duration was observed in relation to that recommended by the *National Sleep Foundation* (NSF) in both groups, with an average time of 08:49:36 for preterm schoolchildren, and an average time of 08:43:48 for the full-term schoolchildren. In conclusion, researchers should focus on future research in order to problematize, discuss and deepen techniques and instruments used to evaluate sleep, correlating them to cognitive performance, to prevent problems and to improve children's quality of life.

Keywords: Circadian rhythm. Actigraphy. Cognition. Executive function. Gestational age.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desenvolvimento das funções executivas.....	35
Figura 2: Horas recomendadas de sono	40
Figura 3: <i>Basic Motionlogger-L</i>	48
Figura 4: <i>Act Trust</i>	48
Figura 5: Actograma	49
Figura 6: Desempenho dos escolares em amostra total Teste de Atenção por Cancelamento (TAC) (Eixo X) Dados expressos por escore mínimo, máximo, média e desvio padrão. n = 61	56
Figura 7: Figura 07: Distribuição de Frequência absoluta a partir da classificação dos escores no Teste de Atenção por Cancelamento. n = 61.....	57
Figura 8: Comparação dos resultados entre escolares pré-termo e a termo no Teste de Atenção por Cancelamento - Dados expressos por escore, mínimo, máximo, média e desvio padrão	58
Figura 9: Desempenho dos escolares amostra total no Teste de Trilhas (TT) (Eixo X)– Dados expressos por escore, mínimo, máximo, média e desvio padrão. n= 61 .	59
Figura 10: Distribuição de Frequência absoluta a partir da classificação dos escores no Teste de Trilhas. n=61.....	59
Figura 11: Comparação dos resultados entre escolares pré-termo e a termo no Teste de Trilhas - Dados expressos por escore, mínimo, máximo, média e desvio padrão	60
Figura 12: Desempenho dos escolares amostra total teste de Matrizes Progressivas de Raven (TMPR) (Eixo X) - Dados expressos por escore, mínimo, máximo, média e desvio padrão n = 61	61
Figura 13: Distribuição de frequência absoluta a partir da classificação dos escores no Teste de Matrizes Progressivas de Raven n = 61	61
Figura 14: Comparação dos resultados entre escolares pré-termo e a termo no Teste de Matrizes Progressivas de Raven - Dados expressos por escore, mínimo, máximo, média e desvio padrão	62
Figura 15: Duração do sono - escolares amostra total (Eixo X) - Dados expressos por minutos, mínimo, máximo, média e desvio padrão. n = 34	63

Figura 16: Comparação da duração do sono de escolares pré-termo e a termo. Dados expressos por minutos, mínimo, máximo, média e desvio padrão. Grupo pré-termos n = 14; Grupo a termos n = 20	63
Figura 17: Soma das 10 horas de maior atividade do sono dos escolares amostra total (M10) (Eixo X) - Dados expressos sem medida específica, mínimo, máximo, média e desvio padrão. n = 34	65
Figura 18: Soma das 10 horas de maior atividade do sono (M10) de escolares pré-termo e a termo. Dados expressos sem medida específica, mínimo, máximo, média e desvio padrão. Grupo pré-termos n = 14; Grupo a termos n = 20	66
Figura 19: Soma das 5 horas de menor atividade do sono dos escolares amostra total (L5) (Eixo X) - Dados expressos sem medida específica, mínimo, máximo, média e desvio padrão. n = 34	66
Figura 20: Soma das 5 horas de menor atividade do sono de escolares pré-termo e a termo (L5) - Dados expressos sem medida específica, mínimo, máximo, média e desvio padrão; Grupo pré-termo n = 14; Grupo a termo n = 20	67
Figura 21: Amplitude relativa quantificada durante dias de uso do actímetro dos escolares amostra total. Dados expressos sem medida específica, mínimo, máximo, média e desvio padrão. n = 34	68
Figura 22: Amplitude relativa quantificada durante dias de uso do actímetro dos escolares pré-termo e a termo. Dados expressos sem medida específica, mínimo, máximo, média e desvio padrão; Grupo pré-termos n = 14; Grupo a termos n = 20.	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Caracterização da amostra em relação à idade, idade gestacional e peso	54
Tabela 2: Caracterização da amostra em relação a sexo, intercorrências gestacionais e parto	55
Tabela 3: Valores relativos ao horários do início e fim do sono dos escolares a termo e pré-termo	64
Tabela 4: Verificação da associação da condição dos escolares serem pré-termo ou a termo sobre duração do sono e atividade motora	69
Tabela 5: Verificação da associação da duração de sono sobre o funcionamento executivo e inteligência de escolares pré-termo e a termo	70
Tabela 6: Verificação da associação de M10 sobre o funcionamento executivo e inteligência de escolares pré-termo e a termo.....	70
Tabela 7: Verificação da associação de L5 sobre o funcionamento executivo e inteligência de escolares pré-termo e a termo.....	71
Tabela 8: Verificação da associação de AMPr sobre o funcionamento executivo e inteligência de escolares pré-termo e a termo.....	71

LISTA DE ABREVIATURAS

AAMS	<i>American Academy of Sleep Medicine</i> (Academia Americana de Medicina do Sono)
AEFE	Avaliação Ecológica das Funções Executivas
AMPr	Amplitude relativa do ritmo atividade repouso
AS	<i>Active Sleep-AS</i> (Sono ativo)
AT	A termo
CEI	Centro de Educação Infantil Conveniados
CVLT-C	<i>Califórnia Verbal Learning Children's</i>
QI	Quociente de Inteligência
CVS	Ciclo vigília/sono
FE	Funções executivas
L5	Atividade motora diurna
LABCRONO	Laboratório de Cronobiologia
LABNEURO	Laboratório de Neuropsicologia
M10	Atividade motora noturna
NREM	<i>Non rapid eye movements</i> (sem movimentos oculares rápidos)
NSF	<i>National Sleep Foundation</i> (Fundação Nacional do Sono)
OMS	Organização Mundial da Saúde
PT	Pré-termo
QS	<i>Quite Sleep-QS</i> (Sono tranquilo)
REM	<i>Rapid Eye Moviments</i> (movimentos oculares rápidos)
RNPT	Recém-Nascido Pré-Termo
SME	Secretaria Municipal de Educação
SNC	Sistema Nervoso Central
TAC	Teste de Atenção por Cancelamento
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDAH	Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade
TMPR	Teste Matrizes Progressivas de Raven
TT	Teste de Trilhas
UFPR	Universidade Federal do Paraná
WCST	Teste Wisconsin de Classificação de Cartas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 Revisão da Literatura	21
2.1 NASCIMENTO PRÉ-TERMO	21
2.2 SONO	21
2.2.1 Ritmos biológicos: ciclo sono/vigília	23
2.2.2 Ontogênese do sono	24
2.2.3 Nascimento pré-termo e sono	27
2.2.4 Métodos de avaliação do sono	28
2.2.4.1 Polissonografia	28
2.2.4.2 Actigrafia	29
2.2.4.3 Variáveis paramétricas e não-paramétricas da actimetria	30
2.2.4.4 Diário do sono	31
2.3 DESEMPENHO COGNITIVO	31
2.3.1 Funções executivas	32
2.3.2 Desenvolvimento das FEs	34
2.3.3 Método de avaliação cognitiva	37
2.3.3.1 Avaliação neuropsicológica das funções executivas	37
2.4 SONO E DESEMPENHO COGNITIVO	39
2.5 NASCIMENTO PRÉ-TERMO E DESEMPENHO COGNITIVO	40
3 OBJETIVOS	43
3.1 Objetivo geral	43
3.2 Objetivos específicos	43
4 MATERIAL E MÉTODO	44
4.1 ASPECTOS ÉTICOS	44
4.2 DESENHO DO ESTUDO	44
4.3 AMOSTRA	44
4.3.1 Critérios de inclusão AT	44
4.3.2 Critérios de inclusão PT	44
4.3.3 Critérios de exclusão AT e PT	45
4.4 INSTRUMENTOS	45
4.5 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	50

4.6 PROCESSAMENTO DE DADOS.....	52
5 RESULTADOS.....	54
5.1 Caracterização demográfica da amostra.....	54
5.2 Desempenho Cognitivo	56
5.2.1 TAC	56
5.2.1.1 Escolares amostra total	56
5.2.1.2 Pré-termo e a termo	57
5.2.2 Teste de Trilhas.....	58
5.2.2.1 Escolares amostra total	58
5.2.2.2 Pré-termo e a termo	59
5.2.3 Matrizes Progressivas Coloridas de Raven.....	60
5.2.3.1 Escolares amostra total	60
5.2.3.2 Pré-termo e a termo	61
5.3 Padrão de sono	62
5.3.1 Actimetria	62
5.3.1.1 Escolares amostra total	62
5.3.2.2 Pré-termo e a termo (M10).....	63
5.3.2 Atividade Motora	65
5.3.2.1 Escolares amostra total (M10).....	65
5.3.2.2 Pré-termo e a termo (M10).....	65
5.3.2.3 Escolares amostra total (L5).....	66
5.3.2.4 Pré-termo e a termo (L5).....	67
5.3.2.5 Escolares amostra total (AMPr).....	67
5.3.2.6 Pré-termo e a termo (AMPr).....	68
5.4 Correlações entre dados do sono, atividade motora e desempenho cognitivo ...	69
6 DISCUSSÃO	72
7 CONCLUSÕES	77
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	78
9 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	79
REFERÊNCIAS	80
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	97
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE TRIAGEM	101
ANEXO A.....	103
ANEXO B.....	104

ANEXO C	105
----------------------	------------

1 INTRODUÇÃO

Ao estudar o desempenho cognitivo e como ele ocorre, é preciso ter claro o paradigma de cognição considerado, pois, conforme a concepção teórica, compreende-se diferentemente os processos analisados. Neste estudo, o paradigma cognitivista serve de base para as reflexões. Desta forma, entende-se que desempenho cognitivo integra várias habilidades, entre elas: atenção, memória, linguagem, percepção e funções executivas (FE), que, em conjunto, permitem um funcionamento adequado do indivíduo perante às demandas do ambiente, assumindo, assim, papel fundamental em vários contextos. São habilidades usadas para aprender, compreender e integrar as informações de uma forma significativa (MALTIN, 2004).

São múltiplos os fatores que estão associados e que podem interferir no desenvolvimento e desempenho dessas habilidades, dentre eles destaca-se o sono. Além de apresentar funções referentes ao equilíbrio do corpo, conservação de energia, dentre outras, o sono tem sido destacado como imprescindível para o processo de aprendizagem. Nesse sentido, a literatura é vasta em evidências científicas sobre o impacto do sono no desenvolvimento e desempenho cognitivo dos indivíduos e sua relação com a aprendizagem, especialmente beneficiando a consolidação da memória (BRUNI, 2010; SEO, 2010, CARDINALLI, 2008; BORN, 2006; MCCOY e STRECKER, 2011; LEMOS e RIBEIRO, 2014; WATSON e BUZAKI, 2015). Ainda sob essa perspectiva, estudos mostram que hábitos de sono inadequados acarretam efeitos nocivos em vários aspectos, notadamente: perturbação em processos de autorregulação, queda do rendimento cognitivo e escolar, aumento do risco de acidentes, alterações do crescimento e obesidade, entre outros (DAHL, 1996; MINDEL e OWENS, 2010; SEO, 2010; SILVA, BRAGA e NETO, 2013; LIU et al., 2005; IWADARE et al., 2013 QUICK, et al., 2016).

Embora os estudos mostrem evidências da relação entre sono e desempenho cognitivo, muitos trabalhos têm avaliado amostras clínicas e poucos têm investigado o desempenho, notadamente nos domínios do funcionamento executivo e possíveis associações com o sono na infância saudável (LOUZADA e MENA BARRETO, 2003; BRITO, 2012; HOLANDA Jr. e ALMONDES, 2016; SANTOS, 2015; KRYSTA et al., 2017). Dessa forma, a compreensão dos mecanismos pelos quais ocorrem as

mudanças no sistema nervoso e quais condições podem interferir nesses processos é de extrema importância. Do ponto de vista neurobiológico, salienta-se que o tempo de gestação é um dos fatores que podem interferir no desenvolvimento e consolidação do sono e desempenho cognitivo. RNPT são considerados de risco biológico para atraso global do desenvolvimento, principalmente quando essas crianças nascem com idade gestacional menor que 32 semanas, podendo as consequências disso serem refletidas no comportamento e também nas deficiências cognitiva, motora e social (ZERBETO, 2015; RIECHI e MOURA RIBEIRO, 2012; MOURA RIBEIRO, 2012). Parte desses impactos pode ser observada a partir do nascimento, no entanto, especialmente no que se refere aos desfechos cognitivos, alguns efeitos só serão observáveis posteriormente no desenvolvimento – notadamente quando a criança está em idade escolar e funções cognitivas superiores, como as funções executivas, começam a ser fundamentais para os processos de aprendizagem. Nesse sentido, estudos que focalizam as trajetórias de desenvolvimento dessas crianças revelam que, dentre os processos aos quais essa população encontra-se mais vulnerável, destacam-se os problemas em autorregulação (CLARCK, 2008; FELDMAN, 2009). Sono e FE são processos de autorregulação e, sobretudo, vitais para um desenvolvimento saudável.

Embora estudos anteriores apontem para diferenças em padrões de sono em indivíduos nascidos pré-termo quando comparados a indivíduos nascidos a termo, pouco se sabe sobre desenvolvimento posterior e possíveis associações com o desenvolvimento de forma geral (GOSSEL et al., 2004; BLUMBERG MS e LUCAS, 1996; GERTENER et al., 2002; NATALE et al., 2005; HIBBS et al., 2014; DORN, 2014; GUYER, 2014; GUYER, 2015). Em síntese, esses estudos documentam diferenças circadianas em indivíduos nascidos pré-termo, e essas diferenças podem prever resultados de desenvolvimento posteriores (WEISMAN, 2011). Apesar dos achados reportados indicando associações entre aspectos do sono e o desenvolvimento da criança pré-termo, ainda são necessários estudos complementares para melhor compreender a relação dos padrões de sono com o desenvolvimento da criança no contexto da prematuridade (HUANG et al., 2002). Busca-se demonstrar, portanto, se o sono de crianças nascidas pré-termo continua a diferir do sono de crianças nascidas a termo depois dos primeiros anos de vida, e em que medida essas diferenças podem influenciar em habilidades específicas, notadamente, nos domínios da inteligência e funcionamento executivo.

Considerando a ampla gama das habilidades que compõem as funções executivas, foram selecionadas, para a avaliação neste estudo, a atenção seletiva e a flexibilidade cognitiva.

Como visto até aqui, sono e desempenho cognitivo parecem conceitos distintos e indissociáveis. Dessa forma, no contexto educacional, é factível levar em consideração, em investigações científicas, os padrões de sono e os aspectos cognitivos, para potencialização do aprendizado das crianças.

Este projeto é resultado da colaboração entre dois Programas de Pós-Graduação da Universidade Federal do Paraná, o Programa de Pós-Graduação em Psicologia e o Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular. O Laboratório de Neuropsicologia (LABNEURO), do Departamento de Psicologia da Universidade Federal do Paraná, atende diariamente crianças, adolescentes, adultos e idosos, com o objetivo de diagnóstico e intervenção em quadros de problemas neurológicos e/ou comportamentais. Já o Laboratório de Cronobiologia Humana (LABCRONO) tem como objetivo principal estudar o ciclo sono/vigília humano em crianças e adolescentes. A maior parte dos estudos realizados nele tem como objetivo investigar as relações existentes entre ciclo sono/vigília, sonolência e desempenho escolar. Dessa forma, a união dos programas forneceu subsídio multidisciplinar para que este trabalho fosse realizado da forma mais eficaz possível.

2 Revisão da Literatura

2.1 NASCIMENTO PRÉ-TERMO

A Organização Mundial de Saúde (2013) define como recém-nascido pré-termo (RNPT) os bebês nascidos com idade gestacional (IG) abaixo de 37 semanas. De acordo com a IG, o bebê pré-termo pode ser categorizado em: pré-termo muito extremo ($IG \leq 28$), extremo ($IG \leq 32$) e moderado a tardio ($IG 33 < 37$).

O nascimento prematuro corresponde a cerca de 11% de todos os nascimentos no mundo (BLENCOWE et al.,2012; LIU et al.,2015) sendo portanto, um tema de prioridade global em termos de saúde pública. Em relatório divulgado pela OMS (2014), o Brasil ocupa a décima posição nesse ranking, representando 11,3% do total. Os resultados do estudo de revisão de base populacional conduzido por Silveira et al., (2008), mostram que o Brasil apresenta uma taxa de parto prematuro, variando de 3,4% a 15% nas regiões Sul e Sudeste e de 3,4% a 10,25% na região Nordeste, sinalizando tendência a crescimento. Os avanços tecnológicos obtidos para fins de cuidados neonatais intensivos do recém nascido prematuro possibilitaram um significativo aumento no índice de sobrevivência dessas crianças, entretanto, embora tenhamos avançado significativamente no que se refere ao manejo dessa população, sobretudo, no período de internação em Unidade de Terapia Intensiva neonatal, dados do Ministério da Saúde (2013) revelam que essa condição continua sendo a principal causa de mortalidade infantil antes dos 5 anos de idade. Estudos mostram ainda que, os impactos no desenvolvimento daqueles que sobrevivem, são bastante elevados, principalmente no que se refere a sequelas neurológicas (RAMOS e CUMA, 2009). Estima-se que, de 10% a 15% dos RNPT que sobrevivem ao primeiro ano de vida, irão apresentar sequelas neurossensoriais, como também, 30% a 60% irão apresentar problemas como déficits cognitivos, atraso de linguagem e desatenção (ZERBETO, 2015).

2.2 SONO

O sono pode ser descrito como um estado neurocomportamental ativo, mantido por meio de uma interação organizada de circuitos neuronais do sistema

nervoso central e componente essencial da fisiologia dos mamíferos. (MARKOV e GOLDMAN, 2006; SIEGEL, 2009). Ainda, segundo Kaplan (1997), o sono é um evento cíclico, caracterizado pela alternância de dois estágios de sono, chamados REM (*rapid eye movement*) e NREM (*non-rapid eye movement*). O estágio NREM caracteriza-se por possuir as fases N1, N2 e N3, que também é chamada sono de ondas lentas (SOL): Estágio do sono N1(fase do sono leve), ou a transição da vigília para o sono mais profundo; Sono N2 (estado de sono verdadeiro); Sono Estágio N3 (sono profundo, sono delta, ou sono de ondas lentas). Esta etapa corresponde a cerca de 20% de sono em adultos jovens. É considerado um sono fisiologicamente tranquilo, com baixa frequência cardíaca e respiratória. Nessa fase, observa-se um aumento da atividade parassimpática e, no decorrer de cada estágio, ocorrem alterações nos níveis de consciência.

Os estágios do sono refletem padrões específicos de sincronização neuronal, que podem ser observados no eletroencefalograma. Embora sua função não esteja claramente determinada, estudos mostram que diversos processos neurobiológicos ocorrem durante o sono e são necessários para a preservação de aspectos tanto físicos quanto cognitivos da saúde. Uma hipótese bastante forte é a de que, nos primeiros anos de vida, o sono tenha um papel importante na maturação do sistema nervoso central. Outra é que ele sirva para reposição de energias. Acredita-se também que é durante o sono que acontece a transposição da memória de curto prazo para a memória de longo prazo. Entretanto, a maior dificuldade está em compreender como ocorrem esses processos. Apesar das evidências relativas à associação entre qualidade do sono e desenvolvimento, não está claro se essa relação entre o sono e o desenvolvimento é em consequência de alterações decorrentes da maturação fisiológica, se aspectos específicos do desenvolvimento da criança influenciam o sono, ou se existe qualquer outro tipo de relação (EDNICK, COHEN e MCPHAIL, 2009; SCHER, 2005a). Na realidade, como se observa nos estudos descritos acima, a grande maioria dos trabalhos investigaram fundamentalmente o impacto do sono no desenvolvimento, não o contrário (SCHER, 2004; SCHER, 2005a; PETIT e MONTPLAISIR, 2012).

2.2.1 Ritmos biológicos: ciclo sono/vigília

Ritmos biológicos são atividades e funções que se repetem periodicamente (em ciclo), em geral sincronizadas com os ciclos da natureza. São denominados: circadianos (duração de um dia), como ocorre no ciclo sono/vigília, ultradianos (se repetem várias vezes no dia) e infradianos (demoram mais que o tempo de um dia para se repetirem).

Atualmente, a compreensão em torno dessa temática é de que a regulação do ciclo sono-vigília é influenciada por fatores multideterminados, e da mesma forma como a maturação cerebral impacta a organização estrutural do sono, os eventos ambientais afetam a sua organização temporal. Num sujeito saudável, essa regulação caracteriza-se pela alternância entre os estágios de sono NREM e REM no decorrer da noite. Dois processos endógenos e geneticamente determinados são responsáveis por essa regulação: processos circadianos e processos homeostáticos (RIVKEES, 2003).

O ritmo circadiano é regulado, principalmente, pelos núcleos hipotalâmicos supraquiasmáticos, com uma interação com a retina. Por meio dessa interação, via trato retino-hipotalâmico, é possível a sincronização do ciclo sono/vigília com o ciclo claro e escuro. Contudo, na ausência de pistas ambientais, os ritmos biológicos continuam a se expressar, o que comprova o caráter endógeno da ritmicidade biológica (MARQUES e MENNA-BARRETO, 2003). Já o processo homeostático regula o acúmulo de sono e a sua restauração, ou seja, aumenta a suscetibilidade ao sono quando ele está reduzido ou ausente e diminui a propensão em resposta ao excesso de sono. Estudos demonstram que o cerne desse processo homeostático se dá através da concentração de adenosina intracelular em núcleos colinérgicos cerebrais, localizados principalmente em células do prosencéfalo basal, sendo, portanto, considerado o homeostato do sono (PORKKA-HEISKANEN, 2002; BERTOLAZI, 2008).

A literatura evidencia que o ritmo circadiano, provavelmente, já está presente nos últimos meses da vida fetal (CAREY, 1974).

2.2.2 Ontogênese do sono

O desenvolvimento e a maturação do sono constitui um processo dinâmico que sofre influências multifatoriais, como: fatores fisiológicos, genéticos e psicossociais (SADEH et al., 2010; BONUCK e GRANT, 2012; AXELSSON et al., 2013). Do ponto de vista fisiológico, a maturação de alguns sistemas leva a mudanças significativas nos padrões de sono.

No período fetal, o sono é dividido em três estados: sono ativo (*active sleep* - AS), sono tranquilo (*quite sleep* - QS) e sono indeterminado.

O sono ativo (AS) é semelhante ao sono *rapid eye movement* (REM) nos adultos. De modo relativo à ontogênese, considera-se o primeiro tipo de sono, que surge logo às 28-30 semanas de gestação, sendo controlado pelo prosencéfalo (cérebro “anterior”) e tronco cerebral. Caracteriza-se por elevada atividade fisiológica, respiração irregular e maior frequência cardíaca para oxigenação cerebral. É nesse sono ativo que ocorre a maturação e diferenciação do sistema nervoso central, consolidação da memória e padrões de aprendizagem de desenvolvimento do comportamento emocional. O mecanismo responsável pelo sono ativo seria preestabelecido ao nascimento, à medida que o sono tranquilo seria pouco desenvolvido, acreditando-se ser regido por mecanismos adquiridos durante a maturação pós-natal (SHIMIZU, 1968; CURZI DASKALOVA e CHALLAMEL, 2002).

O sono tranquilo (QS) é comparável ao sono NREM (*non rapid eye movement*) nos adultos, e é identificado no eletroencefalograma às 32 semanas de gestação, sendo, contudo, considerado bem desenvolvido na altura de 36-38 semanas. Ocorre após estabilização de redes de componentes excitatórios e inibitórios do tálamo e cortex. Consiste num período de repouso, manutenção de energia, aumento da síntese proteica e libertação do hormônio do crescimento. Durante este sono, ocorrem movimentos de sucção, sorrisos e tremor. A respiração e os batimentos cardíacos são regulares e os movimentos dos olhos estão ausentes ou regulares.

São classificados como sono indeterminado aqueles que se apresentam desorganizados, ou seja, que não preenchem os critérios de sono ativo ou quieto (SHIMIZU e HIMWICH, 1968; CURZI DASKALOVA e CHALLAMEL, 2002).

O ciclo vigília/sono reflete o funcionamento subjacente do cérebro, e o desenvolvimento dessas estruturas nos primeiros meses de vida se caracteriza

pelas mudanças de tempo de sono em cada estado (HALPERN, MACLEAN e BAUMEISTER, 1995; THOMAN, 1982).

Com um padrão polifásico, o recém-nascido alterna ciclos de vigília e sono a cada três a quatro horas, distribuídas entre o dia e a noite (GEIB, 2007). Já no primeiro mês de vida, o RN começa a se adaptar ao ritmo noite-dia e, com o passar dos meses, a criança vai adquirindo padrões de sono mais regulares. Nas crianças nascidas prematuramente, mas clinicamente estáveis e sem comprometimento neurológico, a diferenciação dos estados de sono ativo e tranquilo pode ser observada a partir da 27^a semana (GEIB, 2007). No entanto, dormem mais, e só após as 40 semanas é que essas crianças começam a despertar e ficar mais alertas. Os estudos mostram ainda que os bebês pré-termo apresentam períodos de sono tranquilo relativamente mais extensos e maior frequência do estado de sono ativo.

Com o crescimento da criança e amadurecimento do sistema nervoso central, a estrutura do sono continua se modificando, apresentando consolidação crescente de períodos de vigília durante o dia e do aumento do número de horas de sono contínuas durante a noite. A consolidação do ritmo atividade/repouso é alcançada quando o sono se concentra na fase escura do dia, e a atividade na fase clara (ZEE e VITIELLO, 2009; ZORZONA MORENO et al., 2011).

Dessa forma, por volta dos cinco anos, o sono noturno já deve estar consolidado (WOLFSON, 1996) e, até a entrada na adolescência, novas modificações ocorrem em todo esse processo. É possível, então, observar uma redução na média de duração do sono de 24 horas, com diminuição tanto do sono diurno quanto do sono noturno (IGLOWSTEIN et al., 2003).

Na década de 60, foi descrita a hipótese ontogenética dos estados do sono, evidenciando que, em seres humanos, o sono do recém-nascido diferia do sono do adulto nos seguintes aspectos: maior quantidade de sono REM, adormecer em sono REM, menor duração no ciclo REM-NREM e maior tempo total de sono em 24 horas. Os autores explicaram a significativa proporção de sono REM e o rápido decréscimo nos primeiros meses de vida, bem como o surgimento de uma forma indiferenciada de sono ativo em fetos e recém-nascidos pré-termos com menos de trinta semanas de idade gestacional, atribuindo a incapacidade para inibir os centros do sono REM em consequência da imaturidade do sistema nervoso central (JOUVET, 1960).

Uma segunda hipótese formulada pelos autores foi de que o desenvolvimento e a maturação do SNC dependiam da estimulação endógena do sono REM. Dessa forma, a necessidade de sono REM diminuía gradativamente até a completa maturação do sistema nervoso, quando sua proporção atingia o padrão do sono do adulto (CURZI-DASCALOVA, 2000). Outros estudos corroboram essa hipótese, como o estudo longitudinal realizado sobre a organização do sono com 15 crianças típicas aos três, seis, nove, doze, dezoito e vinte e quatro meses de idade, durante as 24 horas do dia, que revela um decréscimo progressivo no sono REM, especialmente entre os três e seis meses e no período diurno (ANDERS, 1973). Esse efeito da idade e do ciclo circadiano na ontogênese do sono reforça a hipótese de que a maturação do sono reflete as mudanças neurofisiológicas e desenvolvimentais nas estruturas do sistema nervoso central (LOUIS et al., 1997). Compreende-se que o aumento da ativação no SNC e autonômico durante o sono REM seria fundamental em recém-nascidos para que pudessem processar informação no estado de vigília (ROFFWARG, MUZIO e DEMENT, 1966). Essa atividade neural intensa surgiria precocemente durante o sono, para estabilizar as conexões neurais geneticamente programadas responsáveis pelo desenvolvimento adequado do cérebro (JOUVET, 1978; SIEGEL, 2009). Sob esse ponto de vista, o sono pressupõe, portanto, que as fases REM e NREM decorram de estados de sono imaturos que evoluiriam no curso do desenvolvimento pós-natal para os padrões típicos do sono adulto (JOUVET-MOUNIER, ASTIC, 1970). Segundo Curzi-Dascalova (2000), as bases centrais da teoria precursora do sono baseiam-se nos seguintes aspectos: as primeiras etapas da diferenciação dos estados de sono dependem do grau de maturação do SNC, as características do sono ativo (REM) são as primeiras a surgir durante a ontogênese do sono, de modo que o sistema de despertar é o último sistema a amadurecer, e os parâmetros dos estados REM e NREM nos primeiros dias de vida perinatal podem assemelhar-se aos parâmetros da vida fetal. Nos seres humanos, segundo dados recentes, os estados comportamentais diferenciados estão presentes desde o terceiro trimestre da gestação e se assemelham aos de recém-nascidos da mesma idade gestacional. Nas crianças nascidas prematuramente, clinicamente estabilizadas e sem comprometimento neurológico, a diferenciação dos estados de sono ativo e tranquilo é observada a partir da 27ª semana de idade gestacional.

Através de padrões comportamentais, os estados de sono para recém-nascidos a termo podem ser identificados e classificados estabelecendo 5 estados: estado 1) olhos fechados, respiração regular, ausência de movimentos (sono quieto), estado 2) olhos fechados, respiração irregular, ausência de movimentos amplos (sono ativo), estado 3) olhos abertos, ausência de movimentos amplos (despertar quieto), estado 4) olhos abertos, movimentos amplos, sem choro (despertar ativo) e estado 5) olhos abertos ou fechados, choro (PRECHTL HF e O'BRIEN, 1982).

A identificação dos estados de sono é muito importante não apenas no recém-nascido, mas na população em geral, tanto porque estão intimamente relacionados a outros parâmetros fisiológicos, assim como porque é fundamental para o desenvolvimento e desempenho cognitivo dos indivíduos (CURZIDASCALOVA, 2000; CARDINALLI, 2008).

2.2.3 Nascimento pré-termo e sono

Devido às condições de prematuridade e da maturação cerebral que ocorre independentemente de intercorrências após o nascimento, o sono nos neonatos prematuros se apresenta de forma distinta aos nascidos a termo. Considera-se que o sistema nervoso imaturo de recém-nascidos prematuros diminuiu a autorregulação e as capacidades autonômicas para lidar com o estresse, podendo ser insuficiente para processar estímulos múltiplos (SHER, 1997; 2003; NUNES, 2012). Estudos que avaliaram o padrão de sono de bebês nascidos pré-termo mostraram que o sono desses bebês difere do de bebês a termo e que essas diferenças podem persistir depois da hospitalização neonatal (BLUMBERG MS e LUCAS, 1996; GERTNER et al., 2002). Estudos longitudinais com essa mesma população revelam que, aos 20 meses, bebês prematuros tem sono menos repousante do que bebês a termo (GOSSEL et al., 2004). Alguns estudos demonstram ainda que bebês prematuros apresentam riscos de danos neurológicos, como hemorragia intraventricular, apresentando também padrões de estado diferentes dos de bebês a termo (DOUSSARD, 1996; VOHR, 1990). Conseqüentemente, os padrões de sono e vigília de bebês prematuros têm sido preditivas de desenvolvimento motor e cognitivo, de acordo com os escores das escalas Bayleys no decorrer do primeiro ano de vida (EDNICK, 2009; GERTNER, 2002). Crianças nascidas pré-termo que apresentaram

um declínio mais rápido de sono ativo no período de prematuridade atingiram, em média, escores mais altos de QI e de habilidades motoras finas aos três anos de idade quando comparadas com crianças nascidas pré-termo, que apresentaram um desenvolvimento mais prolongado do sono ativo, de forma que, ainda, a estabilidade dos padrões de sono/vigília no primeiro mês de vida foi preditiva de problemas posteriores de desenvolvimento, entre eles atrasos cognitivos e convulsões (THOMAN, 1981; TYNAN, 1986). Em outros estudos, que avaliaram padrões de sono em adolescentes nascidos pré-termo, aponta-se um viés para uma fase de sono avançado quando comparados aos adolescentes que nasceram a termo (NATALE et al., 2005; HIBBS et al., 2014). Em síntese, esses resultados documentam diferenças circadianas em indivíduos nascidos pré-termo, mas pouco se sabe sobre possíveis associações com o desenvolvimento de forma geral.

2.2.4 Métodos de avaliação do sono

Os métodos utilizados na investigação dos padrões de sono vão desde a avaliação subjetiva, por meio da aplicação de questionários específicos, aos registros objetivos, como os actigráficos ou polissonográficos diurnos ou noturnos.

2.2.4.1 Polissonografia

A polissonografia é um exame não invasivo, em que eletrodos são colocados minuciosamente na superfície do corpo para registrar padrões fisiológicos do sono e auxiliar na identificação de distúrbios. Esse instrumento é considerado padrão ouro na avaliação do sono, tanto na população adulta quanto na população infantil. Em 2007, a Academia Americana da Medicina do Sono (AASM) dispôs grandes esforços para avaliar a utilidade clínica do referido método em crianças. Foi exposta detalhadamente a sua indicação nos distúrbios respiratórios, na avaliação pré-operatória e na resposta de tratamento. Simultaneamente, foram divulgadas orientações para a melhor realização do exame em crianças. Alguns cuidados apontados: presença de um cuidador durante a realização do exame, orientações das crianças e dos pais quanto ao uso adequado dos sensores, presença de um técnico com habilidade para lidar com a população infantil e orientações aos acompanhantes quanto aos cuidados à criança durante a noite (AURORA et al.,

2011, IBER, 2007). Todos esses fatores, associados ao reduzido número de laboratórios especializados para o atendimento à crianças, ao alto custo e à avaliação de poucas noites de sono, tornam sua indicação bastante limitada (MELTZER et al., 2012a). Portanto, apesar de ser considerado um método objetivo de registro e um exame muito sofisticado, as exigências, adequações necessárias para sua realização e tempo acabam dificultando a obtenção e análise de dados relevantes da rotina do indivíduo (SADEH, 2011; VAN DE WATER, HOLMES e HURLEY, 2011).

2.2.4.2 Actigrafia

De acordo com os parâmetros práticos para a investigação do padrão do CVS, publicado pela Academia Americana de Medicina do Sono, os principais métodos são a actigrafia e o diário do sono (MORGENTHALER et al., 2007). Segundo a Academia, a actigrafia é um dos principais métodos biométricos utilizados em cronobiologia e considerado de escolha para determinar padrões de sono em uma população normal e saudável, com tempo de uso recomendado de no mínimo 3 dias consecutivos. O método tem conquistado notoriedade para fins clínicos, mas, sobretudo, nas pesquisas e estudos do ciclo sono/vigília (MARTIN-MARTINEZ et al., 2014). Embora possa ter seus próprios desafios, geralmente fornece uma boa estimativa objetiva da duração do sono (SADEH, 2011). É um exame realizado por um dispositivo semelhante a um relógio (actígrafo). Por meio de seu uso é possível identificar movimentos do corpo através de um sistema de acelerômetro. Com o actígrafo, o ritmo circadiano pode ser mensurado de maneira mais objetiva em ambiente natural do sujeito. Outro aspecto bastante relevante é seu baixo custo quando comparado ao exame de polissonografia.

Muitos são os estudos que buscam comparar a eficácia dos dois métodos objetivos, apresentando em seus resultados uma concordância de aproximadamente 90% dos registros coletados de sono e vigília da actigrafia e da polissonografia em adultos (COLE et al., 1992, SADEH, SHARKEY e CARSKADON, 2008; SOUZA et al., 2003 apud HJORTH et al., 2012) e em crianças e adolescentes (SADEH, SHARKEY e CARSKADON, 1994).

Dessa forma, a actigrafia tem ganhado espaço na investigação do sono em crianças e no estudo da relação entre padrões de sono não saudáveis e as

consequências a nível comportamental e emocional nessa população. Werner e colaboradores (2008) analisaram o nível de concordância na avaliação do sono entre actigrafia, diário de sono e um questionário de sono por 7 noites consecutivas em 50 crianças dos quatro aos sete anos. Embora o diário tenha sido uma fonte de informação válida, a actigrafia é pertinente no que se refere a fornecer informação adicional e objetiva sobre o acordar durante a noite, ou no caso de os pais não terem oportunidade de fazer um relatório minucioso. Em contrapartida, o questionário ou entrevista sobre os padrões de sono da criança de forma isolada não demonstraram serem suficientes na obtenção da informação necessária.

2.2.4.3 Variáveis paramétricas e não-paramétricas da actimetria

Existem ferramentas específicas, com variáveis denominadas paramétricas e não paramétricas, para avaliar ritmos circadianos. O método paramétrico mais conhecido e utilizado dentro da cronobiologia, devido à forma como são calculadas suas variáveis, é o método *cosinor*. Esse método consiste num ajuste matemático de dados brutos de uma série temporal ajustada a uma curva senoide (onda contínua com oscilação repetitiva e suave). A partir desses dados, alguns parâmetros do ritmo são obtidos, entre eles a acrofase (medida de tempo transcorrida entre um instante de referência e a fase na qual é maior a probabilidade de ser encontrado o valor mais elevado), o período e a amplitude do ritmo (valor da diferença entre os valores máximo – ou mínimo – e médio da curva ajustada pelo método *cosinor*).

Esse tipo de ajuste de dados é adequado para ritmos biológicos cujos dados apresentam forma senoide em sua representação gráfica, como ocorre, por exemplo, no ritmo de temperatura corporal (NELSON et al., 1979; WITTING et al., 1990). Entretanto, os dados de atividade motora minuto a minuto, ao longo de um ciclo de 24 horas, não apresentam formato senoide em sua representação gráfica, portanto são necessárias outras maneiras de analisá-los para a interpretação do ritmo atividade/repouso. Com o objetivo de analisar mais adequadamente o ritmo atividade/repouso, variáveis denominadas não-paramétricas foram propostas (WITTING al., 1990; VAN SOMEREN et al., 1996). Nesse estudo pioneiro, Witting e seus colaboradores avaliam o efeito da idade e da doença de Alzheimer no ritmo de atividade e repouso. Os resultados revelam uma redução no processo de ativação cortical e na funcionalidade do STC, apresentando menores valores de M10.

Posteriormente, muitos estudos utilizaram as variáveis não-paramétricas da actimetria para comparar diferentes grupos (HARPER et al, 2004; HATFIELD et al, 2004; JONES et al, 2005; HARE et al, 2006; ANDERSON et al, 2009; SONG et al, 2009; VAN VEEN et al, 2010; ZORZONA-MORENO et al, 2011; ANACLETO, 2011; BERLE et al, 2013; ADAMOWICZ, 2014). Esses estudos descrevem o ritmo atividade repouso em populações com quadros específicos como demências, Alzheimer e Parkinson, transtorno do humor bipolar, depressão, Transtorno do Espectro Autista e Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade. Em geral, os resultados apontam para uma associação entre a fragmentação do ritmo atividade/repouso dos indivíduos e piores índices de saúde. Entretanto, o número de trabalhos realizados em crianças é substancialmente menor do que em adultos. Assim, a avaliação das variáveis não-paramétricas do ritmo atividade/repouso (L5, M10 e amplitude relativa) pode trazer informações importantes sobre o padrão do CVS da população infantil. Quando comparado aos parâmetros de ajuste ao Seno, as análises não-paramétricas se mostram mais sensíveis para identificar mudanças no ritmo de atividade repouso.

2.2.4.4 Diário do sono

Os diários do sono permitem o registro dos padrões de sono/vigília durante o período de 24 horas, tornando-se um importante instrumento quando relacionado ao uso do actígrafo. Através de anotações descritivas, fornece informações relevantes e auxilia na identificação do tempo de início e de término do sono, assim como a identificação de artefatos (momentos em que o aparelho foi removido) (MELTZER et al., 2012).

Ambos instrumentos estão entre os métodos mais comumente usados para se obter informações do sono da criança.

2.3 DESEMPENHO COGNITIVO

Como já abordado anteriormente, o desempenho cognitivo é composto por diversas habilidades que, atuando em conjunto, contribuem para um funcionamento adequado do indivíduo diante das demandas de seu ambiente. Entre as principais habilidades cognitivas do ser humano estão as funções executivas, foco de estudo

de nossa pesquisa. Funções mentais complexas e superiores na escala de desenvolvimento que correspondem, de forma geral, à capacidade de autorregulação do ser humano (BARROS e HAZIN, 2013). Elas contribuem para o desempenho do indivíduo em atividades complexas e são consideradas a base elementar para o desempenho da sua inteligência geral (BENEDEK et al., 2014). Segundo Teixeira (2011), a inteligência pode ser definida como sendo a capacidade que o sujeito tem para solucionar problemas mais complexos usando suas habilidades de reunir experiências anteriores e formar novos conceitos. É uma capacidade muito geral que, entre outras coisas, requer a habilidade de raciocinar, planejar, resolver problemas, pensar de forma abstrata, compreender ideias complexas, aprender rapidamente e por meio da experiência. Ela reflete uma capacidade ampla e profunda para a compreensão do ambiente. Nesse sentido, é importante ressaltar que a inteligência, isoladamente, não garante a aprendizagem, já que é constituída por muitas outras habilidades (TABAQUIM, 2016). A inteligência, definida dessa forma, pode ser medida, e os testes de inteligência o fazem de forma adequada.

2.3.1 Funções executivas

Embora ainda não haja um consenso sobre a conceituação das FE, pode-se defini-las como sendo um conjunto de habilidades e capacidades que permitem executar as ações necessárias para atingir um objetivo (BARKLEY, 2012; COSENZA e GUERRA, 2012, DIAMOND, 2013). Nelas, incluem-se a identificação de metas, o planejamento de comportamentos e a sua execução, além do monitoramento do próprio desempenho, até que o objetivo seja consumado. Segundo Malloy-Diniz et al. (2008), as FE são habilidades que, integradas, possibilitam ao indivíduo tomar decisões, avaliar e adequar seus comportamentos e estratégias, objetivando solucionar um problema. Essas funções orientam e gerenciam funções cognitivas, comportamentais e emocionais (STRAUSS, SHERMAN e SPREEN, 2006; HÜIZINGA, DOLAN e MOLEN, 2006). Salienta-se, ainda, que as FE são caracterizadas por habilidades distintas, ainda que relacionadas, e não exclusivamente por uma única habilidade cognitiva. Essas habilidades, detalhadas abaixo, pressupõem (i) inibição de elementos irrelevantes, (ii) seleção, integração e manipulação das informações relevantes, (iii) intenção, (iv)

planejamento e efetivação das ações, (v) flexibilidade cognitiva e comportamental e (vi) monitoramento de atitudes (GAZZANIGA e MANGUN, 2006; LEZAK, 2004).

- 1) Planejamento: capacidade de determinar uma sequência de estratégias com o propósito de atingir um objetivo, ou seja, refere-se ao componente cognitivo central a qualquer atividade de resolução de problemas, especialmente aquelas que envolvem soluções novas ou não corriqueiras e possibilitam a identificação e organização de várias ações e elementos direcionados à realização do objetivo (LEZAK, 2004).
- 2) Atenção seletiva: capacidade do sujeito em atentar a determinadas características do estímulo, ignorando aqueles que são irrelevantes à tarefa. Dessa forma, compreende-se o papel da atenção no processamento e integração de informações, bem como na programação de respostas motoras e comportamentais. A capacidade de focalizar um estímulo por algum período de tempo é habilidade fundamental e básica para todos os outros processos mentais (GAZZANIGA, 2006).
- 3) Controle inibitório: relaciona-se à filtragem e à seleção de informações, possibilitando ao indivíduo inibir respostas impulsivas ou distratoras que impedem o curso de uma ação, ou mesmo uma resposta já em execução.
- 4) Memória de trabalho: processo que possibilita o armazenamento das informações temporárias, que podem ser acessadas, manipuladas e reorganizadas para serem aproveitadas em alguma tarefa (MALLOY-DINIZ e LEITE, 2008). Esse sistema possibilita, ainda, realizar uma série de operações mentais, como, por exemplo, a integração de informações a estímulos ambientais e conhecimentos prévios provenientes da memória de longo prazo.
- 5) Flexibilidade cognitiva: presume a capacidade de alternar ou mudar estratégias de ação ou pensamento, conforme a solicitação do ambiente para solucionar um problema (MALLOY-DINIZ, SEDO e LEITE, 2008; GAZZANIGA e MANGUN, 2002; GIL, 2002; MENEZES et al., 2012). Ela permite ao sujeito escolher uma estratégia e executá-la para adaptar-se à nova situação na que se encontra. Ajuda a reunir a informação do ambiente e responder de forma flexível e eficiente, ajustando a sua conduta às alterações que a situação exige.

- 6) Monitoramento: pode ser entendido como uma rede de controle executivo, que, identificando uma situação geradora de conflito ou erro, busca a correção e ajustamento desse comportamento, utilizando recursos de processamento extras à atividade em questão, com o objetivo de facilitar ou inibir seu empenho em direção à resolução do conflito ou correção do erro (GAZZANIGA e MANGUN, 2006).

Sob essa perspectiva, as habilidades cognitivas elencadas caracterizam as FE, as quais permitem a um indivíduo iniciar, planejar, sequenciar e monitorar seus comportamentos e cognições. Delimitando o conceito de funções executivas que orienta a presente pesquisa, compreende-se tais funções como responsáveis pelo ajustamento de nossos comportamentos diários, e que, portanto, exercem importante papel não apenas para melhor desempenho em atividades educacionais, sendo também fundamentais em outros desfechos da vida, como o sucesso na carreira, no casamento e uma saúde física e mental adequadas (PRINCE, 2007; EAKIN, 2004; DUNN, 2010; DIAMOND, 2011).

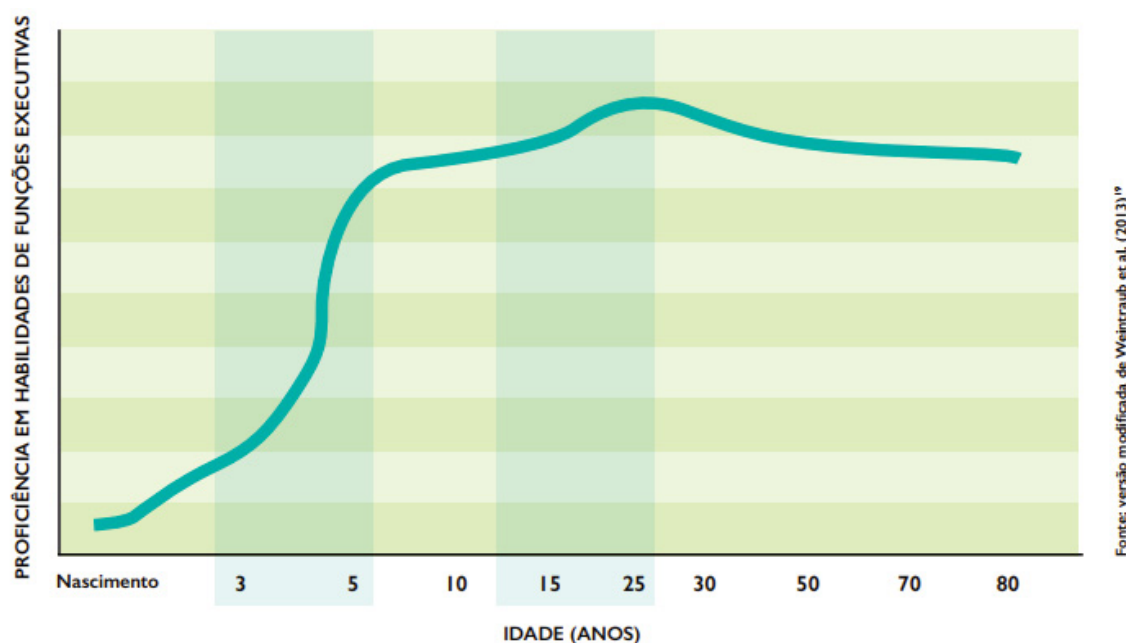
Sendo assim, para melhor compreensão do desempenho cognitivo, notadamente em torno de como selecionamos e organizamos nosso comportamento frente a demanda do ambiente, investigar o controle executivo é fundamental.

2.3.2 Desenvolvimento das FEs

Evidências científicas apontam para a importância de regiões pré-frontais e suas conexões no desenvolvimento das funções executivas. O córtex pré-frontal é uma região de desenvolvimento tardio, que completa seu amadurecimento na idade adulta (FUSTER, 2001). O curso desenvolvimental desse processo de maturação, bem como de suas conexões subcorticais, apresenta alta correspondência com o curso de desenvolvimento das funções executivas (DAWSON e GUARE, 2010; MAHONE e SILVERMAN, 2008). Durante a infância, essa região passa por complexas mudanças, tornando o amadurecimento do córtex pré-frontal, relacionado com o desenvolvimento cognitivo de crianças e adolescentes e gerando mudanças nas FE (CASEY et al., 2000; DIAMOND, 2013; DAVIDSON et al., 2006; HUIZINGA et al., 2006; LIMA, TRAVAINI e CIASCA, 2014). A correlação entre idade e desempenho foi observada em inúmeros experimentos que avaliaram diferentes

componentes das FE (CASEY et al., 2000; DIAMOND, 2013; DAVIDSON et al., 2006; HUIZINGA et al., 2006). A figura a seguir demonstra que o desenvolvimento dessas habilidades tem início no primeiro ano de vida e se intensifica entre seis e oito anos, continuando esse processo de aprimoramento até o final da adolescência e início da vida adulta. A progressão do desenvolvimento dessas habilidades não ocorre de maneira sequencial, mas por surtos ou “picos de desenvolvimento”.

Figura 1: Desenvolvimento das funções executivas



Fonte: Weintraub (2013).

A compreensão e a explicação para esse fenômeno está em sua natureza multimodal e nas diferentes trajetórias desenvolvimentais das habilidades executivas, sendo que habilidades mais simples (como a necessária em uma atividade de identificação de alvo) parecem ter cursos no processo de desenvolvimento mais curto, quando comparados a habilidades mais complexas (HUIZINGA, DOLAN e MOLEN, 2006). No entanto, evidências apontam que a infância parece ser um período importante para o desenvolvimento das funções executivas. Nesse sentido, Best e colaboradores (2011), com o objetivo de verificar o desenvolvimento dessas habilidades numa população entre cinco a 17 anos de idade, evidencia que as funções executivas se desenvolvem rapidamente na infância

(maior efeito de idade em crianças de cinco a sete anos, com mudanças mais discretas em crianças mais velhas, mesmo durante a adolescência – efeito apenas moderado entre oito e 15 anos e pequeno entre 15 e 17 anos).

Estudos apontam, ainda, que a primeira habilidade a surgir seja a inibição, por volta dos 12 meses. No entanto, nesse período de desenvolvimento, essa habilidade apresenta características muito primárias, e, até aproximadamente os três anos de idade, os comportamentos infantis ainda refletem predominantemente reações ao ambiente. É apenas em torno dos quatro ou cinco anos que as crianças desenvolvem a capacidade de inibir a reação inicial e de agir de modo mais lógico. Seu desenvolvimento continua até a adolescência, quando atinge nível compatível ao do adulto (BEST e MILLER, 2010; HUIZINGA, DOLAN e VAN DER MOLEN, 2006). Após os 12 meses, evidências apontam para o surgimento da habilidade de memória de trabalho (GAZZANIGA, IVRY e MANGUN, 2006). Contudo, somente a partir dos três e até aproximadamente os cinco anos de idade é que essa habilidade vai se aprimorando e tornando as crianças capazes de criar imagens mentais e operar sobre elas sem se apoiar tanto no concreto (BODROVA e LEONG, 2007). A memória de trabalho continua a se desenvolver ao longo da infância e adolescência (DIAS, MENEZES e SEABRA, 2013), até a vida adulta inicial (BEST e MILLER, 2010).

Já no que se refere à flexibilidade cognitiva, Diamond (2013) enfatiza que o seu desenvolvimento ocorre mais tardiamente quando comparada à habilidade de inibição e memória, pois o seu funcionamento adequado dependeria, de certa maneira, desses componentes. Alguns estudos sugerem que a flexibilidade apresenta desenvolvimento significativo entre cinco e sete anos de idade, apesar de seu desenvolvimento permanecer ao longo da infância e adolescência (BEST e MILLER, 2010; HUIZINGA, DOLAN, VAN DER MOLEN, 2006). No entanto, há controvérsias em relação ao seu desenvolvimento, como ocorre com os resultados do estudo conduzido por Davidson e colaboradores (2006), que não encontraram um nível de desempenho equivalente ao do adulto em adolescentes. Delimitadas as etapas de desenvolvimento das FEs, é importante salientar que o curso progressivo dessas habilidades, com início na infância e aprimoramento até a vida adulta, pode favorecer uma ampla janela de vulnerabilidade, de forma que variações precoces nesse processo desenvolvimental pode provocar consequências diversas em curto, médio e longo prazo (GARCÍA-MOLINA et al., 2009). Por outro lado, a avaliação

precoce dessas habilidades e a identificação de possíveis déficits possibilita elaboração de estratégias para auxiliar a criança a superar suas dificuldades, bem como a potencializar suas habilidades (DIAS, 2013).

2.3.3 Método de avaliação cognitiva

Os instrumentos para avaliação cognitiva estão projetados para serem aplicados em todas as idades, no entanto, constitui-se um processo complexo, que exige, necessariamente, a consideração de aspectos neurodesenvolvimentais característicos das fases específicas. Esses instrumentos são utilizados para avaliar os processos cognitivos, sendo também utilizados como forma de rastreio e ajuda a crianças e adultos com dificuldades de aprendizagem ou outras perturbações (LEZAK, 2004).

2.3.3.1 Avaliação neuropsicológica das funções executivas

A avaliação neuropsicológica é uma avaliação sistemática das relações entre cérebro e comportamento (HAMDAN, PEREIRA e RIECHI, 2011). O procedimento abarca técnicas advindas da psicometria, da neuropsicologia e da neurologia comportamental, e seu desenvolvimento está significativamente associado com pesquisas clínicas. Esse tipo de avaliação investiga todos os domínios cerebrais, com uma compreensão de como tais domínios se relacionam entre si e influenciam as habilidades do sujeito. Esses domínios incluem: capacidade cognitiva, atenção, aprendizagem, memória, linguagem, capacidade visuoespacial, capacidade sensório-motora, funções executivas e processos sociais e emocionais (OLIVEIRA et al., 2015).

No que se refere à avaliação das funções executivas, embora esta seja composta por um conjunto de habilidades (atenção seletiva, integração e manipulação de informações relevantes, controle de impulsos, intenção, flexibilidade cognitiva e comportamental, monitoramento das atitudes, memória de trabalho) (DIAS, MENEZES e SEABRA, 2010), pesquisas salientam a importância de se avaliar essas funções de forma dissociadas em: memória de trabalho, controle inibitório, atenção seletiva, flexibilidade e planejamento (CAPOVILLA, 2006). Através de instrumentos padronizados de exame de componentes executivos é possível

interpretar e compreender os desempenhos de um indivíduo em relação ao esperado para seu nível de desenvolvimento.

Embora a literatura demonstre que as funções executivas são fundamentais para o funcionamento adequado da criança na escola e na sociedade em geral, durante muito tempo o campo da neuropsicologia sofreu com a escassez de medidas desse constructo que fossem específicas para as crianças e adolescentes, e que também trouxessem informações precisas sobre o funcionamento executivo em atividades de vida diária. Segundo Riechi e Moura-Ribeiro (2012), nos últimos anos, a movimentação em torno dessa problemática tem sido sensível no que se refere a estudos e pesquisas em amostras infantis, primeiro como consequência do desenvolvimento de áreas como: genética, semiologia, técnicas de neuroimagem, farmacologia, entre outras, como também em consequência da mudança do conceito sobre infância, reconhecendo e buscando respeitar suas especificidades. Em virtude dessa crescente demanda, a última década foi marcada pelo desenvolvimento de testes destinados a avaliar o funcionamento executivo em populações pediátricas (ELAGE, 2016; UEHARA et al., 2016), bem como pelo desenvolvimento de baterias que se diferenciam pela sua validade ecológica, assim como ocorre com o inventário BRIEF (GIOIA et al., 2013) e com AEFE - Avaliação Ecológica Funções Executivas (ARRUDA e ARRUDA, 2014), em processo de validação. Projetados para avaliar as habilidades de uma ampla gama de crianças e adolescentes, tem como um dos seus objetivos avaliar comportamentos de FE nos ambientes escolares e em casa, utilizando o questionário desenvolvido para pais e professores de crianças com idade escolar. Trata-se de um questionário que fornece um perfil dos comportamentos executivos do sujeito em casa, na escola e em ambientes sociais.

Atualmente, dentre os instrumentos mais utilizados para avaliação das funções executivas em crianças, podemos citar: Compreensão de provérbios para abstração-raciocínio, Torre de Londres, que avalia planejamento, *Controlled Word Test*, que avalia a fluência verbal, Teste dos 5 dígitos (FTD), para medir a velocidade de processamento, a atenção e subcomponentes das funções executivas (controle inibitório e flexibilidade cognitiva), *Trail Making Test*, que avalia a flexibilidade mental, Teste Wisconsin de Classificação de Cartas (WCST), para avaliar a flexibilidade mental, formação de conceitos, solução de problemas, abstração-raciocínio, Tarefas *Go-No go*, que avaliam modulação-inibição de resposta; Stroop,

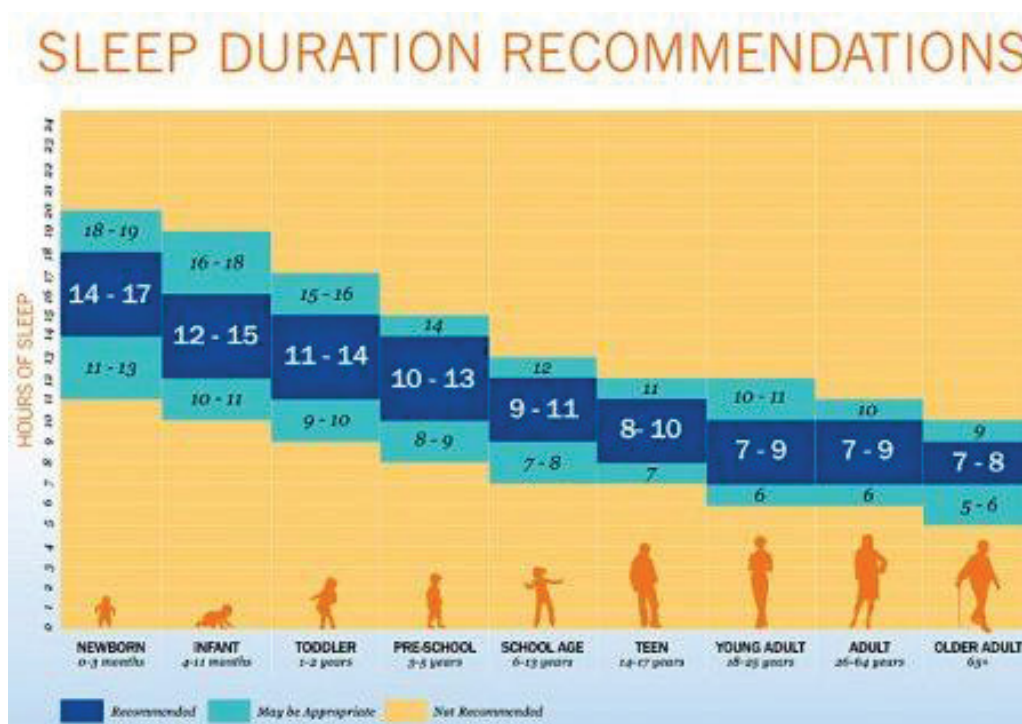
que mede modulação inibição de resposta, Teste de Raven, que avalia abstração-raciocínio, *California Verbal Learning Test-Children's Version* (CVLT-C), que mensura a aprendizagem verbal e memória. Além desses, na literatura são mencionadas as Escalas de Inteligência Wechsler, como Sequência de Números e Letras (SNL), Aritmética (AR), Semelhanças (SM) e Dígitos Ordem Inversa (HAMDAN e PEREIRA, 2009; TIRAPU-USTÁRROZ et al., 2005).

2.4 SONO E DESEMPENHO COGNITIVO

Alguns estudos têm associado o sono com as capacidades intelectuais e cognitivas das crianças. Em estudo de Gruber e colaboradores (2010), foi encontrada uma relação positiva entre a duração do sono e os níveis intelectuais em crianças com idades entre 7 e os 11 anos de idade. Outros estudos revelam, ainda, o impacto da privação de sono nos processos de aprendizagem e memória (CURCIO et al., 2006), atencionais (LOUZADA & MENNA-BARRETO, 2007; CZEISLER, 2015; VAN DONGEN et al., 2003), bem como nos processos de memorização de informações (DAHL, 1996). Como visto anteriormente, durante a infância, as características do ciclo vigília/sono passam por várias modificações. No entanto, não é possível precisar quantas horas de sono são fundamentais para uma criança em cada etapa de seu desenvolvimento, pois estudos revelam que existem diferenças nesses padrões, até mesmo entre irmãos que moram na mesma casa (KLACKENBERG, 1982; HEALY, 1972). Há contudo, evidências científicas que nos permitem generalizar alguns padrões, como, por exemplo, evidências de que meninas têm uma duração de sono maior do que meninos (MENNA-BARRETO et al., 1989), como também estudos que evidenciam que essas peculiaridades são minimizadas quando a criança começa a frequentar a escola, já que os horários escolares agem como importantes sincronizadores, tornando os hábitos de sono muito similares nas crianças da mesma faixa etária (SADEH, RAVIV e GRUBER, 2002). Partindo desses pressupostos, a NSF (*National Sleep Foundation*) publicou recentemente recomendações para o número de horas de sono de acordo com a idade. A maior inovação da tabela americana foi a inserção de margens que não são ideais, mas aceitáveis, já que existem sujeitos com diferentes necessidades de sono (HIRSHKOWITZ et al., 2015).

Os níveis de número de horas de sono foram classificados em: recomendado/apropriado, talvez apropriado para algumas pessoas e não recomendado/apropriado (HIRSHKOWITZ et al., 2015). Assim, segundo a NSF, é recomendado/apropriado que as crianças com idade escolar (seis aos treze anos de idade) durmam entre 9 a 11 horas por dia, entretanto, pode ser apropriado dormirem 7 a 8 horas ou 12 horas por dia e não é apropriado que durmam menos de 7 horas ou mais de 12 horas diárias (HIRSHKOWITZ et al., 2015). As novas diretrizes foram feitas com base em estudos anteriores que analisaram a relação entre a duração do sono e a saúde infantil.

Figura 2: Horas recomendadas de sono



Fonte: NATIONAL... ([s.i.]).

2.5 NASCIMENTO PRÉ-TERMO E DESEMPENHO COGNITIVO

Pesquisas anteriores que avaliaram o desempenho cognitivo entre grupos pré-termo e a termo identificaram diferenças estatisticamente significativas no desempenho cognitivo dessas crianças, tanto em medidas de funcionamento global,

quanto em funções cognitivas específicas, como as funções executivas (LUNDEQUIST et al., 2015; MULDER, PITCHFORD e MARLOW, 2011). Segundo Anderson et al. (2002), crianças pré-termo, quando comparadas com grupo controle (peso normal a termo), apresentam comprometimento global nos domínios executivos, principalmente comportamentais. No estudo de Feldman (2009), os bebês foram avaliados do nascimento até os cinco anos de idade com enfoque nos processos regulatórios. Os resultados revelam que, essas crianças que apresentam baixo tônus vagal cardíaco no período neonatal, o ciclo de sono-vigília mais desorganizado no período neonatal, a regulação emocional e atencional diminuída aos 12 meses constituíram-se um grupo vulnerável para problemas no desenvolvimento das funções executivas aos cinco anos de idade. Outros estudos revelam, ainda, que crianças nascidas pré-termo apresentam pior desempenho em funções executivas quando comparadas a crianças de termo aos cinco e aos nove anos de idade (BAYLLES, 2007; MIKKOLA, 2005).

Já no que se refere ao impacto da prematuridade no funcionamento global, alguns estudos apontam diferenças estatisticamente significativas entre grupos pré-termo e a termo (BHUTTA et al., 2002; DUNN et al., 1980). Entretanto, outras pesquisas produziram resultados diferentes. Um estudo asiático realizado com 1.927 crianças pré-termo revela que, após análises ajustadas, o nascimento pré-termo não foi associado a deficiências cognitivas e funcionais (CHRISTIAN, 2014). Resultados semelhantes foram encontrados por Fan, Portuguez e Nunes (2013), Oliveira, Magalhães e Salmela (2011) e Qasemzadeh et al. (2014). Na população brasileira, poucas publicações são encontradas. Com o objetivo de investigar o impacto da prematuridade no desenvolvimento cognitivo, Linhares e colaboradores (2000) avaliaram e compararam o desempenho das crianças no teste de inteligência através do RAVEN entre escolares nascidos pré-termo e escolares nascidos a termo aos 10 anos de idade. Os resultados mostram que 68% das crianças nascidas a termo apresentaram nível intelectual na média ou acima da média; entretanto, apenas 49% das crianças pré-termo apresentaram tal classificação.

Riechi e colaboradores (2011) avaliaram o impacto do nascimento pré-termo e com baixo peso no neurodesenvolvimento, na cognição e, conseqüentemente, na aprendizagem de crianças e adolescentes em idade escolar. Os resultados revelam que os escolares nascidos pré-termo e com baixo peso apresentaram alterações funcionais cerebrais específicas, associadas aos transtornos cognitivo-

comportamentais e de aprendizagem. Ainda, um estudo brasileiro objetivou descrever o desenvolvimento cognitivo de 79 crianças pré-termo com muito baixo peso em idade escolar e verificar possíveis fatores prognósticos para desenvolvimento cognitivo anormal (MÉIO, 2003).

Quanto às condições ao nascimento, os fatores biológicos e ambientais que possivelmente podem interferir no desenvolvimento dos prematuros são muitos (FREITAS et al., 2010; WANG et al., 2011; SANSAVINI et al., 2014) e, por isso, têm sido frequentemente abordados nos estudos sobre o tema, incluindo os efeitos do grau de prematuridade, do baixo peso ao nascimento (CALDAS et al., 2014; BENASSI et al., 2016), do grau gravidade da HPIV (SZPECHT et al., 2017) e do tempo de internação (FRAGA et al., 2010; CUNHA, SILVA e PALADINO, 2014). Cada vez mais, os impactos das condições de vida sobre o desenvolvimento dessa população, notadamente os contextos de risco e vulnerabilidade, estão sendo considerados e investigados, procurando sempre entender como essa relação ocorre. Nesse contexto, os recém-nascidos extremos são os que têm maiores chances de complicações (RIECHI, 2011; DUWAL et al., 2015). No entanto, cabe ressaltar que os estudos recentes evidenciam que crianças nascidas pré-termo, independentemente das intercorrências clínicas, apresentam uma vulnerabilidade biológica e, conseqüentemente, maior probabilidade de problemas de desenvolvimento (MOREIRA, MAGALHÃES e ALVES, 2014; MAXWELL et al., 2017). Pode-se afirmar, ainda, que a atenção ao desfecho desenvolvimental de crianças prematuras que não apresentaram intercorrências significativas observadas nos primeiros anos de vida é relativamente atual no meio científico, de maneira que as alterações neurodesenvolvimentais mais leves identificadas nestas crianças, incluindo déficits nos processos de autorregulação, foram descritas mais recentemente e representam uma das principais preocupações no campo de investigação sobre o desenvolvimento da criança nascida pré-termo (LINHARES, GASPARDO e KLEIN, 2012; HOWE et al., 2016). Sono e funções executivas envolvem processos de autorregulação, sendo, por isso, foco de estudo nesta pesquisa.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Compreender as possíveis associações existentes entre padrões de sono e desempenho cognitivo em escolares com idade entre seis e onze anos, nascidos pré-termo e a termo.

3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar os padrões de sono: horário de início de sono, horário de acordar e duração, assim como, atividade motora: L5, M10 e AMPr em escolares, pré-termo e a termo;
- Avaliar o desempenho cognitivo nos domínios da inteligência e funcionamento executivo: atenção e flexibilidade cognitiva, em escolares pré-termo e a termo;
- Relacionar os padrões de sono: duração e atividade motora:L5 e AMPr, com o desempenho cognitivo: inteligência e FE, entre escolares nascidos pré-termo e a termo.

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa/Setor de Ciências da saúde da Universidade Federal do Paraná, enquanto Centro Coordenador, sob parecer nº 1.989.212 (Anexo 1).

4.2 DESENHO DO ESTUDO

O modelo de estudo científico presente nesta pesquisa caracterizou-se por descritivo, correlacional e transversal.

4.3 AMOSTRA

A amostra para o estudo foi formada por conveniência e composta por crianças de ambos os gêneros, com idade entre seis anos e zero meses e onze anos e onze meses, matriculadas no Ensino Fundamental de escolas da rede municipal: CEI João Cruciane, Coronel Durival Britto e Silva e Eva da Silva, localizadas na cidade de Curitiba, bairro Cajuru, e que apresentam modalidade de ensino integral.

4.3.1 Critérios de inclusão AT

(1) Idade gestacional > 37 semanas, (2) faixa etária de seis a onze anos, (3) ambos os gêneros, (4) regularmente matriculadas em escolas públicas municipais entre o 1º e 6º ano do ensino fundamental e (5) termo de consentimento assinado pelos pais ou responsáveis.

4.3.2 Critérios de inclusão PT

(1) Idade gestacional < 37 semanas, (2) faixa etária de seis a onze anos, (3) ambos os gêneros, (4) regularmente matriculadas em escolas públicas municipais

entre o 1º e 6º ano do ensino fundamental e (5) termo de consentimento assinado pelos pais ou responsáveis.

4.3.3 Critérios de exclusão AT e PT

(1) distúrbios do sono, síndromes genéticas, neurológicas e/ou metabólicas diagnosticadas, (2) diagnósticos de Transtornos do Neurodesenvolvimento (TDAH e autismo), (3) quadro de deficiências auditiva e visual não corrigidas, (4) uso de medicamento que altera o ciclo sono-vigília, (5) preenchimento incompleto dos questionários e (6) não autorização dos pais e/ou responsáveis.

4.4 INSTRUMENTOS

Foram utilizados os seguintes instrumentos com os pais/responsáveis:

- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A): elaborado pela autora com informações gerais sobre a pesquisa e seus pesquisadores, bem como informações referentes à aprovação da participação da criança.
- Questionário de triagem (Apêndice B): com questões sobre as condições de saúde atual da criança, durante os primeiros anos de vida e durante a gestação.
- Diário do sono (Anexo 2): no qual os pais anotaram 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.

Com as crianças foram utilizados os seguintes instrumentos:

- Teste de Atenção por Cancelamento (SEABRA e DIAS, 2012): composto por três matrizes impressas com diferentes tipos de estímulos. As crianças foram orientadas a assinalar todos os estímulos iguais a um estímulo-alvo anteriormente determinado. A primeira e segunda parte do teste têm como objetivo a avaliação da atenção seletiva, que requer do sujeito capacidade de atentar a um estímulo determinado dentre outros estímulos diferentes. Os estímulos são de cor preta em fundo branco, distribuídos em 18 linhas, totalizando 360 figuras. Deve-se, portanto, assinalar o

estímulo-alvo sempre que este aparecer, sendo o tempo máximo de execução da tarefa de um minuto. A segunda etapa é semelhante à primeira, porém aqui o estímulo-alvo é composto por duas figuras impressas na parte superior da folha, o que torna a tarefa mais complexa. Na terceira e última parte, o teste objetiva avaliar a atenção alternada, portanto, o sujeito avaliado necessita de habilidades para mudar o foco de atenção. Nessa etapa, são apresentados seis diferentes tipos de estímulos (círculo, quadrado, triângulo, cruz, estrela e traço), de cor preta com fundo branco, totalizando 360 figuras ao todo, de modo que 20 figuras são distribuídas por 18 linhas em ordem diferente das duas primeiras partes do teste. Nesta última parte, no entanto, o estímulo-alvo muda a cada linha e aparece representado como a figura inicial de cada linha. Assim como nas etapas anteriores, o tempo máximo para a execução da tarefa é de um minuto. Seguindo as instruções previstas pelos autores do teste, os estudantes receberam, antes da realização de cada parte do instrumento, uma folha de instrução contendo detalhadamente o objetivo da tarefa e fornecendo exemplos.

A análise do desempenho dos estudantes no TAC foi realizada separadamente para cada uma das três partes que compõem o instrumento. Para o presente estudo, foi utilizado o critério de correção e pontuação baseado no número total de acertos. Tal escolha foi tomada com base nos resultados, anteriormente discutidos, evidenciados pelo estudo de Montiel e Capovilla (2008), que identificou tal critério como adequado para a correção do TAC, notadamente em se tratando de população sem lesões e/ou disfunções neurológicas.

- Teste de Trilhas parte A e B (MONTIEL e SEABRA, 2012): utilizado para a avaliação das funções executivas, especificamente da flexibilidade cognitiva, estando relacionado às habilidades cognitivas de percepção, atenção e rastreamento visual, velocidade e rastreamento visuomotor. O instrumento possui duas partes. Na parte A, referida como uma medida de rastreamento visual, itens devem ser ligados de acordo com critérios e sequência pré-determinados. Essa etapa do teste fornece informação sobre o conhecimento que o probando possui sobre as ordens numéricas e alfabética requisitada no teste. A criança foi instruída a ligar letras em ordem alfabética (de A até L) e números em ordem crescente (1 a 13) e avisar quando terminou. Na parte B, assim como ocorre na parte A, itens devem ser ligados. No entanto, seguindo alternadamente sequências alfabética e numérica.

Nessa parte, a criança foi instruída a ligar números e letras em ordem crescente e alfabética respectivamente. Quanto à correção das tarefas, tanto para parte A quanto para parte B, três tipos de escores podem ser considerados: 1) sequências (número de itens ligados em uma sequência ininterrupta), 2) conexões (número de ligações corretas entre dois itens) e 3) soma de sequências e conexões. Embora os três escores possam ser utilizados, eles apresentam alta e significativa correlação entre si, o que torna redundante o uso de todos eles. Ademais, há maior consistência teórica na consideração do escore em "sequências" da parte B, que de fato representa a demanda sobre a alternância entre as ordens numérica e alfabética. Dada as justificativas, para o presente estudo, a parte A foi utilizada como medida de linha de base, e a avaliação do desempenho, foi realizada em termos de número de acertos de sequências da parte B.

- Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (CPM, 1987): utilizadas para avaliar inteligência não-verbal por meio da avaliação da aptidão do voluntário em aprender/deduzir relações entre figuras utilizando suas habilidades de raciocínio e resolução de problemas. O teste é composto por três séries de 12 itens, dispostos em ordem crescente de dificuldade. Os itens consistem em uma matriz (desenho) com uma parte faltando e com seis opções de escolha para que os participantes a completem. A avaliação do teste é feita através de um gabarito onde atribui-se um ponto a cada resposta correta. A pontuação total corresponde ao número de acerto. Contudo, para esse resultado refletir o potencial real do sujeito, deve-se verificar a consistência da pontuação (uma subtração entre os totais parciais obtidos em cada série e os totais parciais esperados). Essas diferenças não pode ser maior que 2 e a soma algébrica das 3 diferenças obtidas deve ser igual a zero. Por fim, a significância do escore é interpretada através do percentil associado à pontuação, o que nos possibilita a interpretação do nível de inteligência da criança de acordo com a classificação: maior que 95 (intelectualmente superior), 75 a 94 (definitamente acima da média), 26 a 74 (intelectualmente médio), 6 a 25 (definitamente abaixo da média na capacidade intelectual) e, por fim, inferior a 5 (intelectualmente deficiente).

- Actímetro: dispositivo do tamanho de um relógio de pulso que registra variações de movimentos por meio de um acelerômetro. O dispositivo registra os graus de atividade ao longo do dia em períodos de 1 minuto. Colocado no pulso não

dominante pode efetuar registros contínuos por períodos de até cerca de 30 dias. Uma interface permite a passagem dos registros para um computador e posterior análise cronobiológica. Neste estudo, foram utilizados os aparelhos *Basic Motionlogger-L*, da marca *Ambulatory Monitoring* (Figura 3), e o actímetro *Act Trust*, da marca *Condor Instruments* (Figura 4).

Figura 3: *Basic Motionlogger-L*



Fonte: Laboratório de Cronobiologia Humana.

Figura 4: *Act Trust*

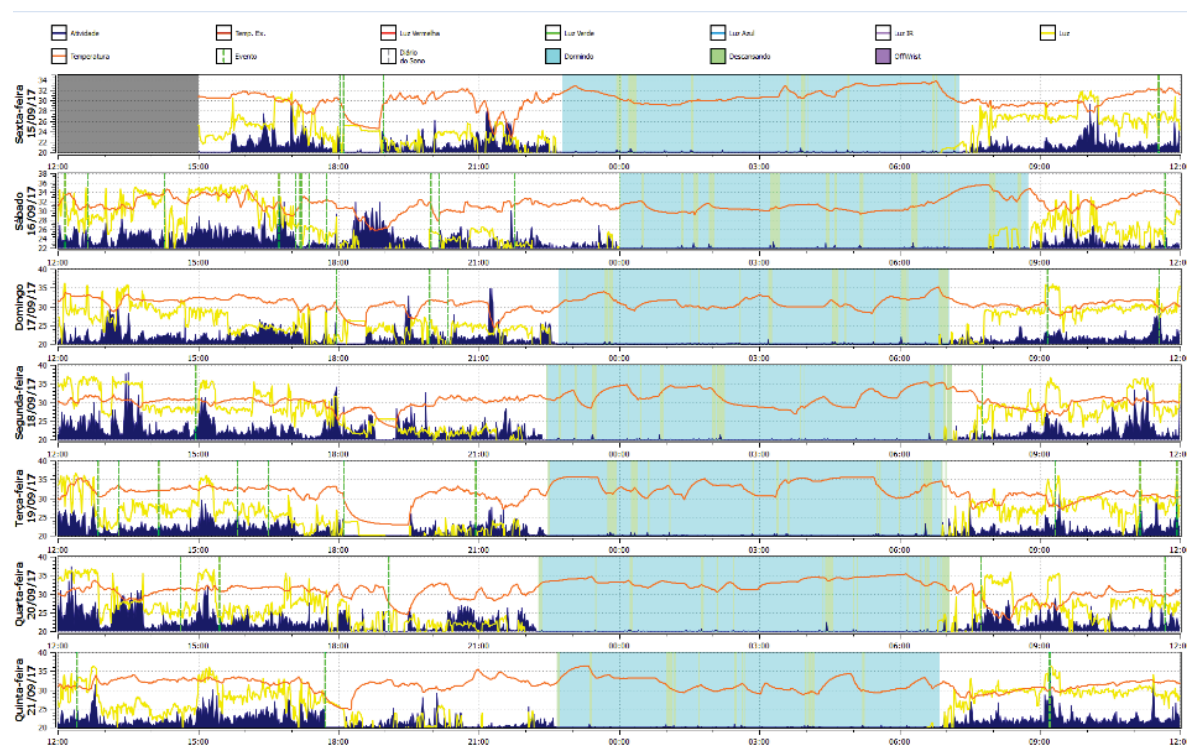


Fonte: Laboratório de Cronobiologia Humana.

Esses dados podem ser visualizados em uma representação gráfica denominada actograma (Figura 5) e submetidos a um algoritmo 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 na cor azul claro 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 de cor azul escura e verticais indicativas de fases de maior atividade motora, tal como ocorre na vigília.

Figura 5: Actograma



Fonte: Elaborado pela autora.

A imagem mostra registro das 168 horas do período sono-vigília pelo actígrafo *Act Trust* representados por linhas verticais azul escuro, o que indica fases de vigília. O trecho indicado pelas barras horizontais azul claro indicam episódio de sono, no qual se

observa redução da atividade motora. A marcação em cinza, no dia 15/09/17 representa o período excluído das análises estatísticas.

As variáveis não-paramétricas analisadas neste estudo foram: L5 (atividade motora noturna), M10 (atividade motora diurna) e AMPr (amplitude relativa). L5 representa a atividade motora noturna, a qual é calculada pela média da atividade motora durante as cinco horas consecutivas menos ativas do ciclo de 24 horas. Valores mais baixos de L5 indicam sono com poucos despertares e ritmo menos fragmentado. A atividade motora diurna, representada por M10, é calculada pela média da atividade motora durante as dez horas consecutivas mais ativas do ciclo de 24 horas (WITTING et al., 1990; VAN SOMEREN et al., 1996; HUANG et al., 2002). As medidas de L5 e M10 são obtidas por meio do registro actimétrico submetido à análise feita por software específico. A partir dos valores de L5 e M10, foi possível calcular a amplitude relativa do ritmo atividade/repouso (AMPr). O cálculo foi feito da seguinte maneira: $(L5-M10) / (L5+M10)$. Os valores obtidos variam de zero a 1,0 e quanto mais próximo de 1,0 mais consolidado é o ritmo circadiano de atividade repouso do sujeito (VAN SOMEREN et al., 1996; HUANG et al., 2002; ANDERSON et al., 2003).

4.5 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Esse estudo foi realizado diretamente no ambiente escolar para a avaliação do desempenho cognitivo. Os testes que avaliavam a atenção, flexibilidade cognitiva e inteligência não-verbal foram aplicados individualmente, em um único dia com duração média de 40 min.

A pesquisa foi realizada a partir das etapas descritas a seguir:

ETAPA 1 - TRIAGEM: A seleção das escolas 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 este estudo. Após obtenção de documento de autorização para execução do projeto junto à Secretaria Municipal de Educação (Anexo 3), bem como do consentimento da direção da escola, emitiu-se, via agenda escolar, uma carta convite aos responsáveis de todas as crianças para participação em reunião para apresentação da pesquisa a ser realizada. Nessa reunião, após

esclarecimentos sobre a metodologia utilizada, os responsáveis foram convidados a autorizar a participação das crianças como sujeitos da pesquisa. Posteriormente, também através da agenda escolar, foram enviadas informações gerais sobre a pesquisa e seus pesquisadores, os termos referentes à aprovação da participação da criança (TCLE - Apêndice A) e questionário de triagem (Apêndice B). Após análise dos dados, as crianças que se enquadraram nos critérios de inclusão participaram da segunda etapa.

ETAPA 2 - MONITORAMENTO DE CICLO VIGÍLIA/SONO POR MEIO DE ACTIMETRIA E DIÁRIO DO SONO: Durante a semana prévia ao dia de realização das tarefas que avaliaram o desempenho cognitivo, as crianças participantes do experimento receberam o actímetro *Basic Motionlogger-L*, da marca *Ambulatory Monitoring*, ou o actímetro *Act Trust*, da marca *Condor Instruments*, além de orientações para utilizá-lo durante o dia e a noite, por sete dias consecutivos. Concomitantemente ao uso do actímetro, os responsáveis preencheram o diário de sono, com informações sobre horários de dormir e acordar (Anexo 2), assim como todos os momentos em que o aparelho deixou de ser usado. Apesar da orientação para que o actímetro fosse utilizado durante todo o período de sono e durante toda a vigília, instruiu-se a retirada do aparelho durante o horário de banho ou durante outras atividades em que ele pudesse ser molhado ou quebrado.

ETAPA 3 - COLETA DOS ACTÍMETROS E AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO COGNITIVO (inteligência não-verbal e funções executivas): Antes da aplicação dos testes cognitivos, os actímetros foram recolhidos e os dados foram transferidos, por meio de uma interface, para um computador, com o auxílio de *softwares* específicos (*actionW* - versão 2 e *ActiStudio*), que permitiram posterior análise para identificação das características do ciclo vigília/sono das crianças. O início e término de cada episódio de sono noturno, bem como, de cada episódio de vigília, foi considerado com as informações objetivas registradas pelo aparelho, e quando necessárias, com informações subjetivas anotadas pelos pais no diário de sono.

A partir da seleção dos episódios a serem analisados, foi possível obter, por meio do próprio *software*, diferentes variáveis de sono. As variáveis obtidas por meio da actimetria utilizadas neste estudo foram: horário de início de sono e horário de

despertar. Para cada uma das variáveis foi calculada a média de 5 a 7 dias consecutivos de cada sujeito (n=34).

Para análise de variáveis não paramétricas, foi feita a soma do valor das 10 horas de maior e cinco horas de menor atividade (M10 e L5 respectivamente).

Para a avaliação cognitiva das crianças, cumpriu-se uma ordem de aplicação dos instrumentos, conforme segue: aplicação dos testes de Atenção por Cancelamento e Teste de Trilhas e Matrizes Progressivas Coloridas de Raven; com o objetivo de garantir que os escolares compreendessem as instruções requeridas nos testes, as aplicações foram feitas de forma individual. Nesse sentido, buscou-se aqui o controle da compreensão das instruções por parte dos sujeitos, em detrimento do controle estrito das condições de aplicação. Todas as aplicações aconteceram em salas isoladas e com espaço físico adequado, nas instalações das escolas em horário regular de aula. Seguindo as instruções previstas pelos autores dos testes que avaliaram o desempenho em atenção e flexibilidade cognitiva, os estudantes receberam, antes da realização de cada parte do instrumento, uma folha de instrução contendo detalhadamente o objetivo da tarefa e fornecendo exemplos.

ETAPA 4: Correção do protocolo de avaliação e análise dos dados obtidos através de testes estatísticos, estabelecendo uma correlação dos dados, buscando verificar a associação entre sono e desempenho cognitivo e se são, ou não, significantes.

ETAPA 5: Elaboração do relatório escrito com a síntese dos resultados encontrados.

ETAPA 6: Devolutiva para a escola e famílias que participaram da pesquisa.

4.6 PROCESSAMENTO DE DADOS

A análise dos dados deste estudo foi realizada com base na comparação de resultados estatísticos, utilizando-se o programa de estatística *GraphpadPrism 6.0* (AYRES et al.,2007). Os resultados obtidos, inicialmente, em relação às variáveis do sono, atividade motora e testes de desempenho cognitivo dos participantes foram calculados por meio de estatística descritiva, média e erro-padrão.

Para a comparação entre os grupos de crianças (pré-termo x a termo), os dados obtidos inicialmente foram testados para a verificação de sua normalidade

pelo teste de Shapiro-Wilk, sendo classificados como não paramétricos. Assim, utilizou-se, a fim de estabelecer as referidas comparações, o teste estatístico Mann-Whitney.

Para as possíveis associações entre as condições de nascimento (pré-termo ou a termo) com as variáveis do sono, atividade motora e os resultados obtidos nos testes de funcionamento executivo e de inteligência, fez-se uso da técnica de correlação de Pearson. Para determinar se a correlação entre as variáveis é significativa, definiu-se um nível de significância de 0,05 (5%). Além disso, todos os intervalos de confiança ao longo do trabalho foram construídos com 95% de confiança estatística.

5 RESULTADOS

5.1 Caracterização demográfica da amostra

A adesão da amostra à pesquisa foi voluntária. Foram entregues 410 questionários de triagem para preenchimento. Destes, 197 (48%) retornaram para posterior análise. Considerando os critérios de exclusão, 60 sujeitos não foram incluídos na etapa posterior. Foram critérios de exclusão: distúrbios do sono (n=1), transtornos do neurodesenvolvimento diagnosticados (n=3), uso de medicamento que altera o ciclo sono-vigília (n=11), sem assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (n=22), questionário de triagem incompleto (n=19), idade inferior a 6 anos (n=3). Assim, obteve-se uma lista com 137 participantes, dos quais 61 participaram da coleta de dados no período entre junho a dezembro de 2017. A escolha dos sujeitos foi feita por conveniência. A amostra global do estudo foi composta por 61 crianças com análises do desempenho cognitivo e 34 crianças com análise de sono. A diferença na amostra global foi decorrente de uso incorreto do aparelho (n=11) e falhas no instrumento (n=16). Esses sujeitos, então, tiveram seus dados incluídos na análise de desempenho cognitivo, mas não puderam ter seus dados incluídos nas demais análises.

Com desempenho cognitivo e sono a amostra final foi composta por: a termo (n=20) e pré termo (n=14). As Tabelas 1 e 2 mostram a distribuição da amostra nos dois grupos, em relação ao gênero, idade, idade gestacional, peso e intercorrências no parto.

Tabela 1: Caracterização da amostra em relação à idade, idade gestacional e peso

Categorias	Idade	IG	Peso (G)
Mínimo	6 anos	27.00	1000
Máximo	10anos e 8 meses	41.00	4300
Média	8 anos e 3 meses	38	2900
Erro Padrão	0.2	0.4	0.09

Nota: IG = idade gestacional.

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 2: Caracterização da amostra em relação a gênero, intercorrências gestacionais e parto

Gênero		Grupo		Intercorrências parto		Mãe tabagista		Uso de álcool	
M	F	AT	PT	S	N	S	N	S	N
31	30	42	19	3	58	5	56	4	57

Nota: M = Masculino; F= Feminino; AT= A Termo; PT= Pré- Termo; S= Sim; N= Não.

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao observar as Tabelas 1 e 2, pode-se perceber que 49% da amostra dos escolares é do gênero masculino e 51% do gênero feminino, apresentando idades que variam entre 06 e 10 anos, com uma idade média igual a 8 anos. Quando analisados os dados referentes às idades gestacionais da referente amostra, pode-se perceber uma variação entre 27 semanas e 41 semanas, com uma média de 38 semanas, com um peso variando entre 1000 e 4300 g, resultando em uma média de 2900g. Portanto, quando avaliados em relação à classificação quando recém-nascidas, 32% das crianças recebem a classificação de pré-termo e 68% a termo.

Ainda ao observar as Tabelas 1 e 2, pode-se perceber que apenas 4,8% das crianças tiveram intercorrências no momento do parto, 8,0% tiveram suas mães fazendo o uso do tabaco durante a gestação e 6,3% tiveram suas mães fazendo o uso de bebidas alcoólicas durante o período gestacional.

Quando estabelecida uma correlação de Pearson para averiguar a existência de uma possível associação do consumo de tabaco no nascimento de crianças para nascimento pré-termo da referida amostra, foi obtido para um $r = -0,072$ e um $p = 0,582$, o que mostra que, para esta amostra, não há associação entre o consumo de tabaco e classificação de RN.

Cabe ressaltar que o mesmo procedimento foi realizado para averiguar a influência de consumo de bebidas alcólicas no nascimento de crianças pré-termo da referida amostra e, novamente, verificou-se a não existência de uma correlação, pois para um $r = 0,108$, revelou-se um $p = 0,482$.

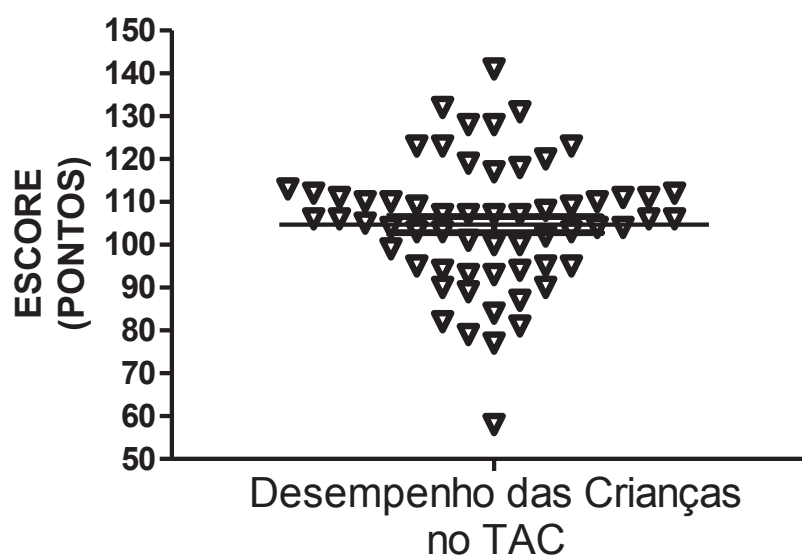
5.2 Desempenho Cognitivo

5.2.1 TAC

5.2.1.1 Escolares amostra total

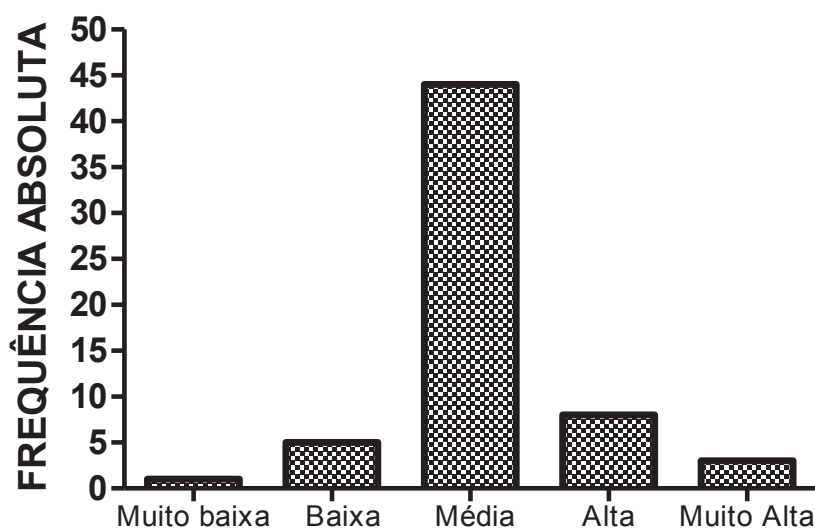
Segundo os dados apresentados na Figura 6, pode-se perceber que, quando avaliados em relação ao Teste de Atenção por Cancelamento (TAC), os escolares da referida amostra apresentaram uma variação de resultados entre 58 e 141 pontos, com desempenho médio igual a 104,7 pontos. Quando comparados os escores obtidos de acordo com a classificação (Figura 7) do teste, pode-se perceber que 79% das crianças apresentou um desempenho dentro da média, sendo que menos de 10% das crianças apresentou um desempenho abaixo do esperado para sua idade.

Figura 6: Desempenho dos escolares em amostra total Teste de Atenção por Cancelamento (TAC) (Eixo X) Dados expressos por escore mínimo, máximo, média e desvio padrão. n = 61



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 7: Figura 07: Distribuição de Frequência absoluta a partir da classificação dos escores no Teste de Atenção por Cancelamento. n = 61

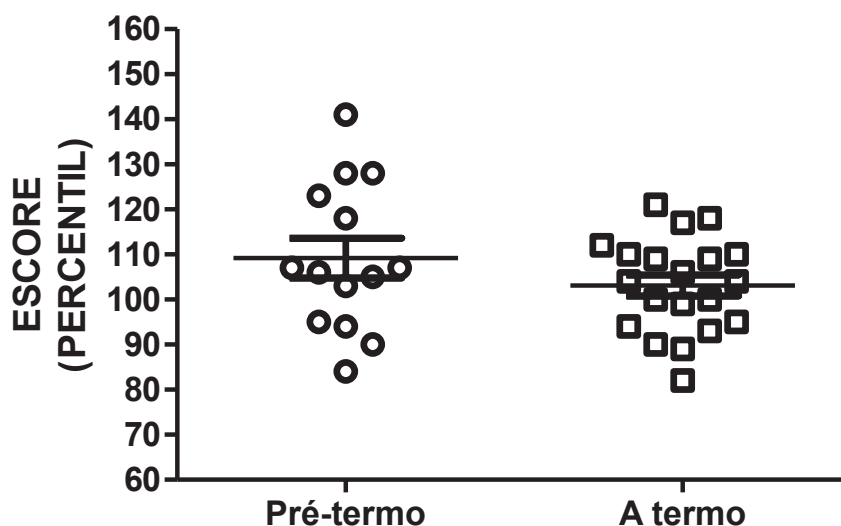


Fonte: Elaborado pela autora.

5.2.1.2 Pré-termo e a termo

Ao observar a Figura 8, pode-se perceber que o grupo de crianças pré-termo apresentou uma variação de resultados no teste de Cancelamento em relação ao percentil entre 84 e 141 pontos, com desempenho médio igual a 69 pontos. Já as crianças a termo apresentaram uma variação entre 82 e 121 pontos e um desempenho médio igual a 62 pontos. Apesar da diferença de 7 pontos entre as médias dos percentis obtidos por cada grupo, ao estabelecer uma comparação estatística através do teste de duas amostras independentes Mann Whitney, foi obtido um $p > 0,05$, o que não invalida uma explicação dessas diferenças por questões clínicas que cabem ser investigadas posteriormente em outros estudos.

Figura 8: Comparação dos resultados entre escolares pré-termo e a termo no Teste de Atenção por Cancelamento - Dados expressos por escore, mínimo, máximo, média e desvio padrão



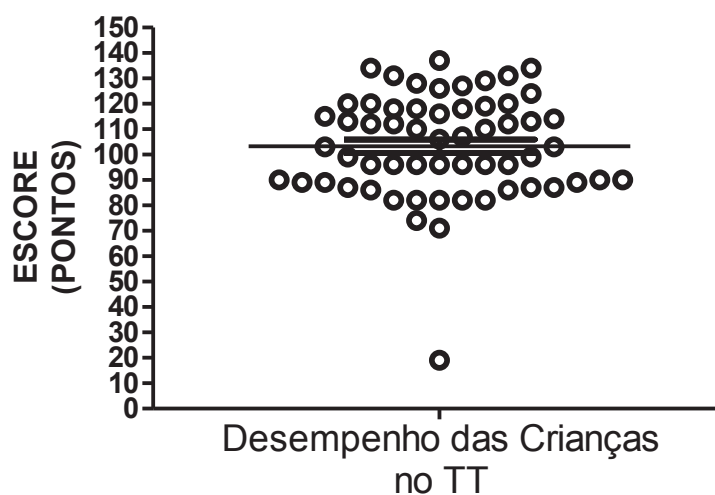
Fonte: Elaborado pela autora.

5.2.2 Teste de Trilhas

5.2.2.1 Escolares amostra total

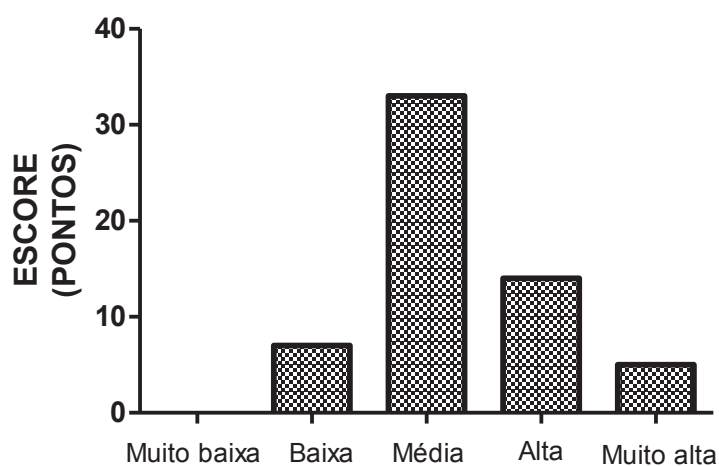
Quando avaliados em relação ao funcionamento executivo através do Teste de Trilhas (TT), os escolares apresentaram uma variação de seus escores entre 19 e 133 pontos, com um desempenho médio igual a 103 pontos (Figura 9). Quando comparados os escores obtidos de acordo com a classificação (Figura 9) do referido teste, pode-se perceber que 82% das crianças apresentou um desempenho dentro da média ou acima do esperado, sendo que menos de 10% das crianças apresentou um desempenho abaixo do esperado para sua idade.

Figura 9: Desempenho dos escolares amostra total no Teste de Trilhas (TT) (Eixo X)– Dados expressos por escore, mínimo, máximo, média e desvio padrão. n= 61



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 10: Distribuição de Frequência absoluta a partir da classificação dos escores no Teste de Trilhas. n=61

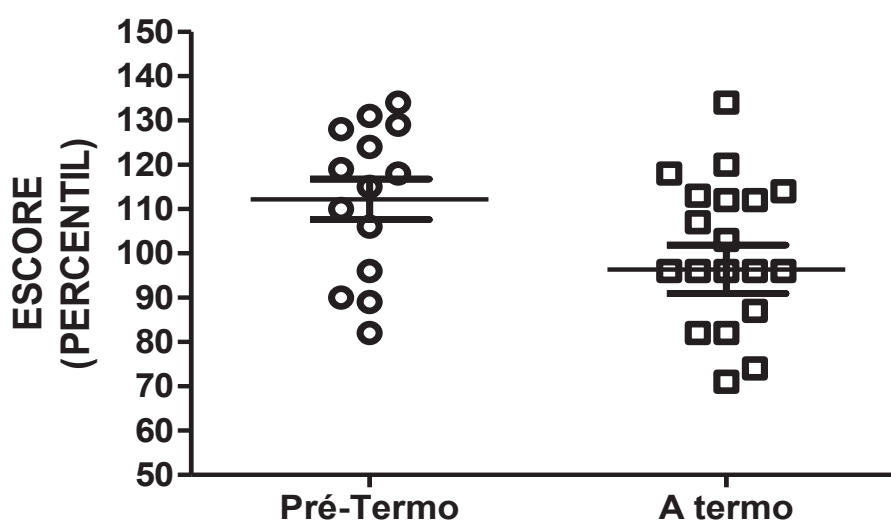


Fonte: Elaborada pela autora.

5.2.2.2 Pré-termo e a termo

Quando avaliados em relação ao teste de trilhas (Figura 11), as crianças pré-termo apresentaram uma variação de resultados em relação ao percentil entre 82 e 134 pontos, com um desempenho médio igual a 112 pontos. Já as crianças a termo apresentaram uma variação de resultados entre 19 e 134 pontos em seus percentis e um desempenho médio igual a 96 pontos. Novamente, ao estabelecer uma comparação entre os grupos através do teste duas amostras independentes Mann Whitney, foi obtido um $p > 0,05$, o que não invalida uma explicação dessas diferenças por questões clínicas que cabem ser investigadas posteriormente em outros estudos.

Figura 11: Comparação dos resultados entre escolares pré-termo e a termo no Teste de Trilhas - Dados expressos por escore, mínimo, máximo, média e desvio padrão



Fonte: Elaborada pela autora.

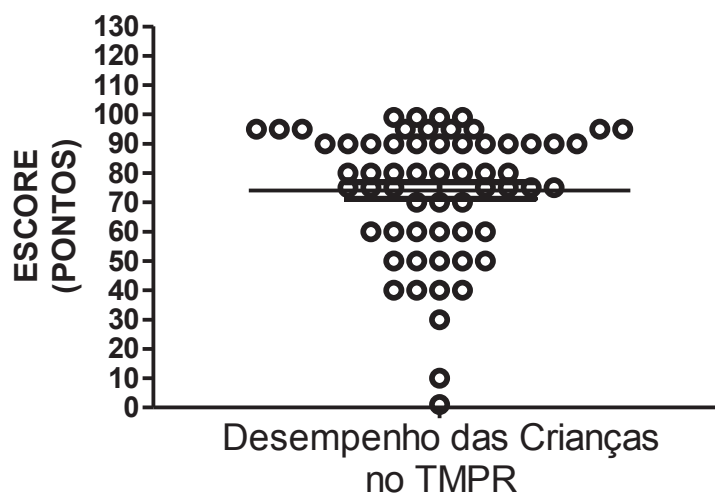
5.2.3 Matrizes Progressivas Coloridas de Raven

5.2.3.1 Escolares amostra total

Quando avaliados em relação às suas capacidades de observar e pensar com clareza e ao seu desenvolvimento intelectual através do teste de Matrizes de Raven, as crianças da referida amostra apresentaram uma variação de escores entre 01 e 99 pontos, com desempenho médio igual a 74 pontos (Figura 12). Quando comparados os escores obtidos de acordo com a classificação (Figura 12) do referido teste, pode-se perceber que 63% das crianças apresentou uma capacidade

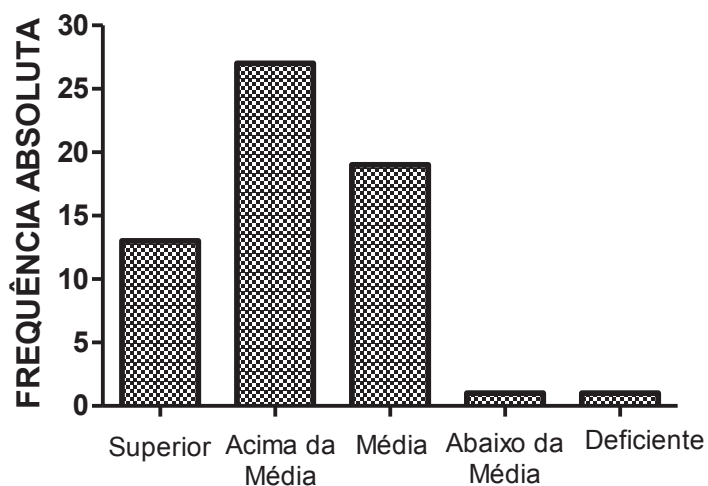
intelectual acima da média ou se mostram superiores em termos intelectuais de acordo com esperado para sua idade.

Figura 12: Desempenho dos escolares amostra total teste de Matrizes Progressivas de Raven (TMPR) (Eixo X) - Dados expressos por escore, mínimo, máximo, média e desvio padrão n = 61



Fonte: Elaborada pela autora.

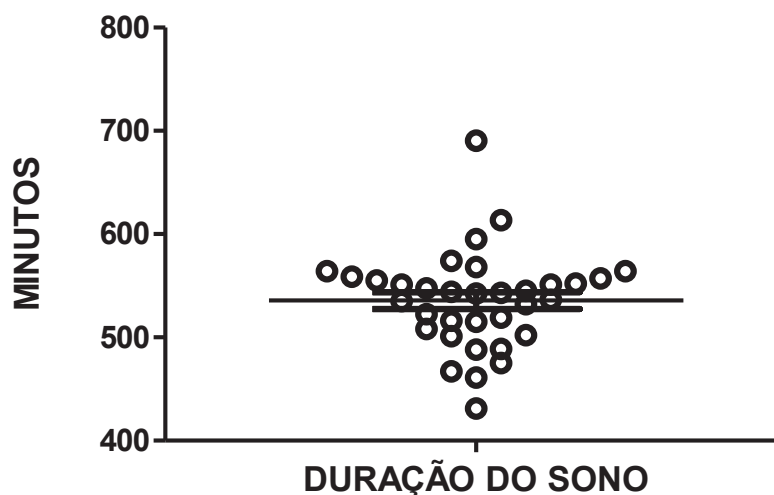
Figura 13: Distribuição de frequência absoluta a partir da classificação dos escores no Teste de Matrizes Progressivas de Raven n = 61



Fonte: Elaborada pela autora.

5.2.3.2 Pré-termo e a termo

Figura 15: Duração do sono - escolares amostra total (Eixo X) - Dados expressos por minutos, mínimo, máximo, média e desvio padrão. n = 34

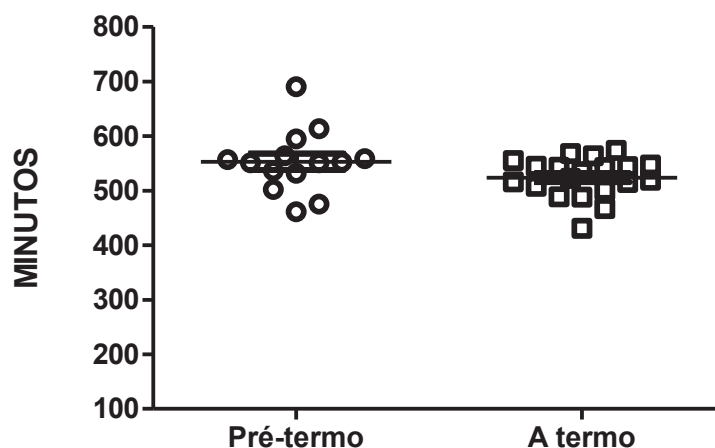


Fonte: Elaborada pela autora.

5.3.2.2 Pré-termo e a termo

Segundo os dados apresentados na Figura 16, observa-se que as crianças pré-termo tiveram uma variação no tempo da duração do seu sono entre 461,10 e 690,40 minutos com um tempo médio igual a 552,90 ($\pm 109,20$). Já as crianças classificadas como a termo apresentaram a duração de seu sono variando entre 431 e 574,10 minutos, com um tempo médio igual a 523,80 ($\pm 35,97$). Cabe ressaltar que quando comparados os grupos através da estatística não paramétrica para duas amostras não pareadas através do teste estatístico Mann-Whitney foi revelado um $p=0,177$.

Figura 16: Comparação da duração do sono de escolares pré-termo e a termo. Dados expressos por minutos, mínimo, máximo, média e desvio padrão. Grupo pré-termos n = 14; Grupo a termos n = 20



Fonte: Elaborada pela autora.

Quando testados os resultados obtidos de ambos os grupos sobre uma possível influência da condição de classificação do nascimento (pré-termo ou a termo) com duração do sono, não foi obtida significância estatística, pois para um $r = 0,315$, foi revelado um $p = 0,231$.

Tabela 3: Valores relativos ao horários do início e fim do sono dos escolares a termo e pré-termo

Grupo	Média	Erro Padrão	Min	Máx
Início A termo	22:19:34	0,026	21:16:36	23:50
Final A termo	7:02:53	0.035	06:18:54	8:44:00
Início Pré- termo	21:57:03	0,011	21:03:44	23:07:04
Final Pré- termo	7:09:55	0,014	06:41:59	09:02:21

Fonte: Elaborada pela autora.

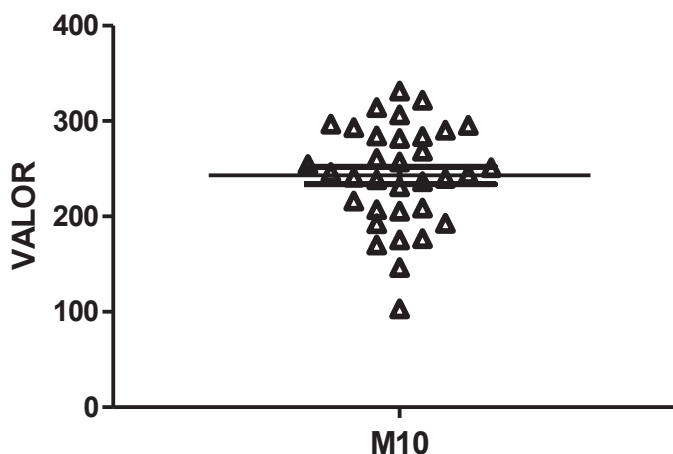
Ao se observar a tabela, pode-se perceber que as crianças a termo iniciaram, em média, seu sono por volta das 22 horas 19 minutos e 34 segundos, com despertar médio às 07 horas 02 minutos e 53 segundos. Já as crianças pré-termo iniciaram seu sono às 21 horas 57 minutos e 03 segundos, com despertar às 07 horas 09 minutos e 55 segundos. Cabe ressaltar que, ao estabelecer uma comparação entre os grupos, não foi obtida significância estatística.

5.3.2 Atividade Motora

5.3.2.1 Escolares amostra total (M10)

Em relação à média das 10 horas de maior atividade (M10) (Figura 11), as crianças apresentaram seus valores variando entre 103.20 e 331.60, com um valor médio igual a 243.10 ($\pm 73,81$).

Figura 17: Soma das 10 horas de maior atividade do sono dos escolares amostra total (M10) (Eixo X)
- Dados expressos sem medida específica, mínimo, máximo, média e desvio padrão. n = 34

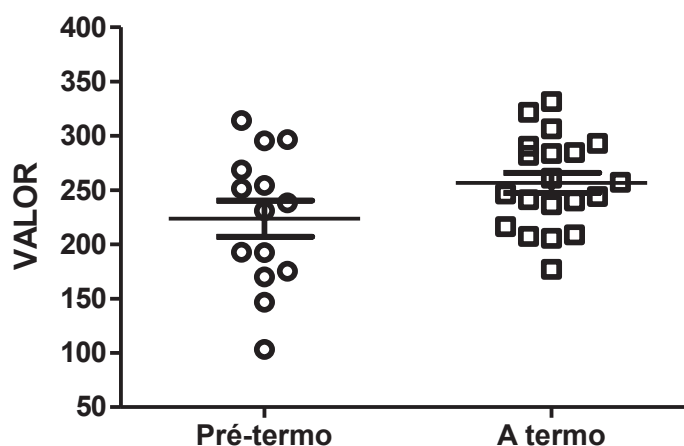


Fonte: Elaborada pela autora.

5.3.2.2 Pré-termo e a termo (M10)

Quando analisados os valores relacionados à soma das 10 horas de maior atividade durante o sono (M10) (Figura 18), as crianças pré-termo obtiveram uma variação de resultados entre 103,20 e 314,20, com um valor médio igual a 223,60 ($\pm 62,17$). Já as crianças a termo apresentaram uma variação de resultados entre 176,90 e 331,60, com um valor médio igual a 256,70 ($\pm 42,02$). Nota-se, então, uma diferença de 32,63, que, através de Mann-Whitney, revelou um $p=0,138$, ou seja, não sendo significativa em termos estatísticos.

Figura 18: Soma das 10 horas de maior atividade do sono (M10) de escolares pré-termo e a termo. Dados expressos sem medida específica, mínimo, máximo, média e desvio padrão. Grupo pré-termos n = 14; Grupo a termos n = 20

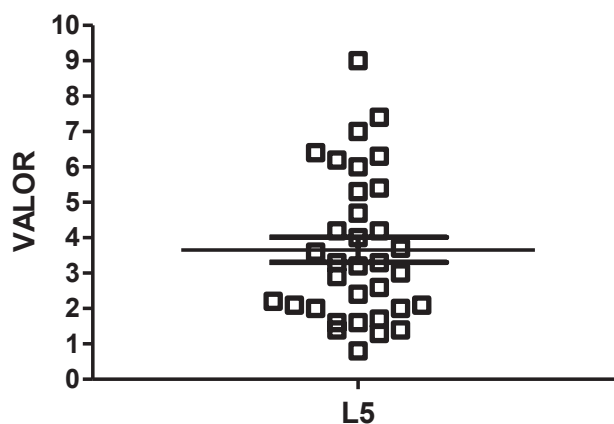


Fonte: Elaborada pela autora.

5.3.2.3 Escolares amostra total (L5)

Em relação à análise da soma das cinco horas de menor atividade durante o sono L5 (Figura 19), as crianças apresentaram uma variação de resultados entre 0.80 e 9.0, com um valor médio igual a 3.65. ($\pm 2,06$).

Figura 19: Soma das 5 horas de menor atividade do sono dos escolares amostra total (L5) (Eixo X) - Dados expressos sem medida específica, mínimo, máximo, média e desvio padrão. n = 34

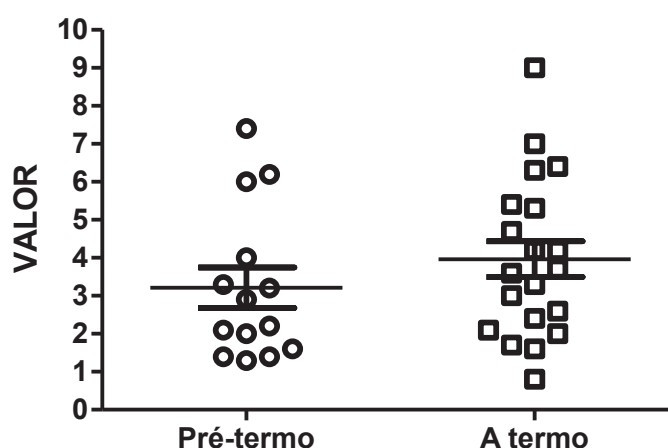


Fonte: Elaborada pela autora.

5.3.2.4 Pré-termo e a termo (L5)

Ao analisar a figura 20, pode-se perceber que os resultados obtidos pelos escolares pré-termo em relação à soma das 5 horas de menor atividade durante o sono variaram entre 1,30 e 7,40, com um valor médio igual a 3,21 ($\pm 1,99$), já os valores dos escolares a termo variaram entre 0,80 e 9,0 com um valor médio igual a 3,96.

Figura 20: Soma das 5 horas de menor atividade do sono de escolares pré-termo e a termo (L5) - Dados expressos sem medida específica, mínimo, máximo, média e desvio padrão; Grupo pré-termo n = 14; Grupo a termo n = 20



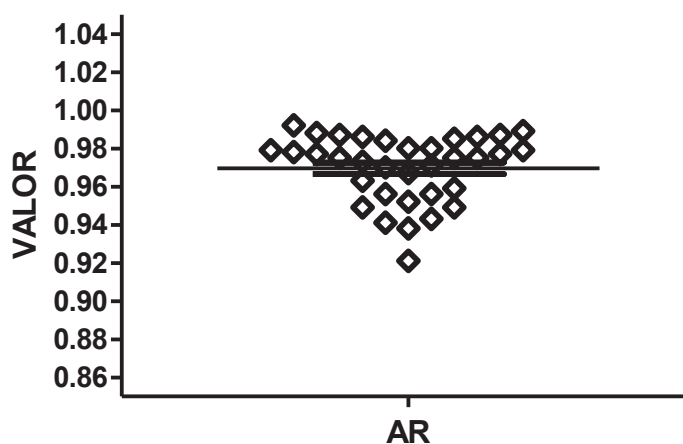
Fonte: Elaborada pela autora.

Com intuito de identificar uma possível diferença significativa nos valores numa comparação intergrupos, os resultados apresentados sobre L5 foram analisados através do teste estatístico Mann-Whitney, que, através da revelação de um $p=0,299$, mostrou que não houve diferença significativa nesse sentido.

5.3.2.5 Escolares amostra total (AMPr)

Uma outra variável que teve seus resultados analisados foi a Amplitude Relativa do Rítmo (AMPr). Os dados apresentados na Figura 21 mostram que as crianças apresentaram uma variação entre 0,92 e 0,99, com um valor médio igual a 0,96 ($\pm 0,16$).

Figura 21: Amplitude relativa quantificada durante dias de uso do actímetro dos escolares amostra total. Dados expressos sem medida específica, mínimo, máximo, média e desvio padrão. n = 34

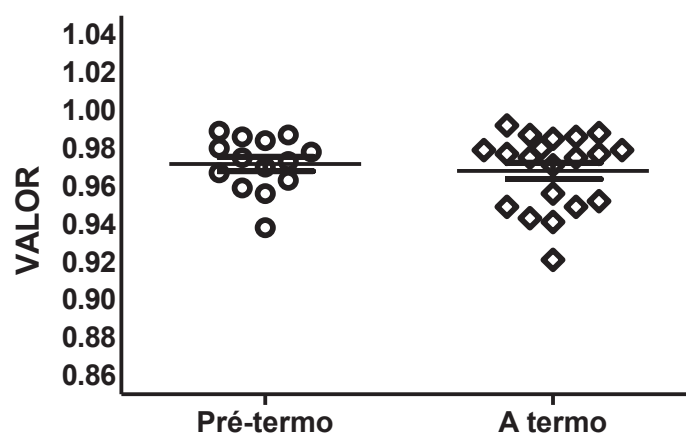


Fonte: Elaborada pela autora.

5.3.2.6 Pré-termo e a termo (AMPr)

Os escolares pré-termo, conforme Figura 22, apresentaram seus resultados variando entre 0,93 e 0,98, com um valor médio igual a $0,97(\pm 0,014)$.

Figura 22: Amplitude relativa quantificada durante dias de uso do actímetro dos escolares pré-termo e a termo. Dados expressos sem medida específica, mínimo, máximo, média e desvio padrão; Grupo pré-termos n = 14; Grupo a termos n = 20



Fonte: Elaborada pela autora.

5.4 Correlações entre dados do sono, atividade motora e desempenho cognitivo

Segundo os dados apresentados na Tabela 4, ao verificar uma possível relação entre a condição de nascimento das crianças e as variáveis do sono analisadas neste estudo, pode-se considerar a existência de uma fraca relação ou associação entre as variáveis, o que é corroborado pelos valores de (p) obtidos serem maiores que 0,05, evidenciando, assim, de forma inconclusiva, a significância da associação das variáveis observadas. Para tal, foi utilizada a correlação linear de Pearson (r), sendo que, quanto mais seu resultado é manifestado de forma absoluta (1 ou -1), mais forte é a relação entre as variáveis. Para a correlação de Pearson, um valor absoluto de 1 indica uma relação linear perfeita. A correlação perto de 0 indica que não há relação linear entre as variáveis.

Tabela 4: Verificação da associação da condição dos escolares serem pré-termo ou a termo sobre duração do sono e atividade motora

Variáveis	Valor de r	Valor de p
Duração	0,2	Ns
M10	0,4	Ns
L5	0,4	Ns
AMPr	0,2	Ns

DS- Duração do Sono

M10 - Soma das 10 horas de maior atividade do sono das crianças

L5- Soma das 5 horas de menor atividade do sono das crianças

AMPR - Amplitude Relativa

Fonte: Elaborada pela autora.

Quando analisado se existe uma possível associação da duração de sono como condição influenciadora sobre o funcionamento executivo de escolares pré-termo e a termo novamente o coeficiente de Pearson (r) (Tabela 05) indica que não existe uma relação linear entre as variáveis, ou seja, a condição de nascimento (pré-termo ou a termo) não se associa à duração de sono e ao funcionamento executivo das crianças.

Tabela 5: Verificação da associação da duração de sono sobre o funcionamento executivo e inteligência de escolares pré-termo e a termo

Variáveis	Valor de r	Valor de p
TAC	0,4	Ns
TT	0,2	Ns
RAVEN	0,4	Ns

TAC - Teste de Atenção por Cancelamento
 TT - Teste de Trilhas
 RAVEN - Teste de Matrizes de Raven

Fonte: Elaborada pela autora.

Quando analisada a associação entre a soma das 10 horas de maior atividade do sono das crianças (M10) com a sua classificação de nascimento (pré-termo ou a termo) junto com o seu funcionamento executivo (Tabela 6), é possível perceber que não existe uma relação entre essas variáveis, pois, para ambas, foi revelado um coeficiente de Pearson (r) mais perto de zero do que 1 e -1, com valores de (p) superior a 0,05.

Tabela 6: Verificação da associação de M10 sobre o funcionamento executivo e inteligência de escolares pré-termo e a termo

Variáveis	Valor de r	Valor de p
TAC	0,3	Ns
TT	0,2	Ns
RAVEN	0,2	Ns

TAC - Teste de Atenção por Cancelamento
 TT - Teste de Trilhas
 RAVEN - Teste de Matrizes de Raven

Fonte: Elaborada pela autora.

Ao observar a Tabela 7, pode-se perceber que a soma das 5 horas de menor atividade do sono dos escolares pré-termo e a termo não possui uma associação com os seus desempenhos nas tarefas cognitivas avaliadas no presente estudo, pois foi revelado um coeficiente de Pearson (r) denominado fraco.

Tabela 7: Verificação da associação de L5 sobre o funcionamento executivo e inteligência de escolares pré-termo e a termo

Variáveis	Valor de r	Valor de p
TAC	0,2	Ns
TT	0,1	Ns
RAVEN	0,3	Ns

TAC- Teste de Atenção por Cancelamento
 TT – Teste de Trilhas
 RAVEN – Teste de Matrizes de Raven

Fonte: Elaborada pela autora.

Por fim, observou-se que a Amplitude Relativa do Ritmo não apresentou, assim como as demais variáveis, uma associação com o desempenho de escolares pré-termo e a termo nos testes de funções executivas e inteligência aplicados no referido estudo (Tabela 8), pois novamente foi obtido um valor do coeficiente de Pearson (r) distante de 1 ou -1, com a obtenção de valor de (p) superior a 0,05.

Tabela 8: Verificação da associação de AMPr sobre o funcionamento executivo e inteligência de escolares pré-termo e a termo

Variáveis	Valor de r	Valor de p
TAC	0,1	Ns
TT	0,4	Ns
RAVEN	0,2	Ns

TAC- Teste de Atenção por Cancelamento
 TT – Teste de Trilhas
 RAVEN – Teste de Matrizes de Raven

Fonte: Elaborada pela autora.

6 DISCUSSÃO

Na presente estudo, foram investigados os padrões de sono de crianças em idade escolar (através de actigrafia) e as suas associações com desempenho cognitivo.

Não houve diferença estatisticamente significativa entre o padrão de sono nos escolares nascidos pré-termo e a termo a partir da utilização da actigrafia. O horário total de sono obtido através do uso do actímetro, para ambos os grupos, é coerente com o que foi encontrado na literatura. A *National Sleep Foundation* (NSF) (2014) no seu relatório *2014 Sleep in America Poll - Sleep In The Modern Family* refere que a média do número de horas de sono das crianças com idades compreendidas entre os 6 e os 17 anos está uma hora abaixo das recomendações. No que se refere à duração do sono para crianças dos 6 aos 12 anos, a recomendação é de que seja entre 9 a 11 horas (HIRSHKOWITZ et al., 2015), período superior ao encontrado neste estudo. Alguns autores distinguem, em suas pesquisas, as horas de sono durante a semana (dias de escola), das horas de sono do fim-de-semana, pois os dados sugerem que as crianças dormem menos horas noturnas nos dias de escola (WEISS et al., 2010; WOLFSON e CARSKADON, 1998). Entretanto, neste estudo, não se realizou essa distinção, pois uma grande parte da literatura revista também não a realizava, e, ainda, segundo DOI et al. (2014), num estudo sobre padrões circadianos em crianças, não encontraram diferenças significativas entre o número de horas de sono durante os dias de escola e o fim-de-semana. Ainda sobre a redução na duração do sono, um estudo realizado em Portugal que, avaliou 269 crianças com idades compreendidas ente 1 e 14 anos de idade (média de 4,9 anos de idade), também mostrou que, em média, 3% da amostra dormia 6 a 8 horas, 55,7% dormia 8 a 10horas e 41,3% dormira mais de 10 horas, por dia (CRISPIM et al., 2011).

A privação de sono, mesmo que parcial, pode resultar em mudanças nos padrões e trajetórias do desenvolvimento neurológico ao longo do tempo. Houve poucas publicações sobre a resposta neural à privação de sono em crianças, mas as tecnologias não invasivas são promissoras e buscam compreender melhor essa relação. Notadamente, as regiões do cérebro anterior que apresentam o desenvolvimento mais prolongado durante a infância são as regiões que sofrem

maior impacto funcional da privação do sono (HARRISON e HORNE, 2000; DAHL, LEWIN 2002). Outros estudos relevantes foram publicados. Exames de ressonância magnética realizados em crianças em idade escolar com Apnéia Obstrutiva do Sono grave mostrou alterações químicas específicas da região, sugestivas de lesão neuronal (HALBOWER, 2006). Além disso, crianças pequenas com problemas respiratórios apresentaram transtorno neuronal com alteração de sons da fala, levando os autores do estudo a especularem que o cérebro pode estar tentando compensar o distúrbio do sono (KEY, 2009). Uma explicação semelhante foi evocada para explicar os padrões alterados de ativação-desativação em regiões cerebrais relacionadas à atenção de adolescentes durante a restrição do sono (BEEBE, 2009). Todos esses achados são preliminares, e, atualmente, é impossível tirar conclusões coerentes devido a diferenças em amostras, projetos de pesquisa e medidas. No entanto, esses estudos apoiam a sugestão de que o sono inadequado pode substancialmente alterar o processamento neural.

No que se refere à amostra desta pesquisa, uma de nossas hipóteses era de que crianças nascidas pré-termo apresentassem maiores valores de L5 e M10 e, conseqüentemente, redução na amplitude do ritmo, em consequência de imaturidade neurológica apresentada ao nascimento. No entanto, os resultados deste estudo demonstram que, quando comparados ao grupo controle, isso não ocorre. Em relação à amplitude relativa do ritmo, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, além disso, ambos os grupos apresentaram padrão semelhante, com valores em média entre 0,97 e 0,96, respectivamente (quanto mais próximo de 1,0, mais consolidado é o ritmo circadiano de atividade repouso do sujeito) (VAN SOMEREN et al., 1996; HUANG et al., 2002; ANDERSON et al., 2003). Esses resultados sugerem que o desenvolvimento e maturação do sistema nervoso central nessa amostra seguiram cursos semelhantes, já que a amplitude do ritmo reflete a maturação desse sistema (ZORZONA-MORENO, 2011). Corroborando os dados aqui encontrados, estudos que avaliaram o padrão de sono por meio de entrevistas com os pais desde o nascimento até os dez anos de idade, não revelaram diferenças entre crianças nascidas pré-termo e crianças nascidas a termo (IGLOWSTEIN, 2006). Resultados semelhantes foram encontrados em estudo que comparou o padrão de sono em jovens adultos nascidos pré-termo e jovens adultos nascidos a termo. Estes não apresentaram diferenças quanto à qualidade e quantidade de sono. No entanto, apresentaram mais risco de

distúrbios respiratórios durante o sono (PAAVONEN, 2007; STRANG-KARLSSON, 2008). Da mesma forma, em estudo recente, que utilizou a actigrafia como medida objetiva para avaliar o padrão de sono em crianças nascidas prematuras de muito baixo peso, sem comorbidades neurológicas e atualmente em idade escolar, mostrou que o sono destes não difere do padrão de sono das crianças do grupo controle (SANTOS, 2016).

Os resultados desses estudos (IGLOWSTEIN, 2006; PAAVONEN, 2007; STRANG-KARLSSON, 2008; SANTOS, 2016) sugerem que o cérebro é capaz de exibir desenvolvimento normal apesar da presença de variáveis impostas pelo parto prematuro. As pesquisas futuras precisam avaliar longitudinalmente o desenvolvimento da organização sono/vigília e correlacionar com fatores do ambiente social, explorando o sono de crianças nascidas pré-termo em idade escolar.

Em relação ao segundo objetivo específico, que foi comparar o desempenho das crianças prematuras e a termo em relação ao desempenho cognitivo nos domínios do funcionamento executivo e inteligência geral, os resultados revelam que não houve diferenças estatisticamente significantes.

Baseado nos resultados descritos na literatura mundial, a expectativa era de que o grupo de escolares nascidos pré-termo apresentassem maiores comprometimentos em atividades do funcionamento executivo nos domínios da atenção e flexibilidade cognitiva, bem como em medidas de inteligência. Em ambas habilidades foram encontrados desempenhos na média entre o grupo de crianças PT e AT. Discordante com os dados aqui apresentados, a grande maioria dos estudos que tem como objetivo avaliar o desempenho cognitivo em crianças nascidas pré-termo revelam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos pré-termo e a termo (BHUTTA et al., 2002; DUNN et al., 1980; RIECHI, 2011), tanto no que se refere a medidas de funcionamento global quanto em aspectos que envolvem funções cognitivas específicas, como as funções executivas (LUNDEQUIST et al., 2015; MULDER, PITCHFORD e MARLOW, 2011; CONRAD et al., 2010; CONSTABLE et al., 2008; LUU et al., 2009; SCHAFFER et al., 2009; SMITH et al., 2006; DOWNIE, FRISK e JAKOBSON, 2005; FAROOQI, HÄGGLÖF e SERENIUS, 2013; JOHNSON et al., 2009a; SAMUELSSON et al., 2006).

No entanto, podemos encontrar outros estudos com dados discordantes a esses que corroboram com os nossos resultados. Embora sejam estudos que

avaliaram diferentes funções em diferentes fases de desenvolvimento, o nascimento pré-termo não foi associado a deficiências cognitivas e funcionais (CHRISTIAN et al., 2014). Resultados semelhantes foram encontrados, ainda, por Fraello et al. (2011), Fan, Portuguez e Nunes (2013), Oliveira, Magalhães e Salmela (2011) e Qasemzadeh et al. (2014).

Ao analisar as pesquisas descritas acima, verifica-se que as maiores diferenças entre os grupos ocorreram em estudos que avaliaram crianças que nasceram muito pré-termo, de extremo baixo peso e baixo peso. Nesse sentido, a literatura é rica em evidências de que a idade gestacional e o peso ao nascimento representam fatores preditivos importantes no prognóstico do desenvolvimento infantil, notadamente nas capacidades funcionais e cognitivas. Corroborando esse dado, estudos mais atuais evidenciam que crianças que nasceram entre a 28^a e a 31^a semana gestacional, com peso adequado e sem complicações perinatais, não apresentam risco elevado para *déficit* cognitivo (LUNDEQUIST et al., 2015, SANTOS 2016). Assim, o fato dessa amostra ser composta, predominantemente, por crianças que nasceram pré-termo moderado a tardio, ou seja, entre 32 < 37 semanas, com uma média de 2900 g e sem relato de intercorrências neurológicas, pode explicar os resultados semelhantes entre os grupos. Outra hipótese para resultados tão semelhantes pode ter ocorrido em consequência de limitações do instrumento de testagem em relação aos critérios de fidedignidade e sensibilidade.

Uma das grandes dificuldades deste estudo foi encontrar na literatura estudos nacionais com essa população específica, a fim de comparar os resultados. Cabe salientar que os dados encontrados durante levantamento bibliográfico referem-se principalmente a amostras da América do Norte e europeias, que contam, ainda, com avaliações em diferentes domínios do funcionamento executivo, bem como QI geral. Além de todos esses aspectos, tanto em relação ao QI geral quanto às funções executivas, não houve consistência entre os tamanhos de efeitos apresentados. A escassez dessas informações foi mencionada por Bhutta e colaboradores (2002), e, diante dos resultados anteriormente descritos, confirma-se tal inconsistência.

Diante desses fatos, estudos com amostras latino-americanas são fundamentais para corroborar os presentes achados, visto que aspectos culturais e sociodemográficos podem ampliar a compreensão do fenômeno.

Em relação ao último objetivo específico, que foi relacionar os parâmetros do sono dos escolares nascidos pré-termo e dos escolares nascidos a termo com o desempenho cognitivo nos domínios das funções executivas e inteligência, também não houve correlação positiva em nenhum dos grupos investigados.

A maioria dos estudos sobre o impacto do sono sobre o funcionamento executivo ocorrem em população adulta em situação de privação total ou parcial de sono (THOMAS et al., 2000; ACHESON et al., 2007; KILLGORE et al., 2006; KILLGORE et al., 2007a; BELENKY et al., 2006; VAN DONGEN et al., 2003).

Nós observamos que, mesmo dormindo menos que as horas recomendadas pela NSF, não houve efeito dessa diminuição de sono sobre os testes de funcionamento executivo que requisitam componentes cognitivos de inibição a estímulos não relevantes no teste de Atenção por Cancelamento e flexibilidade cognitiva no teste de Trilhas. Outros estudos, mesmo realizado com população adulta e em situação de privação de sono, corroboram nossos resultados. Jennings et al. (2003) e Sagaspe et al. (2006) não encontraram efeitos do sono na inibição a estímulos não relevantes no teste *Stop Signal*, nem na flexibilidade cognitiva requerida para resolução da interferência entre estímulos (SAGASPE et al., 2006).

O fato de não ter-se encontrado na amostra deste trabalho crianças com privação de sono limitou o estudo do possível efeito do sono sobre o funcionamento executivo em ambos os grupos. Embora nossas descobertas não indiquem necessariamente um relacionamento causal entre a duração do sono e o funcionamento cognitivo, é importante para determinar em que medida esses achados podem ser revertidos com intervenção. Evidências sugerem que é possível aumentar duração do sono e que a extensão do sono leva a melhorias em funcionamento diurno. Por exemplo, Danner (2002) descobriu que o atraso no horário de início da escola em uma hora foi associado a um aumento médio de tempo de sono adolescente de 50 min. O aumento na duração de horas de sono em crianças saudáveis em idade escolar levou a um melhor desempenho em uma tarefa de tempo de reação simples, bem como em testes que avaliam atenção sustentada (SADEH, GRUBER e RAVIV, 2003).

Esses achados sugerem que aumentos moderados na duração do sono podem ter efeitos positivos detectáveis sobre a capacidade de aprendizagem e o desempenho das crianças em idade escolar.

7 CONCLUSÕES

Este estudo avaliou as possíveis associações entre sono e desempenho cognitivo em escolares nascidos pré termo e a termo a fim de esclarecer se o sono seria uma variável que poderia influenciar em habilidades específicas, notadamente, nos domínios da inteligência e funcionamento executivo, e se o nascimento pré-termo configura-se como fator de risco nesse contexto. A inteligência avaliada foi a não verbal e as funções executivas corresponderam a questões relacionadas à atenção seletiva e flexibilidade cognitiva. Os padrões de sono e atividade motora considerados foram: (horário de início de sono, horário de acordar e duração) e (L5, M10 e AMPr).

A partir dos resultados obtidos pela análise dos dados é possível apontar as seguintes conclusões, considerando a amostra estudada:

- 1) Não houve diferença estatisticamente significativa entre os padrões de sono e atividade motora dos escolares nascidos pré-termo e a termo, utilizando a actigrafia;
- 2) Não houve diferença estatisticamente significativa entre escolares nascidos pré-termo e escolares nascidos a termo no funcionamento executivo e inteligência;
- 3) Não houve correlação entre o baixo desempenho cognitivo nos escolares nascidos pré-termo e a termo e parâmetros de sono.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Grande parte das investigações sobre sono e desempenho cognitivo indicam um déficit em funções específicas como atenção e funcionamento executivo devido à privação de sono. Entretanto, mesmo com as evidências que demonstram uma diminuição na atividade de áreas neurais relacionadas com essas funções durante a privação de sono, não há um consenso sobre a causa dos prejuízos. A variedade das tarefas empregadas e as características distintas das amostras dificultam as comparações entre os resultados das investigações.

Neste estudo, a comparação entre os grupos de escolares nascidos PT e AT, não apresentou diferença estatisticamente significativa para qualquer uma das variáveis.

Dadas as justificativas, reconhece-se a necessidade de mais estudos para abrir o leque de informações sobre esta relação, já que a compreensão destes mecanismos se mostra de extrema relevância por conta das consequências negativas sobre o desempenho cognitivo que padrões alterados de sono podem ocasionar aos indivíduos. Em termos práticos, é geralmente difícil de serem detectados efeitos deletérios em estudos clínicos, isso se deve porque efeitos deletérios tendem a ocorrer de forma infrequente, e a maioria do estudos apresentam amostras insuficientes para detectar esses efeitos deletérios (quando os mesmos acontecerem). Então, mesmo com estudos clínicos de alta qualidade, faz-se necessário que sejam realizados estudos de coorte longos para que monitorem a amostra para que se tenha certeza que efeitos deletérios não ocorreram de forma excessiva.

Na presente amostra, uma percentagem significativa de crianças, de ambos os grupos, não dormem o número mínimo de horas recomendado pela *NSF*. Na realidade, a privação do sono tornou-se comum em sociedades contemporâneas. Atualmente, as crianças e os jovens em idade escolar geralmente dormem menos em comparação com décadas atrás, e os fatores responsáveis por esse declínio secular na duração do sono são geralmente atribuídos ao modo de vida moderno (por exemplo, luz artificial, uso de cafeína e regras para dormir na casa). A perda

crônica do sono e a sonolência diurnas representam sérias ameaças ao sucesso acadêmico, saúde e segurança de crianças e jovens e são importantes problemas de saúde pública. Desta forma, compreender as implicações do sono insuficiente durante a infância, e identificar quando ocorre, é fundamental na definição de políticas públicas e no desenvolvimento de estratégias promissoras destinadas a mitigar os efeitos adversos da privação do sono.

9 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Este estudo possui limitações que devem ser observadas e abordadas em futuros trabalhos. Primeiro, como já mencionado, o tamanho da amostra é relativamente pequeno e, portanto, os resultados devem ser considerados preliminares e deve ser replicado em estudos futuros complementando o entendimento quanto os padrões de sono dessa população e associação no desempenho cognitivo em diferentes habilidades.

Em segundo lugar, faltou, neste estudo, medidas fisiológicas do sono. A actigrafia permite a obtenção de medidas contínuas do sono de uma criança em ambiente natural, tornando-se um método valioso para avaliar o sono em crianças. No entanto, não permite avaliar a arquitetura do sono. Estudos futuros beneficiarão do uso tanto da polissonografia e actigrafia para mais especificamente investigar as associações entre estágios específicos do sono e cognição em crianças saudáveis em idade escolar.

Com relação aos instrumentos de mensuração, salienta-se que este trabalho direcione pesquisadores a investigações futuras com intuito de exigir esforços em termos de problematização, discussão e aprofundamento das técnicas e instrumentos utilizados para avaliar o sono nas crianças e correlacioná-las com desempenho cognitivo.

Por fim, a continuidade dessa pesquisa deve avaliar o desenvolvimento da organização sono/vigília e correlacionar com fatores do ambiente social e explorar o sono de crianças em idade escolar.

REFERÊNCIAS

ACHESON, Ashley; RICHARDS, Jerry B; WIT, Harriet de. Effects of sleep deprivation on impulsive behaviors in men and women. **Physiology & behavior**. United States, v. 91, n. 5, p. 579–87, 2007.

ADAMOWICZ, Taisa. Uso crônico de metilfenidato e ritmicidade circadiana de crianças com transtorno de déficit de atenção/hiperatividade. 2014. Tese (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Paraná.

ALESSANDRONI, R.; FALDELLA, G. Language, motor and cognitive development of extremely preterm children: modeling individual growth trajectories over the first three years of life. **Journal of Communication Disorders**, v. 49, p. 55-68, 2014.

ANACLETO, Tâmile Stella. Ciclo vigília/sono e atividade motora em crianças de 8 a 10 anos. 2011. Tese (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Paraná.

and Neonatal, v. 94, n. 4, p. 283-289, 2009b.

ANDERS, T.F; ROFFWARG, H.P. The effect of selective interruption and deprivation of sleep in the human newborn. **Developmental Psychobiology**. New York, v.6, n.1, p77-90, 1973.

ANDERSON, Peter. Assessment and development of executive functions (EF) during childhood. **Child Neuropsychology**. Austrália, v. 8, n. 2, p 71–82, 2002.

ARRUDA, M. A.; ARRUDA, R. Avaliação Ecológica de Funções Executivas em crianças e adolescentes - AEFE. Ribeirão Preto, SP: Glia Educacional, 2014.

at 11 years of age: The EPICure study. **Archives of Disease in Childhood-Fetal**

AURORA, R. N.; ZAK, R.S; KARIPPOT, A; et al. Practice Parameters for the Respiratory Indications for Polysomnography in Children. **Sleep**, v.34, n.3, p.379-388, Mar 2011.

AXELSSON, E; HILL, C; SADEH, A; DIMITRIOU, D. Sleep problems and language development in toddlers with Williams syndrome. **Research in Developmental Disabilities**, v.34, p 3988-3996, 2013.

AYRES, M; AYRES JUNIOR, M; LIMA, D; SANTOS, ALEX. BioEstat 5.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: MCT; IDSM; CNPq, 2007. 364 p. il. Acompanha CD-ROM.

BARKLEY, R. A. **The executive functions**: What they are, how they work, and why they evolved. New York: Guilford Press, 2012.

BARROS, P. M; HAZIN, I. (2013). Avaliação das Funções Executivas na Infância: Revisão dos Conceitos e Instrumentos. **Psicologia em Pesquisa**, v.7, n.1, p 13-22, 2013.

BAYLESS S., STEVENSON J. **Executive functions in school-age children born very prematurely**. *Early Hum Dev*, 2007.

BEEBE D. W.; DIFRANCESCO, M. W.; TLUSTOS, S. J. et al. Preliminary MRI findings in experimentally sleep-restricted adolescents engaged in a working memory task. **Behav Brain Funct.** v. 5, n. 9, 2009.

BELENKY, G.; WESENSTEN, N. J.; THORNE, D. R.; et al. Patterns of performance degradation and restoration during sleep restriction and subsequent recovery: a sleep dose-response study. **Journal of sleep research**, v. 12, n. 1, p. 1–12, 2003.

BENASSI et al. Early communicative behaviors and their relationship to motor skills in extremely preterm infants. **Research in Developmental Disabilities** v.48, p 132–144, 2016.

BENEDEK, M; JAUK, E; SOMMER, M; et al. Intelligence, creativity, and cognitive control: The common and differential involvement of executive functions in intelligence and creativity. **Intelligence**, v.46, p 73-83, 2014.

BERTOLAZZI, A.N. **Tradução, adaptação cultural e validação de dois instrumentos de avaliação do sono**. 2008. Tese de Mestrado (Pós-Graduação em Medicina) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2008.

BEST J. R.; MILLER P.; NAGLIERI, J. A. Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. **Learn Individ Differ**, v. 21, n. 3, p. 27-336, 2011.

BEST J. R.; MILLER, P. H. A Developmental perspective on Executive Function. **Child Dev**, v. 81, n. 16, p. 41-60, 2010.

BHUTTA, A. T.; CLEVES, M. A.; CASEY, P. H.; CRADOCK, M. M.; ANAND, K. J. S. Cognitive and behavioral outcomes of school-aged children who were born preterm: A meta-analysis. **Journal of the American Medical Association**, v. 288, n. 6, p. 728-

BITTENCOUR, L. R et al. Sleep complaints in the adult Brazilian population: a national survey based on screening questions. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, v. 5, n. 5, p. 459-463, 2009.

BIENCOWE, H ; COUSENS, S ; OESTERGAARD, M.Z. et al. National, regional, and worldwide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: a systematic analysis and implications. **Lancet**, v.379,n.9832 p.2162-2172, 2012.

BLUMBERG, M. S.; LUCAS, D. E. A developmental and component analysis of active sleep. **Developmental Psychobiology** v. 29, n. 1, p. 1-22, 1996.

BLUMBERG, MS et al. Developmental and component analysis of active sleep. **Developmental Psychobiology**, v. 29, n. 1, p. 1-22, 1996.

BODROVA E., LEONG, D. J. **Tools of the mind**. OH: Merrill/Prentice Hall, 2007.

BONAN et al. Sleep deprivation, pain and prematurity: a review study. **Arq. Neuropsiquiatr**, v. 73, n. 2, p. 147-154, 2004.

BONUICK, K.; GRANT, R. Sleep problems and early developmental delay: Implications for early intervention programs. **Intellectual and Developmental Disabilities**, v. 50, n. 1, p. 41-52. 2012.

BORN, J.; RASCH, B.; GAIS, S. Sleep to remember. **The Neuroscientist**, v. 12, n. 5, p. 410–424, 2006.

BRITO, Filipa Raquel Ferreira, 2012. **O sono e as funções executivas: O funcionamento executivo em sujeitos em privação crónica de sono após descanso e após um turno noturno**. Dissertação de mestrado (Universidade Católica Portuguesa). 2012.

BRUNI, O. The importance of sleep for children's well being. **Sleep Medicine**. 11, 2010.

CALDAS et al. Desempenho nas habilidades da linguagem em crianças nascidas prematuras e com baixo peso e fatores associados. **Audiol Commum Res**, v. 19, n. 2, p. 158-66, 2014.

CAPOVILLA, A. G. S. Desenvolvimento e validação de instrumentos neuropsicológicos para avaliar funções executivas. **Aval Psicol**, v. 5, n. 2, p. 239-4, 2006.

CARDINALI D. P. Chronoeducation: how the biological clock influences the learning process. In: BATTRO, A. M.; FISHER, K. W.; LÉNA, P. J. (Ed.). **The educated brain: essays in Neuroeducation**. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

CAREY W. Night waking and temperament in infancy. **Journal of Pediatrics**, v. 84, n. 5, p. 756-758, 1974.

CASA do Psicólogo. Matrizes Progressivas Coloridas. Séries A, Ab, B. Escala especial. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1987.

CASEY, B. J.; GIEDD, J. N.; THOMAS, K. M. Structural and functional brain development and its relation to cognitive development. **Biological Psychology**, v. 54, p. 241-57, 2000

CHRISTIAN, P.; MURRAY-KOLB, L. E.; TIELSCH, J. M.; KATZ, J.; LECLERQ, S. C.; KHATRY, S. K. Associations between preterm birth, small-for-gestational age, and neonatal morbidity and cognitive function among school-age children in Nepal. **BMC Pediatrics**, v. 14, n. 58, 2014.

Chronobiology International, v. 28, p. 330-337, 2011.

CLARCK, C.A; WOODWARD, L. J.; HORWOOD, L. J.; MOOR, S. Development of emotional and behavioral regulation in children born extremely preterm and very preterm: Biological and social influences. **Child development**, v. 79, n. 5, p. 1444-1462, 2008.

COLE, R.; KRIPKE, D. F.; GRUEN, W.; MULLANEY, D.; GILLIN, J. C. Automatic sleep/wake identification from wrist activity. **Sleep**, v. 15, n. 5, p. 461-469, 1992.

CONRAD, A. L.; RICHMAN, L.; LINDGREN, S.; NOPOULOS, P. Biological and environmental predictors of behavioral sequelae in children born preterm. **Journal of Pediatrics**, v. 125, n. 1, p. 83-89, 2010.

CONSTABLE, R. T.; MENT, L. R.; VOHR, B. R.; KESLER, S. R.; FULBRIGHT, R. K.; LACADIE, C.; SUSAN, D.; KATZ, K. H.; SCHNEIDER, K. C.; SCHAFFER, R. J.; MAKUCH, R. W.; & REISS, A. R. Prematurely born children demonstrate white matter microstructural differences at 12 years of age, relative to term control subjects: an investigation of group and gender effects. **Pediatrics**, v. 121, n. 2, p. 306-316, 2008.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artme, 2012.

CRISPIM, J.; BOTO, L.; MELO, I.; FERREIRA, R. Padrão de sono e factores de risco para privação de sono numa população pediátrica portuguesa. **Acta Pediatr Port**, v. 42, n. 3, p. 93-98, 2011.

CUNHA, M. C.; SILVA, M. F.; PALADINO, R. R. R. Hospitalizações precoces e problemas de linguagem oral: coocorrências em crianças. **Distúrb Comun**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 576-585, 2014.

CURCIO, G.; FERRARA, M.; De GENNARO, L. Sleep loss, learning capacity and academic performance. **Sleep Med Rev**, v. 10, n. 5, p. 323-337, 2006.

CURZI-DASCALOVA, L.; CHALLAMEL M. J. Neurophysiological basis of sleep development. In: LOUGHLIN, G. M.; CARROL, J. L.; MARCUS, C. L. (Ed.). **Sleep and breathing in children: a developmental approach**. New York: Marcel Dekker, 2000.

CURZI-DASKALOVA, L.; CHALLAMEL, M. J. Neurophysiological basis of sleep development. **Sleep and Breathing children. A developmental approach. Lung Biology in Health and Disease**, p.3-37, 2002.

CZEISLER, C. A. Duration, timing and quality of sleep are each vital for health, performance and safety. **Sleep Health**, v. 1, n. 1, p. 5-8, 2015.

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.

DAHL, R. E.; Lewin, D. S. Pathways to adolescent health sleep regulation and behavior. **Journal of Adolescent Health**, v. 31, n. 6, 2003.

DANNER, F. W. High school start time and teen auto crashes. **Sleep**, v. 25, n. 18, 2002.

DAVIDSON, M. C.; AMSO, D.; ANDERSON, L. C.; DIAMOND A. Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. **Neuropsychologia**, v. 44, p. 37-78, 2006.

DAWSON, P.; GUARE, R.; **Executive skills in children and adolescents: A practical guide to assessment and intervention**. New York: The Guilford Press, 2010.

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

DIAS, N. M.; MENEZES, A.; SEABRA, A. G. Age differences in Executive Functions within a sample of Brazilian children and adolescents. *Spanish Journal of Psychology*, v. 16, n. 9, 2013.

DIAS, N. M.; MENEZES, A.; SEABRA, A. G. Alterações das funções executivas em crianças e adolescentes. **Revista de Estudos Interdisciplinares em Psicologia**, v. 1, n., p. 80-95, 2005.

DOI, Y.; ISHIHARA, K.; UCHIYAMA, M. Sleep/wake patterns and circadian typology in preschool children based on standardized parental self-reports. **Chronobiology International**, v. 31, n. 3, p. 328-336, 2014.

DORN, F.; WIRTH, L.; GORBIEY, S. et al. Influence of acoustic stimulation on the circadian and ultradian rhythm of premature infants. **Chronobiology International**, v. 31, 1062-1074, 2014.

DOUSSARD-ROOSEVELT J.; PORGES, S. W.; MCCLENNY, B. D. Behavioral sleep states in very low birth weight preterm neonates: relation to neonatal health and vagal maturation. **Journal of Pediatric Psychology**, v. 21, n. 6, p. 785-802, 1996.

DOWNIE, A. L. S.; FRISK, V.; JAKOBSON, L. S. The impact of periventricular brain injury on reading and spelling abilities in the late elementary and adolescent years. **Child Neuropsychology: A journal on normal and abnormal development in childhood and adolescence**, v. 11, n. 6, p. 479-495, 2005.

DUNN, H. G.; CRICHTON, U.; GRUNAU, R. V. E.; MCBURNEY, A. K.; MCCORMICK, A. Q.; ROBERTSON, A. M.; SCHULZER, M. Neurological, psychological and educational sequelae of low birth weight. **Brain and Development**, v. 2, n. 1, p. 57-67, 1980.

DUNN, J. R. Health behavior vs the stress of low socioeconomic status and health outcomes. **JAMA**, v. 303, p. 1199-1200, 2010.

DUWALL, S. W.; ERICKSON, S. J.; MACLEAN, P.; LOWE, J. R. Perinatal Medical Variables Predict Executive Function within a Sample of Preschoolers Born Very Low Weight. **Journal of child neurology**, v. 30, n. 6, p. 735-740, 2015.

EAKIN, L. et al. The marital and family functioning of adults with ADHD and their spouses. **Journal of Attention Disorder**, v. 8, p. 1-10, 2004.

EDNICK, M.; COHEN, A.; & MCPHAIL, G. A review of the effects of sleep during the first year of life on cognitive, psychomotor, and temperament development. **Sleep**, v. 32, n. 11, p. 1449–1458, 2009.

ELAGE, G. K. C. F. **Análise das propriedades psicométricas de uma bateria de testes informatizados para avaliação das funções executivas em crianças de 4 a 10 anos**. (Dissertação de Mestrado não publicada). Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2016.

FAN, R. G.; PORTUGUEZ, M. W.; NUNES, M. L. Cognition, behavior and social competence of preterm low birth weight children at school age. **Clinics**, v. 68, n. 7, p. 915-921, 2013.

FAROOQI, A.; HÄGGLÖF, B.; SERENIUS, F. Behaviours related to executive functions and learning skills at 11 years of age after extremely preterm birth: a Swedish national prospective follow-up study. **Acta Paediatrica**, v. 102, n. 6, p. 625-634, 2013.

FELDMAN, R. The development of regulatory functions from birth to 5 years: insights from premature infants. **Child Development**, v. 80, n. 2., p. 544-561, 2009.

FRAGA, et al. Desenvolvimento de bebês prematuros relacionado a variáveis neonatais e maternas. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 13, n. 2, p. 335-344, 2008.

FREITAS, M. et al. Acompanhamento de crianças prematuras com alto risco para alterações do crescimento e desenvolvimento: uma abordagem multiprofissional. **Einstein**, v. 8, n. 2, p. 180-186, 2010.

FUSTER, J. M. The Prefrontal Cortex: An Update: Time Is of the Essence. **Neuron**, v. 30, p. 319:333, 2001.

GARCÍA-MOLINA, A. ENSEÑAT-CANTALLOPS, A. TIRAPU-USTÁRROZ, J. ROIG-ROVIRA, T. Maduración de la corteza prefrontal y desarrollo de las funciones ejecutivas durante los primeros cinco años de vida. **Revista Neurología**, v. 48, 435-440, 2009.

GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B.; MANGUN, G. R. **Cognitive neuroscience: The biology of the mind**. New York: Norton & Company, 2002.

GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B.; MANGUN, G. R. **Neurociência cognitiva: A biologia da mente**. Porto Alegre: Artmed; 2006.

GEIB, L. T. C. Desenvolvimento dos estados de sono na infância. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 60, n. 3, p. 323-326, 2009.

GERTNER, S.; GREENBAUM, C. W.; SADEH, A.; DOLFIN, Z.; SIROTA, L.; BEN-NUN, Y. Sleep-wake patterns in preterm infants and 6 months' home environment:

implications for early cognitive development. **Early Human Development**, v. 68, n. 2, p. 93-102, 2002.

GERTNER, S.; GREENBAUM, C. W.; SADEH, A.; DOLFIN, Z.; SIROTA, L. Ben-Nun Y. Sleep-wake patterns in preterm infants and 6 months' home environment: implications for early cognitive development. **Early Human Development**, v. 68, n. 2, 2002.

GIL, R. **Neuropsicologia**. São Paulo: Editora Santos, 2002

GIOIA, G. A. P.; ISQUITH, P. K. P.; STEVEN, C.; GUY, P.; KENWORTHY, L. P. Behavior Rating Inventory of Executive Function - BRIEF. **Inventário de Comportamento Avaliação da Função Executiva**, 2013.

GOSSEL-SYMARNK, R.; GRIMMER, I.; KORTE, J.; SIEGMUND, R. Actigraphic monitoring on the activity-rest behavior of preterm and full-term infants at 20 months of age. **Cronobiology International**, v. 21, n. 4-5, p. 661-671, 2004.

GRUBER, R.; LAVIOLETTE, R.; DELUCA, P.; MONSON, E.; CORNISH, K.; CARRIER, J. Short sleep duration is associated with poor performance on IQ measures in healthy school-age children. **Sleep Medicine**, v. 11, n. 3, p. 289-294, 2010.

GUYER, C.; HUBER, R.; FONTIJN, J. et al. Very preterm infants show earlier emergence of 24-hour sleep-wake rhythms compared to term infants. **Early Human Development**, n. 91, p. 37-42, 2015.

HACKMAN, D.; FARAH, M.; MEANEY, M. Socioeconomic status and the brain: mechanistic insights from human and animal research. **Neuroscience**, v. 434, p. 651-659, 1957.

HALBOWER, A. C.; DEGAONKAR, M.; BARKER, P. B. et al. Childhood obstructive sleep apnea associates with neuropsychological deficits and neuronal brain injury. **PLOS Medicine**, v. 3, n. 8, 2006.

HALPERN, L. F.; MACLEAN, W. E.; BAUMEISTER, A. A. Infant sleep-wake characteristics: relation to neurological status and the prediction of developmental outcome. **Developmental Review**, v. 15, n. 3, p. 255-291, 1995.

HAMDAN, A. C.; PEREIRA, A. P. A. Avaliação neuropsicológica das funções executivas: considerações metodológicas. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 22, n. 3, 386-393, 2009.

HAMDAN, A. C.; PEREIRA, A. P. A.; RIECHI, T. I. J. Avaliação e Reabilitação Neuropsicológica: Desenvolvimento Histórico e Perspectivas Atuais. **Psicologia**, v. 15, n. especial, p. 47-58, 2011.

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

HEALY, A. The sleep patterns of preschool children. **Clinical Pediatrics**, v. 11, n. 3, p. 174-177, 1972.

HIBBS, A. M.; STORFER-ISSER, A.; ROSEN, C. et al. Advanced sleep phase in adolescents born preterm. **Behavioral Sleep Medicine**, v. 12, p. 412-424, 2014.

HIRSHKOWITZ, M.; WHITON, K.; ALBERT, S. M.; ALESSI, C.; BRUNI, O.; DONCARLOS, L.; HAZEN, N. et al. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. **Sleep Health**, v. 1, n. 1, p. 40-43, 2015.

HOLANDA JUNIOR, F. W. N.; ALMONDES, K. M. Sono e funções executivas em idosos: revisão sistemática. **Dement Neuropsychol**, vol. 10, n. 3, pp.185-197, 2016

HOWE, T. H., SHEU, C. F., HSU, Y. W., WANG, T. N., & WANG, L. W. Predicting neurodevelopmental outcomes at preschool age for children with very low birth weight. **Research in developmental disabilities**, v. 48, 231-241, 2016.

HUANG, Y. L.; LIU, R. Y.; WANG, Q. S.; VAN SOMEREN, E. J.; XU, H.; ZHOU, J. N. Age-associated difference in circadian sleep-wake and rest-activity rhythms. **Physiology & Behavior**, v. 76, p. 597-603, 2002.

HUIZINGA, M.; DOLAN, C. V; VAN DER MOLEN, M. W. Age-related in executive function: developmental trends and a latent variable analysis. **Neuropsychol**, v. 44, 2006.

IBER, C. et al. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: rules, terminology and technical specifications. **American Academy of Sleep Medicine**, 2007.

IGLOWSTEIN, I; JENNI, O.G; MOLINARI, L, et al. 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 affected by stimulant medication in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. **Journal of Sleep Research**, v. 19, n. 4, p. 546-551, 2010.

IWADARE, Y.; KAMEI, Y.; OIJI, A.; DOI, Y.; USAMI, M.; KODAIRA, M. et al. Study of sleep patterns, sleep habits, and sleep problems in Japanese elementary school children using the CSHQ-J. **Kitasato Medicine Journal**, v. 43, n. 31, p. 31-37, 2013.

JENNINGS, J. R.; MONK, T. H.; VAN DER MOLEN, M. W. Sleep deprivation influences some but not all processes of supervisory attention. **Psychological Science**, v. 14, n. 5, p. 473-479, 2003.

JOHNSON, S.; HENNESSY, E.; SMITH, R.; TRIKIC, R.; WOLKE, D.; MARLOW, N. Academic attainment and special educational needs in extremely preterm children

JONES, K.; HARRISON, Y. Frontal lobe function, sleep loss and fragmented sleep. **Sleep Medicine Reviews**, v. 5, n. 6, p. 463-475, 2005.

JOUVET, M. Does a genetic programming of brain occur during paradoxical sleep? Cerebral correlation of conscious experience. In: BUSER, P. A.; ROUGEUL-BUSER, A. (Ed.). **Progress in Brain Research**. Amsterdam: Elsevier, 1978.

JOUVET, M. Etude des mecanismes du sommeil physiologique. **Lyon Médical**, v. 204, p. 479-521, 1960.

JOUVET-MOUNIER, D.; ASTIC, L.; LACOTE, D. Ontogenesis of the states of

KAPLAN, H. I. **Compêndio de Psiquiatria: Ciências do comportamento e**

KEY, A. P.; MOLFESE, D. L.; O'BRIEN, L. et al. Sleep-disordered breathing affects auditory processing in 5-7-year-old children: evidence from brain recordings. **Developmental Neuropsychology**, v. 34, p. 615-628, 2009.

KILLGORE, W. D. S.; BALKIN, T. J.; WESENSTEN, N. J. Impaired decision making following 49-h of sleep deprivation. **Journal of Sleep Research**, v. 15, n. 1, p. 7-13, 2006.

KILLGORE, W. D. S.; KILLGORE, D. B.; DAY, L. M. et al. The effects of 53 hours of sleep deprivation on moral judgment. **Sleep**, v. 30, n. 3, p. 345-352, 2007a.

KLACKENBERG, G. Sleep behaviour studied longitudinally. **Acta Paediatrica Scandinavica**, v. 71, p. 501-506, 1982.

KRYSTA, K.; BRATEK, A.; ZAWADA, K.; STEPAŃCZAK, R. Cognitive deficits in adults with obstructive sleep apnea compared to children and adolescents. **Journal of Neural Transmission**, v. 124, n. 1, p. 187-201, 2017.

learned from research. **EP Magazine**, v. 38, p. 48-51, 2008.

LEMONS, N.; WEISSHEIMER, J.; RIBEIRO, S. Naps in school can enhance the duration of declarative memories learned by adolescents. **Frontiers in Systems Neuroscience**, v. 8, p. 103, 2014.

LEZAK, M. Neuropsychological Assessment. New York: Oxford University Press, 2004.

LIMA, R. F. D.; TRAVAINI, P. P.; CIASCA, S. M. Amostra de desempenho de estudantes do ensino fundamental em testes de atenção e funções executivas. **Revista de Psicopedagogia**, v. 26, p. 188-199, 2009.

LINHARES, M. B. M.; CHIMELLO, J. T.; BORDIN, M. B. M.; CARVALHO, A. E. V.; MARTINEZ, F. E. Desenvolvimento psicológico na fase escolar de crianças nascidas pré-termo em comparação com crianças nascidas a termo. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 18, n. 1, p. 109-117, 2005.

LINHARES, M. B. M.; GASPARD, C. M.; KLEIN, V. C. O impacto do nascimento pré-termo no desenvolvimento da criança e na família. In: RIECHI, T. I. J. S.; MOURA-RIBEIRO, M. V. L. **Desenvolvimento de crianças nascidas pré-termo**. Rio de Janeiro: Revinter, 2012. p. 47-49.

LIU, L.; OZA, S.; HOGAN, D.; PERIN, J.; RUDAN, I.; LAWN, J.E.; COUSENS, S.; MATHERS, C.; BLACK, R.E. Global, regional, and national causes of child mortality in 2000–13, with projections to inform post-2015 priorities: an updated systematic analysis. **Lancet** v.385, n.9966, p.430–440, 2015

LIU, X.; LIU, L.; OWENS, J.; KAPLAN, D. L. Sleep Patterns and Sleep Problems Among School children in the United States and China. **Pediatrics**, v. 15, p. 241-249, 2005.

LOUIS, J.; CANNARD, C.; BASTUJI, H.; CHALLAMEL, M. J. Sleep ontogenesis revisited: a longitudinal 24-hour home polygraphic study on 15 normal infants during the first two years of life. **Sleep**, v. 20, n. 5, p. 323-333, 1997.

LOUZADA, F. M.; MENNA-BARRETO, L. **O sono na sala de aula**: Tempo escolar e tempo biológico. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2007. 144p.

LOUZADA, F. M.; ORSONI, A.; MELLO, L.; BENEDITO-SILVA, A. A.; MENNA-BARRETO, L. A longitudinal study of the sleep/wake cycle in children living on the same school schedules. **Biological Rhythm Research**, v. 27, n. 3, p. 390-397, 2005.

LOUZADA, F.; MENNA-BARRETO, L. (2003). Sleep-wake cycle expression in adolescence: influences of social context. **Biological Rhythm Research**, v. 34, n. 2, p. 129-136, 2003.

LUNDEQUIST, A.; BÖHM, B.; LAGERCRANTZ, H.; FORSSBERG, H.; SMEDLER, A. C. Cognitive outcome varies in adolescents born preterm, depending on gestational age, intrauterine growth and neonatal complications. **Acta Paediatrica**, v. 104, n. 3, p. 292-299, 2015.

LUU, T. M.; MENT, L. R.; SCHNEIDER, K. C.; KATZ, K. H.; ALLAN, W. C.; VOHR, B. R.; (2009). Lasting effects of preterm birth and neonatal brain hemorrhage at 12

MAHONE, E. M.; SILVERMAN, W. ADHD and executive functions: lessons

MALLOY-DINIZ, L. F.; SEDO, M.; LEITE, W. B. Neuropsicologia das funções executivas. In: FUENTES, D.; MALLOY-DINIZ, L. F.; CAMARGO, C. H. P.; COSENZA, R. M. (Orgs.). **Neuropsicologia**: teoria e prática. Porto Alegre: Artmed, 2008. p. 187-206.

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

MARQUES, M. D. Adaptação temporal. In: Marques, N.; MENNA-BARRETO, L. Cronobiologia: princípios e aplicações. São Paulo: EDUSP, 2003. p. 55-98.

MARTÍN-MARTÍNEZ, D.; CASASECA DE LA HIGUERA; LLANO, J. M. A.; GARMENDIA, J. R. A.; ALBEROLA-LÓPEZ, S.; ALBEROLA-LÓPEZ, C. Automatic detection of wakefulness and rest intervals in actigraphic signals: A data-driven approach. **Medical Engineering & Physics**, v. 36, p. 1585-1592, 2014.

MATLIN, M. W. **Psicologia cognitiva**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

MAXWELL, J. R.; YELLOWHAIR, T. R.; OPPONG, A. Y.; CAMACHO, J. E.; LOWE, J. R.; JANTZIE, L. L.; OHLS, R. K. Cognitive development in preterm infants:

multifaceted deficits reflect vulnerability of rigorous neurodevelopmental pathways. **Minerva Pediatrica**, 2017.

McCOY, J.G.; STRECKER, R. E. The cognitive cost of sleep lost. **Neurobiology of Learning and Memory**, v. 96, n. 4, p. 564-582, 2011.

MÉIO, M. D. B. B.; LOPES, C. S.; MORSCH, D. S. Fatores prognósticos para o desenvolvimento cognitivo de prematuros de muito baixo peso. **Revista de Saúde**

MELTZER, L.J; WALSH, C.M; TRAYLOR, JWESTIN, A.M. Direct comparison of two new actigraphs and polysomnography in children and adolescents. **Sleep**, v. 35, n. 1, p. 159-66, 2012a.

MENEZES, A.; GODOY, S.; TEIXEIRA, M. C. T. V.; CARREIRO, L. R. R.; SEABRA, A. G. Definições teóricas acerca das funções executivas e da atenção. In: SEABRA, A. G.; DIAS, N. M. (Eds.). **Avaliação neuropsicológica cognitiva: atenção e funções executivas**. Vol. 1. São Paulo: Memnon; 2012. p.34-41.

MIKKOLA, K.; RITARI, N.; TOMMISKA, V.; SALOKORPI, T.; LEHTONEN, L.; TAMMELA, O. et al. Neurodevelopmental outcome at 5 years of age of a national cohort of extremely low birth weight infants who were born in 1996-1997. **Pediatrics**, v. 116, n. 1, p. 391-400, 2005.

MINDELL, J. A.; OWENS, J. A. **A clinical guide to pediatric sleep-diagnosis and management of sleep problems**. 2ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2010.

MINDELL, J. A.; TELOFSKI, L. S.; WIEGAND, B.; KURTZ, E. S. A nightly bedtime routine: impact on sleep in young children and maternal mood. **Sleep**, v. 32 n. 5, p. 599-606, 2009.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (2013). Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos-SINASC. Recuperado de:
<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=060702>

MOREIRA, R. S.; MAGALHÃES, S. C.; ALVES, C. R. Effect of preterm birth on motor development behavior and school performance of school-age children: A systematic review. **Jornal de Pediatria**, v. 90, p. 119-134, 2014.

MORGENTHALER, T.; ALESSI, C.; FRIEDMAN, L.; OWENS, J.; KAPUR, V.; BOEHLECKE, B.; BROWN, T.; CHESSON, A.; COLEMAN, J.; LEE-CHIONG, T.; PANCER, J.; SWICK, T. J.; Standards of Practice Committee; American Academy of Sleep Medicine. Practice parameters for the use of actigraphy in the assessment of sleep and sleep disorders: an update for 2007. **Sleep**, v. 30, n. 4, p. 519-529, 2007.

MOURA-RIBEIRO, M. V. L. Primeiras experiências e consequências no neurodesenvolvimento de crianças. In: RIECHI, T. I. J. S.; MOURA-RIBEIRO, M. V. L. **Desenvolvimento de crianças nascidas pré-termo**. Rio de Janeiro: Revinter, 2012. p. 3-7.

MULDER, H.; PITCHFORD, N. J.; MARLOW, N. Processing Speed Mediates Executive Function Difficulties in Very Preterm Children in Middle Childhood. **Journal of the International Neuropsychological Society**, v. 17, n. 3, p. 445-454, 2011.

NATALE, V.; SANSAVINI, A.; TROMBINI, E. et al. Relationship between preterm birth and circadian typology in adolescence. **Neuroscience Letters**, v. 382, p. 139-142, 2005.

NATIONAL SLEEP FOUNDATION. 2014 Sleep in America Poll - Sleep in The Modern Family. 2014. Disponível em: <<http://sleepfoundation.org/sites/default/files/2014-NSF-Sleep-in-America-poll-summary-of-findings---FINAL-Updated-3-26-14-.pdf>>. Acesso em: jun. 2015.

NELSON, W.; TONG, Y.; LEE, J.; HALBERG, F. Methods for cosinor-rhythmometry. **Chronobiologia**, v. 6, p. 305-323, 1979.

NUNES, M. L. Estudos polissonográficos no recém-nascido pré-termo - aspectos maturacionais. In: RIECHI, T.; MOURA-RIBEIRO, M. V. **Desenvolvimento de crianças nascidas pré-termo**. Rio de Janeiro: Revinter, 2012. p. 133-135.

OLIVEIRA, C. R.; PAGLIARIN, K. C.; CALVETTE, L. F.; GINDRI, G.; ARGIMON, I. I.; FONSECA, R. P. Depressive signs and cognitive performance in patients with a right hemisphere stroke. **CoDAS**, v. 27, n. 5, p. 452-457, 2015.

OLIVEIRA, G. E.; MAGALHÃES, L. C.; SALMELA, L. F. T. Relationship between very low birth weight, environmental factors, and motor and cognitive development of children of 5 and 6 years old. *Revista Brasileira Fisioterapia*, v. 15, n. 2, p. 138-145, 2011.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Parto Prematuro. 2013.

OWENS, J. A.; MINDELL, J. A. Pediatric insomnia. **Pediatric Clinics of North America**, v. 58, p. 555-569, 2011.

PAAVONEN, E. J.; STRANG-KARLSSON, S.; RAIKKONEN, K.; HEINONEN, K.; PESONEN, A. K.; HOVI, P.; ANDERSSON, S.; JARVENPAA, A. L.; ERIKSSON, J. G.; KAJANTIE, E.; Very low birth weight increases risk for sleep-disordered breathing in young adulthood: the Helsinki Study of Very Low Birth Weight Adults. **Pediatrics**, v. 120, n. 4, p. 778-784, 2007.

PETIT, D.; MONTPLAISIR, J. (2012). Consequences of short sleep duration or poor sleep in children. **Encyclopedia on Early Childhood Development**. 2012. Disponível em: <<http://www.child-encyclopedia.com/sleeping-behaviour/according-experts/consequences-short-sleep-duration-or-poor-sleep-young-children>>.

PORKKA-HEISKANEN, T.; ALANKO, L.; KALINCHUK, A.; STENBERG, D. Adenosine and sleep. **Sleep Medicine Reviews**, v. 6, n. 4, p. 321-332, 2002.

POTAZS, C. et al. Influência dos Distúrbios do Sono no comportamento da criança. **Revista Neurociências**, v. 16, n. 2, p. 124-129, 2008.

PRECHTL, H. F.; NIJHUIS, J. G. Eye movements in the human fetus and newborn. **Behavioral Brain Research**, v. 10, n. 1, p. 119-124, 1983.

PRINCE, M. et al. No health without mental health. **Lancet**, v. 370, p. 859-877, 2007.

psiquiatria clínica. 7ª Ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 896 p.

Pública, v. 37, n. 3, p. 311-318, 2003.

QASEMZADEH, M.; PIRNIA, S.; EBRAHIMI, H.; MOHEBI, S.; EBRAHIMI, G. R. F. M. Y.; EBRAHIMI, S. H. Association of preterm birth with intelligence quotient in 5-11 years children in Rasht. **Medical Sciences Journal of Islamic Azad University**, v. 23, n. 4, p. 245-249, 2014.

QUICK, V.; BYRD-BREDBENNER, C.; SCHOFF, S.; WHITE, A. A.; LOHSE, B.; HORACEK, T.; COLBY, S.; BROWN, O.; KIDD, T.; GREENE, G. Relationships of Sleep Duration with Weight-Related Behaviors of U.S. College Students. **Behavioral Sleep Medicine**, v. 14, n. 5, p. 565-580, 2016.

RAMOS, HAC .; CULMAN, RKN. Fatores de risco para prematuridade: Pesquisa documental. **Escola Anna Nery Revista de Enfermagem**, 13, 297-304, 2009.

RIECHI, T. I. J.; MOURA-RIBEIRO, M. V. **Desenvolvimento de crianças nascidas pré-termo**. Rio de Janeiro: Revinter, 2012.

RIECHI, T. I. J.; MOURA-RIBEIRO, M. V.; CIASCA, S. Impacto do nascimento pré-termo e com baixo peso na cognição, comportamento e aprendizagem de escolares. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 29, n. 4, p. 495-501, 2011.

RIVKEES, S. A. Developing circadian rhythmicity in infants. **Pediatrics**, p. 111, n. 6, p. 720-724, 2003.

ROFFWARG, H.; MUZIO, J.; DEMENT, W. C. Ontogenetic development of human sleep-dream cycle. **Science**, v. 152, p. 604-619, 1966.

ROL, M. A., LARQUÉ, E.; MADRID, J. A. Assessment of circadian rhythms of both

SADEH, A. Commentary: Comparing Actigraphy and Parental Report as Measures of Children's Sleep. **Journal of Pediatric Psychology**, v. 33, n. 4, p. 406-407, 2008.

SADEH, A. The role and validity of actigraphy in sleep medicine: an update. **Sleep Medicine Reviews**, v. 15, p. 259-267, 2011.

SADEH, A.; GRUBER, R.; RAVIV, A. Sleep, Neurobehavioral Functioning and Behaviour Problems in School-Age Children. **Child Development**, v. 73, n. 2, p. 405-417, 2002.

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

SADEH, A.; SHARKEY, K.; CARSKADON, M. A. Activity-based sleep-wake identification: an empirical test of methodological issues. **Sleep**, v. 17, p. 201-207, 1994.

SADEH, A.; TIKOTZKY, L.; SCHER, A. Parenting and infant sleep. **Sleep Medicine Reviews**, v. 14, n. 2, p. 89-96, 2010.

SAGASPE, P.; SANCHEZ-ORTUNO, M.; CHARLES, A.; et al. Effects of sleep deprivation on Color-Word, Emotional, and Specific Stroop interference and on self-reported anxiety. **Brain and Cognition**, v. 60, n. 1, p. 76–87, 2006.

SAMUELSSON, S.; FINNSTRÖM, O.; FLODMARK, O.; GÄDDLIN, P.; LEIJON, I.; WADSBY, M. A longitudinal study of reading skills among very-low-birthweight children: is there a catch-up? **Journal of Pediatric Psychology**, v. 31, n. 9, p. 967-977, 2006.

SANSAVINI, A.; PENTIMONTI, J.; JUSTICE, L.; GUARINI, A.; SAVINI, S.;

SANTOS, A. A. **Avaliação do sono em crianças nascidas prematuras e com muito baixo peso e sua relação com aspectos comportamentais na idade escolar**. Dissertação de Mestrado (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul). Programa de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde. 2016.

SANTOS, J. **Privação parcial de sono e funções executivas em jovens universitários**. Dissertação (Mestrado em Fisiologia), Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Fisiologia. Curitiba, 2015.

SBICIGO, J. B.; ABAID, J. L. W.; DELL'AGLIO, D. D.; SALLES, J. F. Nível socioeconômico e funções executivas. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, v. 65, n. 1, p. 51-69, 2011.

SCHAFER, R. J.; LACADIE, C.; VOHR, B.; KESLER, S. R.; KATZ, K. H.; SCHNEIDER, K. C.; PUGH, K. R.; MAKUCH, R. W.; REISS, A. L.; CONSTABLE, R. T.; MENT, L. R. Alterations in functional connectivity for language in prematurely born adolescents. *Brain*, v. 132, n. 3, p. 661-670, 2009.

SCHER, A. Infant sleep at 10 months of age as a window to cognitive development. **Early human development**, v. 81, n. 3, p. 289–292, 2005.

SCHER, A.; ASHER, R. Is attachment security related to sleep-wake regulation?: Mothers' reports and objective sleep recordings. **Infant Behavior and Development**, v. 27, n. 3, p. 288-302, 2004.

SEABRA, A. G.; DIAS, N. M. **Avaliação Neuropsicológica Cognitiva**. Atenção e Funções executivas. Ed. Memnon, 2012.

SEO, W.S. Sleep patterns and sleep disruptions in school-age children. **Developmental Psychology**, v. 36, n. 3, p. 291-301, 2010.

SHER, M. S. Neurophysiological assessment of brain function and maturation. II. A measure of brain dysmaturity in healthy preterm neonates. **Pediatric Neurology**, v. 16, n. 4, p. 287-295, 1997.

SHER, M. S.; STEPPE, D. A; SALERNO, D. G; BEGGARLY, M. E; BANKS, D. L. Temperature differences during sleep between full term and preterm neonates at matched post-conceptual ages. *Clinical Neurophysiology*, v. 114, n. 1, p.17-22, 2003.

SHIMIZU, A.; HIMWICH, H. E. The ontogeny of sleep in kittens and young rabbits. **Electroencephalography and Clinical Neurophysiology**, v. 24, n. 4, p. 307-318, 1968.

SIEGEL, J. M. Por que dormimos?. **Scientific American**, n. 19, 2003.

SILVA, F. G.; SILVA, C. R.; BRAGA, L. B.; NETO, A. S. Hábitos e problemas de sono dos dois aos dez anos: estudo populacional. **Acta Pediátrica Portuguesa**, v. 44, 196-202, 2013.

SILVEIRA, M.F; SANTOS, I.S; BARROS, A.J.D; MATIJASEVICH, A; BARROS, F; VICTORA, C.G. Increase in preterm births in Brazil: review of population-based studies. **Rev Saúde Pública**, v.42, n.5, p. 1-7, Oct 2008.

skin temperature and motor activity in infants during the first 6 months of life.

sleep in rat, cat and guinea pig during the first postnatal month. **Developmental Psychobiology**, v. 2, p. 216-239, 1970.

SMITH, K. E.; LANDRY, S. H.; SWANK, P. R. The role of early maternal responsiveness in supporting school-aged cognitive development for children who vary in birth status. **Pediatrics**, v. 117, n. 5, p. 1608-1617, 2006.

STRANG-KARLSSON, S.; RAIKKONEN, K.; KAJANTIE, E.; ANDERSSON, S.; HOVI, P.; HEINONEN, K.; PESONEN, A. K.; JARVENPAA, A. L.; ERIKSSON, J. G.; PAAVONEN, E. J. Sleep quality in young adults with very low birth weight? The Helsinki study of very low birth weight adults. **Journal of Pediatric Psychology**, v. 33, n. 4, p. 387-395, 2008.

STRAUSS, E.; SHERMAN, E. M. S.; SPREEN, O. **A Compendium of Neuropsychological Tests: Administration, norms and commentary**. New York: Oxford University Press, 2006.

SZPECHT, D. et al. Intraventricular hemorrhage in neonates born from 23 to 26 weeks of gestation: retrospective analysis of risk factors. **Advances in Clinical and Experimental Medicine**, v. 26, n. 1, p. 89-94, 2017.

TABAQUIM, M. L. M. Transtornos de aprendizagem não-verbal. **Revista de Psicopedagogia**, v. 33, n. 102, p. 358-364, 2016.

TEIXEIRA, I. R. V. Uma abordagem biológica do desenvolvimento do cérebro, da inteligência e da aprendizagem. In: DO VALE, L. E. L. R.; CAPOVILA, F. C. (Orgs.).

Temas multidisciplinares de neuropsicologia e aprendizagem Ribeirão Preto: Novo Conceito, 2011.

THOMAN, E. B. A biological perspective and a behavioral model for assessment of premature infants. In: BOND, L. A.; JOFFEE, J. M. (Eds.). **Primary prevention of psychopathology**. Hanover: University Press of New England, 1982.

THOMAN, E. B.; DENENBERG, V. H.; SIEVAL, J.; ZEIDNER, L. P.; BECKER, P. State organization in neonates: developmental inconsistency indicates risk for developmental dysfunction. **Neuropediatrics**, v. 12, n. 1, p. 45-54, 1982.

THOMAS, M.; SING, H.; BELENKY, G.; et al. Neural basis of alertness and cognitive performance impairments during sleepiness: Effects of 24 h of sleep deprivation on waking human regional brain activity. **Journal of Sleep Research**, v. 9, p. 335-352, 2000.

TIRAPU-USTÁRROZ, J.; MUÑOZ-CÉSPEDES, J. M.; PELEGRÍN-VALERO, C.; ALBÉNIZ-FERRERAS, A. Propuesta de un protocolo para la evaluación de las funciones ejecutivas. **Revista Neurologia**, v. 41, n. 3, p. 177-186, 2005.

TOUCHETTE, E. Factors associated with sleep problems in Early Childhood. **Encyclopedia on Early Childhood Development**, 2011. Disponível em: <<http://www.child-encyclopedia.com/pages/PDF/TouchetteANGxp1.pdf>>.

TYNAN, W. D. Behavioral stability predicts morbidity and mortality in infants from a neonatal intensive care unit. **Infant Behavior and Development**, v. 9, n. 1, p. 71-79, 1986.

UEHARA, E.; MOGRABI, D.; CHARCHAT-FICHMAN, H.; LANDEIRA-FERNANDEZ, J. Evidências de validade de um instrumento executivo informatizado infantil: Jogo das Cartas Mágicas. **Revista Neuropsicologia Latinoamericana**, v. 8, n. 1, p. 22-34, 2016.

VAN DE WATER, A. T.; HOLMES, A.; HURLEY, D. A. Objective measurements of sleep for non-laboratory settings as alternatives to polysomnography - a systematic review. **Journal of Sleep Research**, v. 20, p. 183-200, 2011.

VAN DONGEN, H.P.; MAISLIN, G.; MULLINGTON, J. M.; DINGES, D.F. The cumulative cost of additional wakefulness: dose-response effects on neurobehavioral functions and sleep physiology from chronic sleep restriction and total sleep deprivation. **Sleep**, v. 26, n. 2, p. 117-126, 2003.

VAN LITSENBURG, R. R. I.; WAUMANS, R. C.; VAN DEN BERG, G.; GEMLE, R. J. B. Sleep habits and sleep disturbances in Dutch children: a population-based study. **European Journal of Pediatrics**, v. 169, n. 1, p. 09-15, 2010.

VAN SOMEREN, E. J.; HAGEBEUK, E. E.; LIJZENGA, C.; SCHELTENS, P.; DE ROOIJ, S. E.; JONKER, C.; POT, A. M.; MIRMIRAM, M.; SWAB, D. F. Circadian rest-activity rhythm disturbances in Alzheimer's disease. **Biological Psychiatry**, v. 40, p. 259-270, 1996.

VOHR, B. R.; KARP, D.; O'DEA, C.; DARROW, D.; COLL, C. G.; LESTER, B. M.; BROWN, L.; OH, W.; CASHORE, W. Behavioral changes correlated with brain-stem auditory evoked responses in term infants with moderate hyperbilirubinemia. **Journal of Pediatrics**, v. 117, n. 2, p. 288-291, 1990.

WANG, T. et al. Relationship Between Postural Control and Fine Motor Skills in Preterm Infants at 6 and 12 Months Adjusted Age. **The American Journal of Occupational Therapy**, v. 65, n. 6, 2011.

WEINRAUB, M.; BENDER, R. H.; FRIEDMAN, S. L.; SUSMAN, E. J.; KNOKE, B.; BRADLEY, R.; HOUTS, R.; WILLIAMS, J. Patterns of developmental change in infants' nighttime sleep awakenings from 6 through 36 months of age. **Developmental Psychology**, v. 48, n 6, p. 1511-1528, 2012.

WEISMAN, O; MAGORI-COHEN, R; LOUZOUN Y; EIDELMAN, A.I; FELDMAN, R. Sleep-Wake Transitions in Premature Neonates Predict Early Development. **Pediatrics**, v.128, n.4, p.706-714, 2011.

WEISS, A.; XU, F.; STORFER-ISSER, A.; THOMAS, A.; IEVERS-LANDIS, C. E.; REDLINE, S. (2010). The association of sleep duration with adolescents' fat and carbohydrate consumption. **Sleep**, v. 33, n. 9, p. 1201-1209, 2010.

WERNER, H.; MOLINARI, L.; GUYER, C.; JENNI, O. G. Agreement Rates Between Actigraphy, Diary, and Questionnaire for Children's Sleep Patterns. **JAMA Pediatrics**, v. 162, n. 4, p. 350-358, 2008.

WITTING, W.; KWA, I. H.; EIKELENBOOM, P.; MIRMIRAN, M.; SWAAB, D. F. Alterations in the circadian rest-activity rhythm in aging and Alzheimer's disease. **Biological Psychiatry**, v. 27, p. 563-572, 1990.

WOLFSON, A.R. Sleeping patterns of children and adolescents: developmental trends, disruption and adaptations. **Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America**, v.5, n.3, p.549-568, 1996.

years of age. **Pediatrics**, v. 123, n. 3, p. 1037-1044, 2009.

ZEE, P. C.; VITIELLO, M. V. Circadian Rhythm Sleep Disorder: Irregular Sleep Wake Rhythm Type. **Sleep Medicine Clinics**, v. 4, n. 2, p. 213-218, 2009.

ZERBETO, A. B.; CORTELO, F. M.; FILHO, E. B. Association between gestational age and birth weight on the language development of Brazilian children: a systematic review. **Journal of Pediatrics**, v. 91, n. 3, p. 26-32, 2015.

ZORNOZA-MORENO, M.; FUENTES-HERNÁNDEZ, S.; SÁNCHEZ-SOLIS, M.; ROL, M. A., LARQUÉ, E.; MADRID, J. A. Assessment of circadian rhythms of both skin temperature and motor activity in infants during the first 6 months of life. **Chronobiology International**, v. 28, p. 330-337, 2011.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Departamento de Biologia Celular



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Fernando Mazzilli Louzada, Thais Schaedler, Tatiana de Sá Riechi; Juliana Lautenschlaeger Damari, pesquisadores da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando o Senhor (a) e o seu filho (a), estudante do ensino fundamental estadual ou municipal de Curitiba, estado do Paraná, com idade entre 06 a 14 anos, a participar de um estudo intitulado “Sono, funções executivas e memória declarativa em crianças”. É através das pesquisas científicas que ocorrem os avanços importantes em todas as áreas e sua participação é fundamental.

- a) O principal objetivo desta pesquisa é avaliar a relação entre sono noturno, funções executivas (capacidade de prestar atenção, responder a estímulos, inibir respostas ou comportamentos, planejar ações, tomar decisões) e consolidação da memória declarativa em crianças de 06 a 14 anos.
- b) Se você concordar que seu filho (a) participe da pesquisa, será necessário responder dois questionários com informações sobre as condições de saúde do seu filho (desde a gestação até a fase atual), hábitos de sono, nível socioeconômico, entre outras. Além disso, na escola, seu filho (a) será convidado a realizar tarefas para avaliar memória e funções executivas (capacidade de resolver problemas, atenção...) e serão aferidas massa corpórea e estatura. As tarefas serão similares a jogos de memória e de associação de figuras. Para que a sua participação e a do seu filho (a) seja possível é necessário que você leia, compreenda e assine esse Termo de Consentimento. Após o consentimento, você irá preencher o primeiro questionário, e com base nas informações coletadas seu filho (a) irá participar da etapa de realização das tarefas.
- c) Para realização desse trabalho, nossa comunicação se dará por meio do seu filho (a), com o envio dos devidos questionários (dois questionários que serão enviados em dois momentos diferentes). Após recebê-los e, caso concorde em participar, você deverá preencher e reenvia-los por meio do seu filho (a). Além disso, em uma sala separada na escola, realizaremos as tarefas comportamentais com o seu filho (a). As tarefas terão duração de aproximadamente 60 minutos, e serão realizadas três vezes (em dois dias diferentes). Essa etapa será realizada o mais rápido possível, a fim de evitar que seu filho (a) fique desnecessariamente fora da sala de aula. Durante todo esse período, seu filho (a) estará sendo acompanhado por um pesquisador responsável.

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR.
Parâmetro CEP/ISD-PB nº 193/2012
na data de 29/03/2012

Rubricas:
Participante da Pesquisa e /ou responsável legal: _____
Pesquisador Responsável: _____



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Departamento de Biologia Celular



- d) Os riscos que envolvem a sua participação são possíveis constrangimentos em relação 1) ao preenchimento dos questionários por parte do Sr. (a); 2) em relação à aferição da massa corpórea e altura e da realização das tarefas por parte do seu filho (a).
- e) Não haverá nenhum procedimento invasivo, você deverá apenas responder aos questionários e seu filho (a) irá realizar algumas tarefas. No entanto, alguns riscos relacionados ao estudo correspondem a um possível desconforto emocional relacionado ao preenchimento dos questionários, de seu filho (a) ao realizar a aferição de medidas (peso e altura) e ao realizar as tarefas. Para tanto, a realização das tarefas e aferição de medidas será feita individualmente, em uma sala a parte, por um profissional do mesmo sexo que seu filho (a), diminuindo possíveis constrangimentos. Da mesma maneira, o preenchimento dos questionários será feito por você, na sua casa, de maneira individual. Todas as informações fornecidas são de caráter sigiloso e os pesquisadores se comprometem a armazená-las de forma que seu nome e do seu filho (a) não sejam revelados.
- f) Os benefícios esperados com essa pesquisa são o conhecimento dos hábitos de sono do seu filho e da possível relação entre o sono, funções executivas, consolidação de memória (que está relacionada ao aprendizado) e desenvolvimento cognitivo. Nem sempre você será diretamente beneficiado com o resultado da pesquisa, mas poderá contribuir para o avanço científico, pois essas informações serão úteis para conhecermos um pouco mais sobre as crianças brasileiras e divulgar para a sociedade hábitos relacionados à melhora no aprendizado e desempenho escolar.
- g) O pesquisador Professor Dr. Fernando Mazzilli Louzada, a Professora Dra. Tatiana de Sá Riechi; a aluna de mestrado Juliana Lautenschlaeger Damari, e a aluna de doutorado Thais Schaedler, são os responsáveis pela pesquisa e poderão esclarecer eventuais dúvidas a respeito desta. Poderão ser contatados pelo telefone do laboratório 41 3361-1552, pelo celular 41 9511-4937 (Thais) ou pelo Email thaisschaedler@gmail.com no horário entre 8h e 18h. O endereço do nosso laboratório é Rua Cel. Francisco Heráclito dos Santos, 210, Jardim das Américas, Curitiba – PR. O laboratório fica no setor de Ciências Biológicas, no departamento de Fisiologia, na sala 92. Você também poderá enviar qualquer tipo de bilhete solicitando informações, por meio do seu filho (a).

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências da Saúde/UFPR
Paralelo CEP/SD-PA nº 118/2012
na data de 29/03/2012

Rubricas:
Participante da Pesquisa e /ou responsável legal: _____
Pesquisador Responsável: _____

Comitê de ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR
Rua Pe. Camargo, 285 – Térreo – Alto da Glória – Curitiba-PR – CEP: 80060-240
Tel (41)3360-7259 - e-mail: cometica.saude@ufpr.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Departamento de Biologia Celular



- h) A sua participação neste estudo é voluntária e se você ou seu filho (a) não quiserem mais fazer parte da pesquisa poderão desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam o termo de consentimento livre e esclarecido assinado.
- j) As informações relacionadas ao estudo serão conhecidas e inspecionadas pelos pesquisadores. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a sua identidade e do seu filho (a) sejam preservadas e seja mantida a confidencialidade.
- k) As despesas necessárias para a realização da pesquisa não são de sua responsabilidade, e pela sua participação e do seu filho(a) no estudo você não receberá qualquer valor em dinheiro.
- l) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome e nem o do seu filho(a), e sim um código.
- m) Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259.

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

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

(Assinatura do participante de pesquisa)

Curitiba, _____ de _____ de 20 _____

Fernando Mazzilli Louzada
Prof. Fernando Mazzilli Louzada
Pesquisador Responsável

Aproveito pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR, Parecer CEP/SD-PB nº 1989212 na data de 29/05/2017.

Comitê de ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR
Rua Pe. Camargo, 285 – Térreo – Alto da Glória – Curitiba-PR – CEP:80060-240
Tel (41)3360-7259 - e-mail: cometica.saude@ufpr.br

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE TRIAGEM



Setor de Ciências Biológicas
Departamento de Psicologia
Telefone: (41) 3361-1002



QUESTIONÁRIO DE TRIAGEM

Senhores pais ou responsável,

Com essa pesquisa, pretende-se conhecer alguns aspectos do cotidiano e condições de saúde do seu (sua) filho(a). Responda com sinceridade e precisão. A sua colaboração é muito importante para nós. Obrigado!

Nome do responsável: _____

Idade do responsável: _____

Nome da criança: _____

Data de nascimento da criança: ___/___/___ idade da criança _____

Turno escolar: () Manhã () Tarde () Integral (o dia todo)

Série: _____

Telefone para contato: _____

Bairro onde mora: _____

Etnia do seu filho: () pardo () branco () negro () indígena () amarelo

Seu (sua) filho (a):

1. Apresentou algum problema de saúde nos últimos 2 anos? () Não () Sim
Qual? _____
2. Está tomando algum remédio? () Não () Sim
Para quê? _____ Há quanto tempo? _____
Qual? _____
3. Está fazendo algum tratamento médico? () Não () Sim Qual? _____
4. Apresenta algum distúrbio de sono diagnosticado? () Não () Sim
Qual? _____
5. Apresenta algum distúrbio de aprendizagem diagnosticado? () Não () Sim
Qual? _____
6. Apresenta algum distúrbio neurológico diagnosticado? () Não () Sim
Qual? _____
7. Apresentou algum problema de saúde durante os 2 primeiros anos de vida?
() Não () Sim Qual? _____
8. Praticou/praticou esporte ou exercício físico em clubes, academias, escolas de esportes, parques, ruas ou em casa nos últimos 12 meses?
() Não () Sim
9. Qual esporte ou exercício físico praticou mais frequentemente?

10. Quantas horas por dia? _____
11. Quantas vezes por semana? _____
12. Quantos meses por ano? _____

Gestação

13. Durante a gestação, a mãe apresentou algum problema de saúde?
 Não Sim Qual? _____
14. Durante a gestação, seu filho apresentou algum problema de saúde?
 Não Sim Qual? _____
15. A mãe fez uso de algum remédio durante a gestação?
 Não Sim Qual? _____
16. A mãe fumou durante a gestação?
 Não Sim Qual? _____
17. O parto foi prematuro (antes do tempo)?
 Não Sim Quantas semanas tinha ao nascer? _____
18. Qual o peso do seu filho ao nascer? _____

Nos primeiros 2 anos de vida, seu (sua) filho (a):

19. Foi cuidado na maior parte do tempo pela mãe?
 Não Sim
20. Foi cuidado na maior parte do tempo por outra pessoa?
 Não Sim Quem? _____
21. Foi para a creche ou escolinha?
 Não Sim Com quantos meses/anos ele foi? _____
22. A creche era: pública particular oferecida pelo trabalho dos pais

Atualmente seu (sua) filho (a) apresenta alguma das características abaixo:**No caso de ser menina:**

23. Aumento de pelos no corpo. Não Sim
24. Já teve a primeira menstruação. Não Sim

No caso de ser menino:

25. Aumento de pelos no corpo. Não Sim
26. Mudança na voz. Não Sim

ANEXO A

UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Sono, funções executivas e memória declarativa em crianças.

Pesquisador: Fernando Mazzilli Louzada

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 62260516.0.0000.0102

Instituição Proponente: Programa de Pós-graduação em Biologia Celular e Molecular

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.989.212

UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -



Continuação do Parecer: 1.989.212

Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	20:59:19	Louzada	Aceito
Outros	check_list.pdf	14/11/2016 15:47:18	Fernando Mazzilli Louzada	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	DOC14_ASSENTIMENTO.doc	14/11/2016 15:40:09	Fernando Mazzilli Louzada	Aceito
Outros	DOC9_INICIO_PESQUISA.jpg	14/11/2016 15:29:07	Fernando Mazzilli Louzada	Aceito
Outros	DOC8_USO_ESPECIFICO_MATERIAIS.jpg	14/11/2016 15:28:13	Fernando Mazzilli Louzada	Aceito
Outros	DOC7_DECLARACAO_PUBLICOS_RE SULTADO.jpg	14/11/2016 15:27:14	Fernando Mazzilli Louzada	Aceito
Outros	DOC6_TERMOS_DE_CONFIDENCIALID ADE.jpg	14/11/2016 15:26:23	Fernando Mazzilli Louzada	Aceito
Outros	DOC4_CONCORDANCIA_INSTITUICA O_COPARTICIPANTE.pdf	14/11/2016 15:25:29	Fernando Mazzilli Louzada	Aceito
Outros	DOC1_OFICIO_ENVIO_PROJETO.jpg	14/11/2016 15:08:54	Fernando Mazzilli Louzada	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

CURITIBA, 29 de Março de 2017

Assinado por:
IDA CRISTINA GUBERT
(Coordenador)

ANEXO B

Data: __/__/____ Dia da Semana: _____

1. A que horas a criança foi deitar ontem? _____
2. Quanto tempo você acha que ela levou para pegar no sono?

3. A que horas ela acordou hoje? _____
4. Quanto tempo você acha que ela levou para levantar da cama?

5. A criança acordou...
() Pelo despertador () Alguém a chamou () Sozinha
6. Como foi para a criança acordar?
() Muito Fácil () Fácil () Difícil () Muito Difícil
7. Actímetro

Hora que tirou o actímetro	Hora que recolocou o actímetro

PARA A CRIANÇA RESPONDER (após voltar da escola):
Qual das figuras abaixo demonstra melhor como você passou a maior parte do tempo em que esteve na escola hoje?



Instruções:

<p>O actímetro está ligado o tempo todo</p>  <p>Deve ser usado dia e noite!</p>	<p>Usar durante 07 dias</p> <p>Caso se esqueça um dia, utilize normalmente nos dias seguintes!</p> 
<p>Ao retirar ou recolocar, aperte o botão de eventos</p>  <p>Retire antes de realizar atividades com água!</p>	 <p>Em caso de dúvidas entre em contato com nossa equipe pelo telefone (41) 3361-1552</p> <p>Agradecemos sua colaboração!</p>

ANEXO C



CURITIBA

Prefeitura Municipal de Curitiba
 Secretaria Municipal da Educação
 Superintendência de Gestão Educacional
 Departamento de Ensino Fundamental
 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

- Durante a semana prévia ao dia de realização das tarefas que irão avaliar FE e memória, as crianças que irão participar do experimento 1 terão seu ciclo vigília/sono monitorado por um actímetro [*Basic Motionlogger-L*, da marca *Ambulatory Monitoring®*] (FIG. 4), que será utilizado no punho não dominante.
- Para avaliação de FE poderão ser utilizados instrumentos aplicados aos pais, professores e/ou com a própria criança.
- Os pais serão convidados a responder a um questionário sobre hábitos de sono da criança e nível socioeconômico da família

As escolas eleitas para a pesquisa serão:

Núcleo Boa Vista:

EM Anísio Teixeira
 EM Araucária
 EM CEI Augusto César Sandino
 EM CEI Bela Vista do Paraíso
 EM CEI Curitiba Ano 300
 EM CEI Doutel de Andrade
 EM CEI Profº José Wanderley Dias

Núcleo Cajuru:

EM Ayrton Senna da Silva
 EM CEI Eva da Silva
 EM CEI Issa Naclí
 EM CEI Ritta Anna de Cássia
 EM Coronel Durival Britto e Silva
 EM Dr Guilherme Lacerda Braga Sobrinho (2)

Núcleo Portão:

EM CEI Francisco Klemtz
 EM CEI Profº Adriano Carlos Robine
 EM Profª Nansyr Cecato Cavichiolo

**CURITIBA**

Prefeitura Municipal de Curitiba
Secretaria Municipal da Educação
Superintendência de Gestão Educacional
Departamento de Ensino Fundamental
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

Duração Total da Pesquisa | Cronograma

A partir da aprovação do CEP/SD até 2020. Num total de aproximadamente quatro anos de coletas.

Informamos ainda que a decisão final de participar da referida pesquisa caberá aos profissionais envolvidos.

Ressaltamos também que o pesquisador deverá entregar **uma cópia impressa e encadernada dos resultados da investigação** para a escola e outra para o Departamento de Ensino Fundamental – Gerência Pedagógica.

Atenciosamente,

Simone Zampier da Silva
Diretora
Departamento de Ensino Fundamental

Simone Zampier da Silva
Decreto nº 80/2017
Diretora do Dep. de Ens. Fundamental