



RÚBIA APARECIDA PEREIRA DE CARVALHO MENDES

“VARIÇÃO MATUTINA E VESPERTINA NO DESEMPENHO EM TESTES DE MEMÓRIA E DE COMPREENSÃO DE LEITURA EM ADOLESCENTES ESCOLARES COM DIFERENTES CRONOTIPOS”.

CAMPINAS

2013



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE BIOLOGIA

RÚBIA APARECIDA PEREIRA DE CARVALHO MENDES

**“VARIAÇÃO MATUTINA E VESPERTINA NO DESEMPENHO EM
TESTES DE MEMÓRIA E DE COMPREENSÃO DE LEITURA EM
ADOLESCENTES ESCOLARES COM DIFERENTES CRONOTIPOS”**

Este exemplar corresponde à versão final da
Dissertação defendida pela aluna *Rúbia
Aparecida Pereira de Carvalho Mendes*, e
orientada pela Profa. Dra. Elenice Aparecida
de Moraes Ferrari.

Dissertação apresentada ao Instituto
de Biologia da Universidade Estadual
de Campinas como parte dos
requisitos exigidos para a obtenção
do Título de Mestra em Biologia
Funcional e Molecular, na área de
Fisiologia.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Elenice", located below the text box.

Orientadora: Profa. Dra. Elenice Aparecida de Moraes Ferrari

CAMPINAS,
2013

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Biologia
Mara Janaina de Oliveira - CRB 8/6972

M522v

Mendes, Rúbia Aparecida Pereira de Carvalho, 1984-
Variação matutina e vespertina no desempenho em
testes de memória e de compreensão de leitura em
adolescentes escolares com diferentes cronotipos / Rúbia
Aparecida Pereira de Carvalho Mendes. – Campinas, SP:
[s.n.], 2013.

Orientador: Elenice Aparecida de Moraes Ferrari.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de
Campinas, Instituto de Biologia.

1. Cronotipo. 2. Memória episódica. 3. Memória de
curto prazo. 4. Compreensão na leitura. 5. Adolescentes.
I. Ferrari, Elenice Aparecida de Moraes, 1945-. II.
Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia.
III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Morning and evening variation in memory and reading comprehension tests in school adolescents with different chronotype

Palavras-chave em inglês:

Chronotype
Episodic memory
Short-term memory
Reading comprehension
Adolescents

Área de concentração: Fisiologia

Titulação: Mestra em Biologia Funcional e Molecular

Banca examinadora:

Elenice Aparecida de Moraes Ferrari [Orientador]
Carolina Virginia Macêdo de Azevedo
Maria Filomena Ceolim

Data de defesa: 22-11-2013

Programa de Pós-Graduação: Biologia Funcional e Molecular

Campinas, 22 de novembro de 2013

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Elenice Aparecida de Moraes Ferrari
(orientadora)


Assinatura

Profa. Dra. Carolina Virginia Macêdo de Azevedo


Assinatura

Profa. Dra. Maria Filomena Ceolim


Assinatura

Profa. Dra. Dora Maria Grassi Kassis

Assinatura

Dr. Márcio Luiz Figueredo Balthazar

Assinatura

RESUMO

MENDES, R. P. C. **Variação matutina e vespertina no desempenho em testes de memória e de compreensão de leitura em adolescentes escolares com diferentes cronotipos. 2013**

Este estudo investigou a distribuição do cronotipo (matutino, intermediário e vespertino), a sonolência diurna, o desempenho em testes de memória e de compreensão de leitura em estudantes do turno da manhã e da tarde (12 a 17 anos). Na Fase 1, foram utilizados o Questionário de Cronotipo (HO) e o formulário para identificação de queixas de sono (n = 435). Na Fase 2 (n = 81) utilizou-se a Escala de Sonolência de Karolinska (KSS) aplicada imediatamente antes da sessão de testes, que ocorreram em dois horários (7h00 e 16h45), as Escalas de Leitura (EL) e de Desempenho Escolar em Língua Portuguesa (ED), o Teste de Extensão de Dígitos direto e inverso (SPANdir; SPANinv), o Teste dos Blocos de Corsi direto e inverso (CORSDir; CORSInv), o Teste de Memória Episódica imediato e tardio (MEI; MET) e o Teste de compreensão da leitura (CLOZE). Os resultados mostraram uma distribuição normal para os diferentes cronotipos, com aumento na vespertinidade em adolescentes mais velhos. As queixas mais freqüentes (Teste qui-quadrado) foram insônia e muita necessidade de sono predominantes em vespertinos, independentemente do turno de estudo. Os adolescentes de cronotipo matutinos estavam menos sonolentos em relação aos vespertinos, em ambos os horários testados, sendo que os testados no horário da tarde estavam menos sonolentos que os da manhã (ANOVA; $p < 0,05$). A pontuação média na EL e ED classificou os adolescentes em alto nível acadêmico (ANA), média = ou > que 5 (n = 50) e baixo nível acadêmico (BNA), média < que 5 (n = 31). A análise do conjunto de dados de todos os 81 sujeitos (ANA e BNA) mostrou melhor desempenho no teste CORSInv realizado no horário da tarde (R = -0,5) em adolescentes vespertinos e no teste MET no horário da manhã (R = -0,4) em adolescentes menos sonolentos (Teste de Spearman; $p < 0,05$). Quando se analisou apenas os sujeitos ANA observou-se melhor desempenho dos adolescentes matutinos nos testes SPANinv realizados no horário da manhã (R = 0,3) e no teste MEI no horário da tarde (R = 0,4). Também foi verificado melhor desempenho em adolescentes menos sonolentos nos testes CORSInv (R = -0,6) e CLOZE (R = -0,5) realizados no horário da manhã (Teste de Spearman; $p < 0,05$). Em conjunto, essas análises demonstraram que o cronotipo, a sonolência diurna, o nível de leitura e o desempenho escolar exercem influência no desempenho em testes de memória. Mais ainda, mostram a importância de se avaliar o nível acadêmico do indivíduo para precisar a relação que cronotipo e a sonolência exercem sobre a memória.

Palavras-chave: cronotipo, sonolência, memória episódica, memória operacional, compreensão de leitura, adolescente.

ABSTRACT

MENDES, R. P. C. **Morning and Evening Variation in Memory and Comprehension Tests in School Adolescents with Different Chronotype. 2013.**

This study investigated the distribution of different chronotypes (morning, indifferent and evening), the diurnal sleepiness, the performance in tests of memory and reading comprehension in students (12-17 years old) of both morning and afternoon school periods. In the Phase 1, we used the Chronotype Questionnaire (HO) and Sleep Complaints form (n = 435). In Phase 2 (n = 81) there has been used the Karolinska Sleepiness Scale (KSS) immediately before the morning (7am) and afternoon (4:45pm) testing sessions, the Reading (SR) and School Performance in Portuguese Language (SP) Scales, the Digit Span (direct, SPANdir and inverse, SPANinv), Corsi Block (direct, CORSIdir and inverse, CORSlinv), Episodic Memory (immediate, IEM and late, LEM) and the reading comprehension test (Cloze). The results showed a normal distribution of the different chronotypes, with increased eveningness in older adolescents. The most frequent sleep complaints (χ -square test) were the need for longer sleep duration and the insomnia. Those complaints were more frequent in the evening type adolescents, regardless of the school period. The morning type adolescents were less sleepier than the evening type adolescents in both testing times, but during afternoon sessions they were less sleepier than during the morning sessions (ANOVA; $p < 0,05$). The adolescents were classified in high (HAL, score > 5 , n = 50), or low academic level (LAL, score < 5 , n = 31), accordingly to their SR and SP average score. The analysis considering all the 81 adolescents (ANA e BNA) indicated that evening type had better performance than the morning type adolescents in the CORSlinv test conducted at the afternoon time ($R = -0.5$), whereas less sleepy adolescents showed better performance than more sleepy adolescents ($R = -0.4$) in the MET test during the morning session (Spearman test; $p < 0.05$). Data analysis of the HAL students only showed that morning type adolescents performed better than evening type adolescents in the SPANinv test conducted in the morning ($R = 0.3$) and MEI test conducted in the afternoon ($R = 0.4$). Also the performance in CORSlinv ($R = -0.6$) and CLOZE tests ($R = -0.5$) was better in less sleepy than in more sleepy adolescents during the morning sessions (Spearman test; $p < 0.05$). Together, these results demonstrate that the performance of adolescents in memory tests can be influenced by their chronotype, sleepiness and level of academic performance. Furthermore, this study demonstrates that assessment of the academic level helps to clarify the role that chronotype and sleepiness have on memory.

Key words: chronotype, sleepiness, working memory, episodic memory, reading comprehension, adolescents.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 – Aprendizagem e Memória.....	1
1.2 – Compreensão de Leitura e Memória.....	10
1.3 – Ritmicidade biológica e memória.....	15
2 – OBJETIVOS	27
2.1 – Objetivo geral.....	27
2.2 – Objetivos específicos.....	27
3 - MATERIAIS E MÉTODOS	29
3.1- Fase 1	29
3.1.1 – Seleção dos Sujeitos.....	29
3.1.2 – Procedimentos e instrumentos experimentais.....	30
3.1.2.1 – Autorização das Escolas.....	30
3.1.2.2 – Autorização dos professores e pais de alunos.....	30
3.1.2.3 – Aplicação do questionário de cronotipo.....	31
3.1.2.4 – Identificação das principais queixas de sono.....	32
3.2 – Fase 2	33
3.2.1 – Seleção dos sujeitos e grupos experimentais.....	33
3.2.2 – Procedimentos e instrumentos experimentais.....	34
3.2.2.1 – Abordagem e orientações gerais.....	34
3.2.2.2 – Avaliação da sonolência diurna.....	35
3.2.2.3 – Teste de memória operacional verbal.....	36
3.2.2.4 – Teste de Memória Operacional visuo-espacial.....	37
3.2.2.5 – Teste de Memória Declarativa Episódica.....	38
3.2.2.6 – Teste de Compreensão de Leitura.....	39
3.2.2.7 – Avaliação do hábito de leitura.....	40
3.2.2.8 – Avaliação do desempenho escolar.....	40
3.2.3 – Análise dos dados.....	41
4 – RESULTADOS	45
4.1 – Fase 1.....	45
4.1.1 – Avaliação da distribuição do Cronotipo.....	45
4.1.2 – Análise da variação do cronotipo de sujeitos com diferentes	

cronotipos ao longo da faixa etária estudada.....	47
4.1.3 – Análise das principais queixas de sono.....	49
4.2 – Fase 2.....	53
4.2.1 – Caracterização dos sujeitos participantes.....	53
4.2.2 – Relação entre o cronotipo e a sonolência dos adolescentes.....	56
4.2.3 - Análise do desempenho em testes de Memória Operacional e Episódica.....	59
4.2.3.1 – Memória Operacional Verbal.....	59
4.2.3.2 – Memória Operacional Visuo-espacial.....	66
4.2.3.3 – Memória Declarativa Episódica.....	71
4.2.4 – Análise da Compreensão de Leitura (CLOZE).....	76
4.2.5 – Classificação quanto ao desempenho acadêmico.....	81
4.2.6 – Análise dos adolescentes de alto nível acadêmico (ANA).....	87
5 – DISCUSSÃO	99
6 – CONCLUSÃO..	119
7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	121
8 - ANEXOS.....	143
Anexo 1 – Parecer Comitê de Ética em Pesquisa.....	143
Anexo 2 - Autorização da Escola.....	145
Anexo 3 - Modelo de Entrevista com o professor.....	146
Anexo 4 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (professor).....	147
Anexo 5 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (menor).....	149
Anexo 6 – Questionário para identificação do cronotipo.....	151
Anexo 7 – Formulário de caracterização da amostra.....	155
Anexo 8 – Escala de Sonolência de Karolinska.....	155
Anexo 9 – Teste dos Blocos de Corsi.....	156
Anexo 10 – Teste de Memória Lógica.....	157
Anexo 11 – Teste de Extensão de Dígitos Direto e Inverso.....	158
Anexo 12 – Teste de Compreensão de Leitura (CLOZE).....	159
Anexo 13 – Escalas de Leitura e Desempenho Escolar.....	161
Anexo 14 – Análises complementares do teste Cloze.....	162
Anexo 15 – Modelo de Correção adotado para o teste Cloze.....	171
Anexo 16 – Relação entre Cronotipo e Desempenho Escolar.....	175

A Deus por me abençoar ao longo dessa caminhada.

A minha família, pelo amor e apoio incondicional.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por mais essa vitória alcançada, por fazer parte da minha vida, por me capacitar e me acolher diante dos momentos difíceis.

Ao meu filho e esposo, Rafael e Rodrigo, pelo amor, confiança, paciência e incentivo sem o qual não seria possível a concretização desse sonho. Amo vocês!

A minha mãe pelo apoio nos momentos difíceis, o que me incentivou e encorajou a seguir em frente. Não há palavras para expressar, obrigada por tudo.

Aos adolescentes que participaram como voluntários dessa pesquisa, pelo interesse e compromisso, que foi essencial para que este trabalho pudesse ser realizado.

A direção, aos professores e funcionários da Escola Estadual Prof. Francisco Álvares pelo apoio, colaboração e compreensão.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelos recursos financeiros concedidos, essenciais para realização do trabalho.

Ao prof. Luis Menna-Barreto, do Grupo Multidisciplinar de Desenvolvimento e Ritmos Biológicos/USP, pela colaboração e sugestões feitas ao projeto de pesquisa.

Aos professores: Dora Grassi-Kassisse, Márcio Balthazar e Luiz Menna Barreto, pelos importantes comentários feitos no exame de qualificação.

A minha amiga Aline pela força nos momentos difíceis e pelo apoio sempre que foi necessário.

Aos colegas do LabSNec, pela acolhida na minha chegada ao laboratório.

A minha professora de fisiologia da graduação, Celena Maria Zani de Souza, por acreditar no meu potencial e encorajar meu ingresso no mestrado.

A minha orientadora Elenice Ferrari pela compreensão e competência. Suas lições ultrapassaram os limites do ambiente acadêmico, me ensinaram a persistir mesmo diante das dificuldades. Levo comigo seu exemplo de vida. Obrigada pelo carinho e pela amizade.

A todos que colaboraram, direta e indiretamente, meus sinceros agradecimentos.

Lista de Figuras

Figura1: Modelo Multi-Componente de Memória Operacional.....	p.8
Figura 2: Distribuição da freqüência de escores obtidos pelos adolescentes no Questionário de Horne-Ostberg.....	p.45
Figura 3: Distribuição percentual dos escores obtidos no Questionário de Horne-Osteberg na avaliação do cronotipo por faixa etária.....	p.49
Figura 4: Distribuição percentual das queixas de sono por turno de estudo e por cronotipo (Questionário Horne-Osteberg).....	p.51
Figura 5: Distribuição de valores da freqüência dos escores obtidos no Questionário de Horne-Osteberg na Fase 2.....	p.53
Figura 6: Comparação da pontuação na escala de sonolência (KSS) com o horário em que foi aplicada (manhã ou tarde) e a pontuação no questionário de Horne e Osterberg.....	p.58
Figura 7: Pontuação média obtida no teste de memória operacional verbal na versão direta (digit spam direto, SPAMdir) em função da pontuação no questionário de Horne e Osterberg e do horário do teste.....	p.60
Figura 8: Pontuação média obtida no teste de memória operacional verbal na versão inversa (digit spam inverso, SPAMinv) em função da pontuação no questionário de Horne e Osterberg e do horário do teste.....	p.61
Figura 9: Pontuação média obtida no índice relativo de memória operacional verbal (IR-SPAN), no teste de memória operacional verbal na versão direta (Digit Spam direto, SPANdir) ou inversa (SPANlinv) e a pontuação no questionário de Horne e Osterberg.....	p.62

Figura 10: Pontuação média obtida no teste de memória operacional visuo-espacial na versão inversa (blocos de corsi inverso, CORSlinv) em função da pontuação no questionário de Horne e Osterberg e do horário do teste.....p.67

Figura 11: Pontuação média obtida no índice relativo de memória operacional visuo-espacial (IR-CORSI), no teste de memória operacional visuo-espacial na versão direta (blocos de corsi direto, CORSlidir) ou inverso (CORSlinv) e a pontuação no questionário de Horne e Osterberg.....p.68

Figura 12: Pontuação média obtida no teste de recordação imediata de história (memória episódica imediata, MEI) e a pontuação no questionário de Horne e Osterberg e o horário do teste.....p.72

Figura 13: Pontuação média obtida no teste de compreensão de leitura (CLOZE) e a pontuação no questionário de Horne e Osterberg.....p.77

Figura 14: Tempo médio que os adolescentes levaram para realizar o teste de compreensão de leitura (CLOZE) e a pontuação no questionário de Horne e Osterberg.....p.78

Figura 15: Comparação da pontuação média obtida no teste SPANinv em relação ao turno em que foi realizado o teste e ao desempenho acadêmico do sujeito, avaliado pela média obtida na EL e ED.....p.85

Figura 16: Comparação da pontuação média obtida no teste MET em relação ao turno em que foi realizado o teste e ao desempenho acadêmico do adolescente, avaliado pela média obtida na EL e ED.....p.86

Figura 17: Comparação do desempenho médio obtido no teste de compreensão de leitura (CLOZE) e do tempo gasto para realizá-lo em relação ao turno em que foi realizado o teste e ao desempenho acadêmico do sujeito, avaliado pela média obtida na EL e ED.....p.87

Figura 18: Pontuação média obtida nos testes de memória (SPANinv, CORSlinv, MEI) de sujeitos ANA em função da pontuação no questionário de Horne e Osterberg.....	p.90
Figura 19: Pontuação média obtida nos testes MEI, MET, CORSIdir, CORSlinv, SPANdir, SPANinv e a pontuação associada ao tempo gasto para fazer o teste de compreensão de leitura (CLOZE).....	p.165
Figura 20: Pontuação média obtida no questionário de cronotipo (HO) e na escala de sonolência de Karolinska (KSS) e a pontuação associada ao tempo gasto para fazer o teste de compreensão de leitura (CLOZE).....	p.168
Figura 21: Pontuação média obtida na escala de leitura (EL) e na escala de desempenho escolar (ED) e a pontuação associada ao tempo gasto para realização do teste de compreensão de leitura (CLOZE).....	p.169
Figura 22: Comparação do índice de novas palavras adicionadas ao contexto do teste CLOZE com o desempenho e o tempo gasto para realização do mesmo teste.....	p.173

Lista de Tabelas

Tabela 1: Quadro resumo dos Sistemas de Memória.....	p.9
Tabela 2: Distribuição dos adolescentes por gênero em cada faixa etária estudada.....	p.46
Tabela 3 – Distribuição de adolescentes, por gênero, em cada cronotipo classificado segundo a pontuação obtida no Questionário de Horne-Osteberg.....	p.47
Tabela 4 – Distribuição de sujeitos classificados com diferentes cronotipos (Questionário HO), em cada faixa etária.....	p.48
Tabela 5 – Valores de frequência e do percentual de acordo com a presença de queixas de sono em cada turno de estudo.....	p.50
Tabela 6 – Frequência e percentual de sujeitos de acordo com as queixas de sono e o cronotipo.....	p.50
Tabela 7 – Distribuição da frequência e do percentual dos tipos de queixas de sono por cronotipo nos adolescentes estudados.....	p.52
Tabela 8 – Distribuição de sujeitos do gênero feminino e masculino classificados em diferentes cronotipos, de acordo com a pontuação obtida no Questionário de Cronotipo.....	p.54
Tabela 9 – Distribuição dos sujeitos de diferentes cronotipos pelo turno de realização do teste.....	p.54
Tabela 10 – Distribuição por faixa etária dos sujeitos segundo o horário de realização dos testes de memória e compreensão de leitura.....	p.55

Tabela 11 – Coeficiente de correlação de Spearman entre a idade dos sujeitos e o desempenho nos testes de memória e compreensão de leitura.....p.56

Tabela 12 – Coeficiente de correlação de Spearman entre o desempenho no teste de memória operacional verbal e a pontuação na escala de sonolência (KSS).....p.63

Tabela 13 – Coeficiente de correlação de Spearman entre o desempenho no teste de memória operacional verbal e a pontuação no teste de compreensão de leitura.....p.64

Tabela 14 – Coeficiente de correlação de Spearman entre o desempenho no teste de memória operacional verbal e a nota atribuída nas Escalas de Leitura e de Desempenho escolar.....p.65

Tabela 15 – Coeficiente de correlação de Spearman entre o desempenho no teste de memória operacional visuo-espacial e a pontuação na escala de sonolência (KSS).....p.69

Tabela 16 – Coeficiente de correlação de Spearman entre o desempenho no teste de memória operacional visuo-espacial e a pontuação no teste de compreensão de leitura.....p.69

Tabela 17 – Coeficiente de correlação de Spearman entre o desempenho no teste de memória operacional visuo-espacial e a nota atribuída nas Escalas de Leitura e de Desempenho escolar.....p.70

Tabela 18 – Coeficiente de correlação de Spearman entre o desempenho no teste de memória episódica e a pontuação na escala de sonolência (KSS).....p.73

Tabela 19 – Coeficiente de correlação de Spearman entre o desempenho no teste de memória episódica e a pontuação no teste de compreensão de leitura.....p.74

Tabela 20 – Coeficiente de correlação de Spearman entre o desempenho no teste de memória episódica e a nota atribuída nas Escalas de Leitura e de Desempenho escolar.....	p.75
Tabela 21 – Coeficiente de correlação de Spearman do desempenho no teste de compreensão de leitura (CLOZE) e tempo despendido para realizar o teste em função da pontuação na escala de sonolência (KSS).....	p.79
Tabela 22 – Coeficiente de correlação de Spearman do desempenho no teste de compreensão de leitura (CLOZE) e tempo despendido para realizar o teste em função da nota atribuída nas Escalas de Leitura (EL) e de Desempenho escolar (ED).....	p.80
Tabela 23 – Coeficiente de correlação de Spearman entre os escores obtidos na escala de leitura (EL) e na escala de desempenho escolar (ED).....	p.83
Tabela 24 – Distribuição dos sujeitos quanto ao desempenho acadêmico e ao turno de realização dos testes de memória e compreensão de leitura.....	p.84
Tabela 25 – Distribuição dos sujeitos com média > ou = 5 na EL e ED quanto ao cronotipo e horário de realização dos testes.....	p.88
Tabela 26: Valores da média (\pm e.p.m.) dos dados obtidos nos testes SPANdir, CORSIdir, MEI, CLOZE e CLOZEt tempo realizados no turno da manhã e à tarde em função da pontuação no questionário de cronotipo de sujeitos com alto nível acadêmico (ANA).....	p.92
Tabela 27 – Coeficiente de correlação de Spearman entre os escores dos testes de memória e compreensão de leitura em função da pontuação obtida no questionário de cronotipo (HO) e do horário de realização dos testes.....	p.93
Tabela 28 – Coeficiente de correlação de Spearman entre os escores dos testes de memória e compreensão de leitura em função da pontuação obtida na escala de sonolência (KSS) e do horário de realização dos testes.....	p.94

Tabela 29 – Distribuição dos sujeitos quanto ao desempenho e ao tempo gasto para fazer o teste CLOZE.....	p.163
Tabela 30 – Palavras adicionadas ao contexto do teste CLOZE.....	p.172
Tabela 31 – Erros ortográficos cometidos no teste CLOZE.....	p.174
Tabela 32 – Coeficiente de correlação de Spearman entre os escores no questionário de cronotipo e a nota atribuída na escala de desempenho.....	p.175

LISTA DE ABREVIATURAS

SNC – Sistema Nervoso Central.

MCP – Memória de Curto Prazo

MLP – Memória de Longo Prazo.

LTP – Potenciação Sináptica de Longa Duração.

CVS – Ciclo vigília/sono.

NSQ – Núcleo Supraquiasmático.

REM – Sono Dessincronizado.

SOL – Sono de Ondas Lentas.

HO – Questionário de cronotipo de Horne-Ostberg

KSS – Escala de Sonolência de Karonlinska.

SPAN – Teste de memória operacional verbal (Digit Span).

SPANdir – Versão direta do teste de memória operacional verbal (Digit Span).

SPANinv – Versão inversa do teste de memória operacional verbal (Digit Span).

IR-SPAN – Índice Relativo de memória operacional verbal.

CORSI – Teste de memória operacional visuo-espacial (Blocos de Corsi).

CORSIdir – Versão direta do teste de memória operacional visuo-espacial (Blocos de Corsi).

CORSIinv – Versão inversa do teste de memória operacional visuo-espacial (Blocos de Corsi).

IR-CORSI – Índice Relativo de memória operacional visuo-espacial.

ME – Teste de memória declarativa episódica.

MEI – Teste de memória declarativa episódica com recordação imediata.

MET – Teste de memória declarativa episódica com recordação tardia.

IRME – Índice Relativo de memória declarativa episódica.

CLOZE – Teste de compreensão de leitura.

CLOZEtampo – Tempo gasto para fazer o teste de compreensão de leitura.

ANA – Alto nível acadêmico.

BNA – Baixo nível acadêmico.

EL – Escala de Leitura.

ED – Escala de desempenho escolar.

ANOVA – Análise de Variância.

e.p.m. – erro padrão da média.

1. INTRODUÇÃO

1.1 – Aprendizagem e Memória

Podemos entender a aprendizagem como uma mudança do comportamento e da cognição, que ocorre a partir de experiências vivenciadas pelo organismo como parte de sua interação com o ambiente. Quando a mudança comportamental e cognitiva ocorre de forma duradoura, considera-se que se estabeleceu uma memória, evidenciada pela retenção do conhecimento adquirido (KANDEL *et al.*, 2001; FERRARI, 2009). Aprender e memorizar possibilita o aumento do conhecimento sobre o meio em que o organismo vive, fornecendo uma vantagem adaptativa necessária à sobrevivência (SQUIRE *et al.*, 2003). No caso dos seres humanos, os processos de aprendizagem e memória apresentam-se como particularmente complexos por estarem relacionados com a linguagem, sentimentos, emoções e estados de humor (IZQUIERDO, 2002).

Um enorme volume de dados experimentais gerados por pesquisas com modelos animais fundamenta o conhecimento de que a formação de memórias requer modificações na circuitaria neural, que é dependente da transmissão de informações neurais por meio de neurotransmissores e ativação de mecanismos sinápticos. Os neurotransmissores liberados pelos neurônios pré-sinápticos interagem com os receptores de neurônios pós-sinápticos (como também de neurônios pré-sinápticos) e provocam o desencadeamento de uma cascata de reações bioquímicas, ampliando a comunicação entre as células. Esses receptores podem ser ionotrópicos, quando controlam diretamente a abertura ou o fechamento de um canal iônico ou metabotrópicos, quando pela ativação de uma molécula

efetora presente no neurônio pós-sináptico (proteína G), controla de forma indireta a abertura de um canal iônico (IZQUIERDO, 2002; KANDEL *et al.*, 2001).

Considerando as bases celulares e moleculares da memória, pode-se identificar o envolvimento de três fases distintas no processo de formação de memória. A primeira refere-se à aquisição ou codificação da informação proveniente de estímulos ambientais detectados por receptores sensoriais, transduzidos num código neural (padrão de potenciais de ação) que são transmitidos para o sistema nervoso central (SNC) onde são integrados em diferentes regiões. A informação adquirida pode permanecer no sistema nervoso por um curto ou por um longo período de tempo. A segunda fase refere-se à consolidação ou armazenamento da memória, quando ocorrem modificações no funcionamento e na morfologia das sinapses, decorrentes da ativação de vias neuroquímicas, transcrição de mRNA e consequente síntese protéica, que garantem a permanência da informação por um longo período de tempo. Essa fase pode ser influenciada pela qualidade, frequência, intensidade dos estímulos e também pela importância emocional do evento (STERNBERG, 2000; KANDEL, 2001; IZQUIERDO, 2002). A terceira é a fase de recuperação ou evocação das informações que foram adquiridas e memorizadas, que são utilizadas e expressas na forma de um conhecimento ou de um padrão comportamental (IZQUIERDO, 2002). Por tudo isso, CASANOVA-SOTOLONGO *et al* (2004) afirmam que a memória refere-se a um conjunto de sistemas que permite adquirir, reter temporariamente ou de maneira permanente, e recuperar informações ou conhecimentos.

IZQUIERDO (2006) propõe ainda outra fase da memória, o esquecimento, que ele afirma ser um processo natural e necessário. Existem diferentes processos neurais que se relacionam com o esquecimento real (memória que se perde), com a

extinção, a repressão e a não-persistência das memórias de curta duração. As memórias extintas e reprimidas não constituem esquecimentos reais, uma vez que podem ser evocadas espontaneamente, sendo apenas formas de inibir a evocação da memória. Contudo, ainda não está muito claro, se esse esquecimento real é aplicado apenas às memórias de longo prazo.

A análise etológica e neurobiológica do comportamento considera duas classes distintas de memória: a filogenética e ontogenética. A memória filogenética é resultado do processo evolutivo e, portanto, determina as características que são transmitidas às gerações por meio do patrimônio genético, por conter as informações necessárias à sobrevivência da espécie em seu ambiente. A memória ontogenética é adquirida pelo processo de aprendizagem e, por isso, não pode ser transmitida geneticamente pela reprodução. Refere-se às adaptações que possibilitam a sobrevivência de um indivíduo por meio da seleção dos comportamentos em resposta aos desafios do ambiente (TOMAZ et al, 2001).

A neuropsicologia cognitiva também reconhece três sistemas distintos de memória: memória de curto prazo (MCP), memória de longo prazo (MLP) e memória operacional. A MCP e MLP levam em consideração o tempo com que uma informação é armazenada. A MCP armazena uma quantidade limitada de informações por um curto período de tempo, que no caso da espécie humana refere-se a segundos ou minutos (IZQUIERDO, 2002; SQUIRE *et al.*, 2003). É uma memória imediata, frágil e transitória, que rapidamente se desvanece. Ocorre em estímulos que acabam de ser percebidos, sendo muito vulnerável a qualquer tipo de interferência. Baseia-se em mudanças efêmeras, que ocorrem nas redes neuronais por meio de atividade elétrica ou molecular (MORGADO, 2005).

Diferente da MCP, a MLP é pouco vulnerável a interferência, nela não há um limite definido para a quantidade de informação armazenada, cuja retenção ocorre de forma duradoura, podendo permanecer por horas, anos ou até mesmo a vida toda. Podemos dizer que a MLP é uma consequência da repetição de uma experiência (XAVIER, 1993; IZQUIERDO, 2002; SQUIRE *et al.*, 2003). Graças a esta memória o indivíduo lembra quem é, onde mora, a língua que fala, os conhecimentos necessários para exercer a profissão e muitos dos acontecimentos já vividos.

A plasticidade cerebral é responsável por garantir a persistência da memória, pois produz mudanças estruturais nas sinapses por meio da potenciação sináptica de longa duração (LTP). Com isso, podemos dizer que a LTP é considerada como um dos principais mecanismos celulares envolvidos na MLP (KANDEL 2001; IZQUIERDO, 2002; SQUIRE *et al.*, 2003; HELENE *et al.*, 2007). A LTP se caracteriza por uma manutenção da atividade sináptica por um período prolongado de tempo, consequente à estimulação repetitiva e de alta frequência. Toda LTP tem uma fase inicial, caracterizada por um aumento da eficiência sináptica e uma fase tardia, relacionada à expressão de genes que sintetizam proteínas específicas responsáveis por alterações estruturais nos neurônio e em suas conexões. Assim, a LTP é um fenômeno subjacente a plasticidade sináptica e diretamente relacionada ao fato que o sistema nervoso passar por processos contínuos de construções e reconstruções (HELENE *et al.*, 2007; KANDEL, 2001). Por isso, as informações que são repetidas na MCP podem resultar em MLP mediante o processo de consolidação (TOMAZ *et al.*, 2001).

Dentro do sistema de MLP existem dois tipos de memória: a memória explícita ou declarativa e a memória implícita ou não declarativa (COHEN, 1984; SQUIRE *et*

al., 1996). A memória declarativa refere-se à retenção de experiências que podem ser verbalizadas de forma consciente. É adquirida em um ou poucos ensaios e tem como particularidade se expressar em situações diferentes às da aprendizagem original. O circuito neuronal que é ativado durante a formação da memória declarativa envolve o hipocampo, amígdala, diencéfalo e córtex pré-frontal. Esse tipo de memória se divide em dois subtipos: semântica e episódica. A memória semântica refere-se a conhecimentos independentes do contexto, como nomes, vocabulários, normas sintáticas e seus significados e conhecimentos aritméticos, geográficos e históricos, não podendo ser localizada no tempo. A memória episódica é autobiográfica e refere-se a conhecimentos sobre o mundo, fatos e eventos vividos em um contexto especial, ou seja, à situação em que a aprendizagem ocorreu, podendo ser localizada no tempo ou espaço. Recebe e armazena informação sobre o episódio e acontecimentos fixados temporalmente e as relações espaciais e temporais entre tais acontecimentos. De acordo com a natureza da informação, a memória episódica pode ser verbal e não verbal (KANDEL *et al.*, 2001; TULVING, 2002; BECKER *et al.*, 2002; SQUIRE *et al.*, 2003; RYAN *et al.*, 2008; HELENE *et al.*, 2007).

A memória não declarativa é dependente de treinamento e repetição, pois é evidenciada em tarefas que requerem habilidades que podem ser motoras, perceptuais ou cognitivas cujo processamento não ocorre de forma consciente. É formada a partir de tipos de aprendizagem filogeneticamente antigas, ligados às condições particulares de adaptação e sobrevivência de cada espécie. Tem expressão em grande parte automática e difícil de verbalizar. Geralmente, é uma memória fiel, rígida e durável, que se adquire gradualmente e que se aperfeiçoa com a prática. Esse tipo de aprendizagem envolve diversas estruturas neurais,

particularmente a amígdala e o hipocampo. Divide-se em quatro subtipos: memória de habilidades (procedimento), pré-ativação (representação perceptual), aprendizagem não associativa e condicionamento clássico. A memória de habilidades (procedimento) envolve hábito e habilidade motora, depende de eferências corticais de áreas sensoriais de associação para o corpo estriado ou para os gânglios da base. A pré-ativação (representação perceptual) se refere a informações sensoriais que são armazenadas às quais não é associado um significado, é uma memória pré-consciente e está relacionada ao funcionamento do neocórtex. Aprendizagem não associativa ocorre quando a repetição de um estímulo leva a habituação ou a sensibilização de uma resposta, utiliza vias eferentes reflexas de núcleos do tronco encefálico. O condicionamento clássico envolve a apresentação de um estímulo neutro (som ou luz, por exemplo) seguida ou pareada a apresentação de um estímulo incondicionado (choque elétrico, por exemplo), para uma determinada resposta. A partir dessa associação, estabelece-se uma relação de contingência e o estímulo inicialmente neutro para a resposta adquire a função de estímulo condicionado, capaz de eliciar a resposta condicionada. (SQUIRE *et al.*, 2003; HELENE *et al.*, 2007).

A literatura também relata a existência de um terceiro sistema de memória denominado memória operacional, que parece se situar entre a memória de curto prazo e a de longo prazo. Este tipo de memória codifica o contexto temporal específico da informação, que pode ser extinta depois de ser utilizada. A memória operacional reconhece um espaço mental de trabalho, que é necessário para a recordação episódica e semântica, para o pensamento e a tomada de decisão, para a compreensão da linguagem e para o cálculo mental e, em geral, para todas as atividades cognitivas que requerem atenção e processamento controlado. É um

sistema que permite o controle, a regulação e a manutenção ativa de informação relevante para uma tarefa, tendo capacidade limitada. Essa informação é armazenada e processada de forma temporária, atendendo as necessidades desse complexo sistema de cognição (BADDELEY et al, 1974; ATKINSON et al, 1968; ANDRÉS et al, 2002; MORGADO, 2005).

O modelo de memória operacional proposto por BADDELEY (1971) considera o processamento mnemônico realizado por três componentes básicos: alça fonológica, esquema visuo-espacial e executivo central. A alça fonológica é responsável pelo armazenamento temporário de informações verbais, que são de grande importância para a compreensão da linguagem, aprendizagem da leitura, e aquisição de vocabulário. A ativação da alça fonológica está relacionada com a atividade neural em regiões do giro supramarginal e angular do hemisfério esquerdo do cérebro (BADDELEY, 1996). O esquema visuo-espacial seria responsável pelo processamento de informações visuais e espaciais realizado por um componente visual, que envolve atividade neural na região occipital e um componente espacial, que envolve atividade neural na região parietal. Ambos os subsistemas, tanto a alça fonológica como o esboço visuo-espacial, têm capacidade limitada, que é medida em testes de amplitude (armazenamento) simples de memória com dígitos (com capacidade máxima de armazenamento de cerca de sete itens por curto período de tempo, da ordem de segundos). Esses dois subsistemas perfazem o que é tradicionalmente conhecido com memória de curto prazo. Eles foram propostos porque foi constatado que a memória de curto prazo para material verbal é independente da memória de curto prazo para material visuo-espacial (BADDELEY, 2000).

O componente denominado executivo central garantiria o controle atencional relativo aos outros dois componentes, ajudando no armazenamento temporário e na manipulação das informações, sendo sua atividade relacionada ao funcionamento do lobo frontal. Ele seria responsável por manter as informações consideradas úteis, organizar a transmissão de informações provenientes da linguagem e de outras memórias de longa duração e manter a atenção durante a realização de diferentes tarefas cognitivas, incluindo aqui a compreensão, raciocínio e resolução de problemas. Posteriormente, BADDELEY (2000) inseriu um quarto componente ao seu modelo, denominado retentor episódico, que estaria relacionado com a integração das informações visuais e verbais e a memória de longa duração. Nesse modelo, o executivo central coordenaria a atividade do retentor episódico e das alças fonológicas e visuo-espacial, já o retentor episódico arquivaria temporariamente as informações relevantes, que poderiam posteriormente ser armazenadas como memória de longa duração (BADDELEY, 2000).

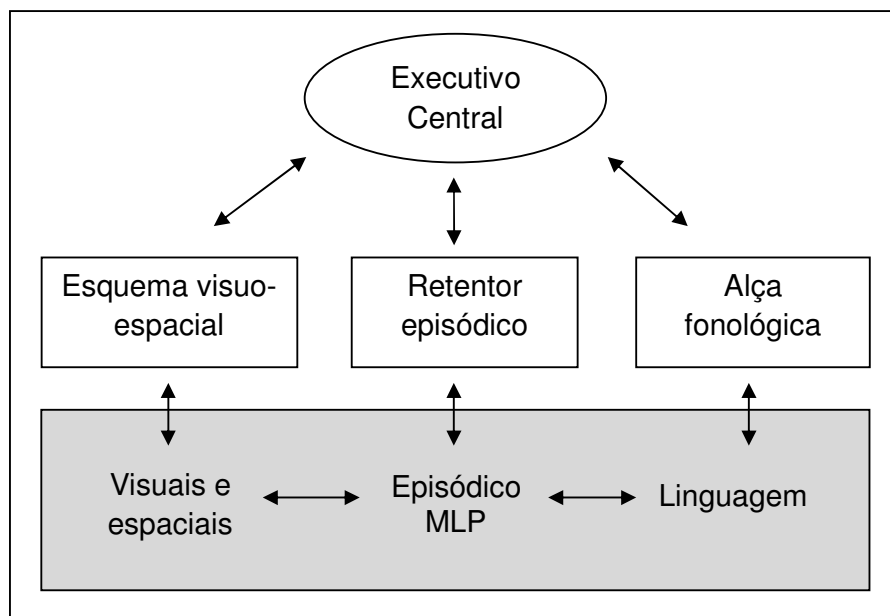


Figura 1: Modelo Multi-Componente de Memória Operacional Modificado (Baddeley, 2000).

A manipulação de informações pela memória operacional é de fundamental importância para garantir o desempenho de funções superiores por participar ativamente na aquisição de várias tarefas como linguagem, planejamento e solução de problemas, cujas habilidades são de extrema importância para o desempenho cognitivo diário como nas atividades profissionais e escolares (BADDELEY, 1986), além de exercer papel decisivo em uma série de habilidades lingüísticas como, por exemplo, a aprendizagem de novas palavras ou a produção e a compreensão da linguagem. Evidências na literatura apontam que o processamento da linguagem necessita de armazenamento e manipulação temporária de informações, de modo que o indivíduo seja capaz de integrar, construir e abstrair as representações presentes no discurso escrito ou falado (TURNER *et al*, 1989; ENGLE *et al*, 1990; ENGLE *et al*, 1992; PALLADINO *et al*, 2001; SANTOS *et al*, 2002).

Tabela 1 – Quadro resumo dos Sistemas de Memória.

Classes	Sistemas	Tipos	Subtipos
Filogenética	✓ Curto Prazo		
Ontogenética	✓ Operacional		
	✓ Longo Prazo	✓ Declarativa	✓ Episódica
			✓ Semântica
		✓ Não Declarativa	✓ Habilidades
			✓ Pré-ativação
			✓ Aprendizagem não associativa
			✓ Condicionamento

Fonte: (Modificado de Tomaz e Costa, 2001) Neurociência e Memória, p. 50.

1.2 - Compreensão de leitura e memória

A linguagem é um instrumento usado em interações sociais visando à comunicação, que pode ser definida como um sistema convencional de símbolos que são combinados de modo sistemático e orientados para armazenar e trocar informações. A aprendizagem do código lingüístico é um exemplo de função cortical superior e sua aquisição resulta da interação entre capacidades biológicas inatas, que utilizam estruturas anatomofuncionais geneticamente determinadas e de estímulos verbais dependentes do ambiente (CASTAÑO, 2003), sendo este um processo que evolui continuamente ao longo do desenvolvimento neuropsicomotor (LANDRY *et al*, 2002). Em outras palavras, apesar de longas discussões sobre o fato de a linguagem ser inata ou aprendida, hoje já se considera uma interação entre o que a criança traz em termos biológicos e a qualidade de estímulos do meio (TOMASELLO *et al*, 2005; TOMASELLO *et al*, 2007).

O processamento neurobiológico de aquisição da linguagem escrita, assim como o da linguagem oral é bastante complexo e envolve uma rede de neurônios distribuídos entre diferentes regiões cerebrais. Na região occipital, o córtex visual primário é o responsável pelo processamento dos símbolos gráficos, e as áreas do lobo parietal são responsáveis pelas questões visuo-espaciais da grafia. Essas informações processadas são reconhecidas e decodificadas na área de Wernicke, responsável pela compreensão da linguagem. A área de Wernicke, situada no lobo temporal, reconhece o padrão de sinais auditivos e interpreta-os até obter conceitos ou pensamentos. Para verbalizar um pensamento acontece o inverso, pois a expressão da linguagem escrita necessita da ativação do córtex motor primário e da área de Broca. Inicialmente, é ativada uma representação interna do assunto, que é

canalizada para a área de Broca, na porção inferior do lobo frontal, e convertida nos padrões de ativação neuronal necessários à produção da fala. Para todo este processo ocorrer, é importante que as fibras de associação intra-hemisféricas estejam intactas (KANDEL, 1997).

Assim o domínio da linguagem, bem como da capacidade de simbolização requer habilidade de decodificação, de fluência e de compreensão. Pela decodificação, o leitor é capaz de aumentar seu vocabulário e com isso sua capacidade de reconhecer palavras. Pela compreensão, adquire fluência para integrar o significado dessas palavras dentro do contexto (MCNAMARA *et al*, 2004; CAIN *et al*, 2001; CACCAMISE *et al* 2005). Desse modo, podemos dizer que estas habilidades estão intimamente relacionadas com o aprendizado da leitura e da escrita.

Assim, o desenvolvimento de habilidades lingüístico-cognitivas relacionadas à leitura, permite ao leitor avançar de um nível mais básico de leitura, como decodificar e entender o significado de palavras e frases simples, até um nível mais complexo de compreensão leitora (KINNUNEN & VAURAS, 1995). Por isso há um alto grau de concordância a respeito da relevância do repertório de estratégias cognitivas e metacognitivas que o leitor possui para o processamento da informação contida no texto (WADE *et al.*, 1990). A utilização dessas estratégias, associado ao interesse pela prática de interação com o texto, permite que o leitor tenha a flexibilidade necessária para adaptar-se aos propósitos e às exigências da tarefa.

O processo de compreensão de leitura ocorre em duas etapas: na primeira etapa, é feita a análise visual, através do processamento visuo-perceptivo do estímulo gráfico; na segunda etapa, ocorre o processamento lingüístico da leitura, composto por um componente não-lexical, responsável pela conversão grafema-

fonema e um componente lexical, onde é feita a leitura global da palavra com acesso ao significado. Com isso a criança descobre que há letras que não representam o som da fala, já que a leitura alfabética associa um componente auditivo fonêmico a um componente visual gráfico, fato este denominado de correspondência grafofonêmica (LOZANO, 2003).

Por tudo isso, a leitura é considerada uma atividade cognitiva altamente complexa, envolvendo habilidades como compreensão, memória, capacidade de aprendizagem e atenção. As evidências sobre a relevância dos papéis da aprendizagem e da memória na compreensão de leitura têm sido obtidas por meio de estudos experimentais que demonstram que leitores com alto nível de conhecimento anterior têm melhor desempenho em um texto, do que leitores com um baixo nível de conhecimento anterior sobre determinado assunto (KINTSCH, 1994; VAN DIJK *et al.*, 1983). Assim, algumas pessoas compreendem mais rápida e eficazmente um texto do que outras, de modo que algumas conseguem reproduzir um texto, porém não são capazes de utilizar as informações contidas no texto para outros propósitos (KINTSCH 1988; SPIRES & DONLEY, 1998).

Podemos dizer, então, que a leitura consiste de um conjunto de habilidades cognitivas que permite a aquisição de novas informações que podem ser usadas produtivamente em situações futuras, no mesmo contexto ou em outros. Assim, a leitura se faz importante para a formação de novas memórias, do mesmo modo que os processos de memória garantem que a informação adquirida por meio da leitura também seja armazenada e persista como memória de longo prazo para que possa ser evocada. Em especial, a memória episódica demonstra ser importante para conversão do conhecimento de experiências a narrativas lingüísticas (SCLIAR-CABRAL, 2005). BADDELEY *et al* (1971) também demonstraram uma relação entre

o desempenho em tarefa de memória de curto prazo e a frequência de uso da palavra.

Ao longo dos anos, pesquisadores têm evidenciado que maus leitores têm pior desempenho em testes de memória operacional. DANEMA *et al* (1986) observou que indivíduos com alta pontuação em teste de vocabulário tendem a alcançar alta pontuação em testes span de memória operacional e também são bons em tarefas de compreensão de leitura. ENGLE *et al* (1990) concluiu que uma combinação de conhecimento de palavras e capacidade de memória operacional melhora a compreensão de leitura. TIRRE *et al* (1992) acrescenta ainda que medidas de conhecimento geral também contribuam na habilidade de compreensão de leitura. PALLADINO *et al* (2001) mostrou consistentemente que a habilidade de atualizar informações na memória operacional está estritamente relacionada com a habilidade de compreensão de leitura. SWANSON *et al* (2010) analisou crianças com deficiência de leitura e observou que após um treinamento de leitura essas crianças alcançaram melhor desempenho em tarefas de memória operacional, porém ainda foi inferior em relação ao desempenho de crianças sem deficiência de leitura.

Todos esses dados podem ser explicados pelo fato de que durante o transcorrer de um episódio de leitura, a memória operacional permite que as palavras lidas sejam armazenadas e manipuladas durante um período curto de tempo até que haja o processamento do seu significado e consequente utilização e consolidação (SANTOS e SIQUEIRA, 2002). Porém, a memória operacional possui uma capacidade limitada de armazenamento, não sendo possível operar com todo o volume de informações numa única vez. Por isso, o processamento do texto ocorre em ciclos, sendo que leitor vai construindo proposições a partir das informações

principais extraídas do texto, as quais são mantidas até o final de cada ciclo. Esses ciclos correspondem às idéias contidas no texto que são ordenadas e vão sendo substituídas à medida que a próxima aparece. Dessa forma, em cada ciclo, as informações novas alteram as representações anteriores, mudando e enriquecendo gradualmente o texto que está sendo lido de modo que se construa a sua compreensão (KINTSCH e VAN DIJK, 1978).

A alça articulatória da memória operacional parece estar localizada na região do giro temporal superior esquerdo, mais precisamente a área de Wernicke, visto que o processamento necessário ao armazenamento da informação verbal como memória de curto prazo também envolve a atividade dessa região (TAKEUCHI *et al*, 2011). Existem evidências de que o desenvolvimento cortical normal é caracterizado por um afinamento da massa cinzenta cortical, que ocorre mais no lobo frontal durante o final da adolescência e o início da idade adulta. Por isso, a capacidade de alocar itens na memória operacional, bem como o desenvolvimento de estratégias verbais aumenta com a idade (COWAN, 2011). Além disso, o desempenho em tarefas de leitura demonstra que a capacidade da memória operacional possui diferenças individuais (TURNER *et al*, 1989; ENGLE *et al*, 1990). No entanto, ainda não existe uma estimativa clara de quanto à capacidade da memória operacional influencia a velocidade do processo mnemônico (GATHERCOLE, 1999; BADDELEY, 1986; COHEN *et al*, 1997; RAMIREZ, 2009).

Nessa direção, argumenta-se que a compreensão em leitura é fundamental para todas as formas de aquisição de conhecimento. Assim, aqueles alunos que apresentam dificuldades de leitura ou lêem, mas não demonstram compreensão, certamente terão dificuldades no aprendizado de diferentes conteúdos escolares (GATHERCOLE, 1999). Como essa dificuldade aparece como uma das principais

causas do insucesso escolar, vê-se a necessidade de estudos que busquem analisar essa questão. O baixo desempenho escolar pode ser fonte geradora de múltiplos conflitos e a criança pode abandonar a escola. Em virtude da importância atribuída à dimensão da compreensão de leitura para garantir um bom desempenho escolar, faz-se indispensável discutir as possibilidades de como avaliá-la para que seja possível planejar intervenções eficazes (FERREIRA & DIAS, 2002; SANTOS, 2004).

Existem evidências de que a memória, assim como todo processo mnemônico, pode ser passível de uma modulação pelo sistema temporização circadiano. Portanto haveria horários no dia em que estes processos estariam mais ativos (CARRIER *et al.*, 2000; SCHMIDT *et al.*, 2007).

Além disso, a partir da relação existente entre memória e compreensão de leitura, sugerimos que a capacidade de compreensão também poderia ser modulada pelos horários em que os estados de atenção, humor, bem como a aprendizagem estariam mais ativos (MARQUES & MENNA-BARRETO, 2003).

1.3 – Ritmicidade Biológica e memória na adolescência.

O estudo da organização temporal dos seres vivos possibilitou o conhecimento de osciladores relacionados com a variação, recorrente de eventos comportamentais, fisiológicos, bioquímicos e genéticos ao longo de períodos menores, próximos ou maiores que 24h. Essas variações definem os ritmos biológicos, dos quais os ritmos circadianos foram mais estudados e melhor compreendidos (MARQUES & MENNA-BARRETO, 1999).

O ciclo vigília/sono (CVS) é um ritmo biológico do tipo circadiano, por ser caracterizado pela alternância entre o sono e a vigília que ocorre ao longo do período de 24h do dia. Considerando as distribuições dos episódios de sono e vigília

nesse período, pode-se dizer que a espécie humana é diurna por preferir realizar atividades durante o dia e dormir à noite. Desse modo, em humanos esse ritmo possui um padrão temporal de ocorrência que é sincronizado ao ciclo ambiental claro/escuro (CZEISLER *et al*, 1986; CZEISLER *et al*, 1989; YOUNGSTEDT *et al*, 2002). Diversos estudos que analisaram indivíduos isolados de pistas temporais verificaram que o ciclo vigília/sono se mantém, porém em uma periodicidade maior de quando há exposição ao ciclo ambiental. Essa situação passou a ser denominada de livre curso e demonstrou a atuação de fatores endógenos na determinação dos ritmos biológicos (ASCHOFF, 1976; ASCHOFF *et al.*, 1976). Portanto, um ritmo biológico expressa a ação de um sistema temporizador interno que envolve osciladores biológicos, sendo que esses osciladores podem gerar ciclos independentemente da presença de estímulos ambientais (MARQUES & MENNA-BARRETO, 1999; FULLER *et al.*, 2006).

Em mamíferos, incluindo em humanos, o principal oscilador biológico central gerador dos ritmos biológicos está localizado no hipotálamo em um conjunto de neurônios chamado de núcleos supraquiasmáticos (NSQ), que recebem projeções diretas de células ganglionares da retina. Então, a informação luminosa do ambiente que é processada na retina é transmitida diretamente ao hipotálamo, nos núcleos supraquiasmáticos, cujos neurônios geram um padrão oscilatório de impulsos nervosos ao longo de 24 horas, dependendo da incidência ou não da luz na retina. Esses neurônios por meio de suas projeções regulam a atividade da glândula pineal, bem como a síntese e a liberação de melatonina, que no caso da espécie humana prepara para o sono noturno (MENNA-BARRETO, 2005; MOORE, 1992). A destruição desses neurônios faz com que não ocorra um ciclo sono/vigília organizado, ou seja, o horário de dormir e acordar ocorre em um padrão aleatório,

sem ritmo. Dessa forma, os pulsos de claro ou de escuro sincronizam os ritmos circadianos e mostram que a informação dada pela luz e pelo escuro não se trata apenas de um efeito direto do ambiente sobre o organismo e sim de um estímulo que promove a organização do padrão temporal interno (CZEISLER *et al.*, 1986; CZEISLER *et al.*, 1989). A organização temporal dos organismos resulta, então, da atuação de fatores endógenos (osciladores centrais) e também de fatores ambientais (os sincronizadores ou zeitgebers); dentre os quais, o mais importante é o ciclo claro-escuro (MORENO E LOUZADA, 2004).

As variações observadas no horário em que ocorre o pico de secreção dos hormônios melatonina e cortisol, bem como o horário em que se observa o valor máximo da temperatura central relacionam-se com as preferências individuais por horário de dormir e acordar e para realização das atividades, o que caracteriza os diferentes cronotipos (HORNE E OSTBERG, 1976; PEREIRA *et al.*, 2009). Assim classificam-se com cronotipo matutino, as pessoas que preferem dormir e acordar mais cedo e que se sentem mais dispostas para realizar suas tarefas pela manhã, tendo um desempenho diminuído a noite. Enquanto, as classificadas com o cronotipo vespertino optam por horários mais tardios para dormir e acordar, sentindo-se mais dispostas à noite. O pico de secreção hormonal e da temperatura máxima central ocorre mais cedo nos matutinos em relação aos vespertinos. Já os indivíduos de cronotipo intermediário não possuem preferências tão definidas quanto os tipos extremos (matutinos e vespertinos), seus picos de atividade podem ocorrer pela manhã ou à tarde. O pico de secreção hormonal e da temperatura máxima central dessas pessoas ocorre mais tarde em relação aos matutinos, porém mais cedo em relação aos vespertinos (HORNE E OSTBERG, 1976; BAILEY *et al.*, 2001; MADRID *et al.*, 2006).

A análise do cronotipo tem sido considerada importante para verificação das variações individuais do CVS, expressas na preferência por horários de dormir e acordar. Muitos estudos relatam a ocorrência de um efeito de sincronia, no qual se observa um melhor desempenho em testes de memória realizados no horário circadiano preferido, e indicam a relação entre esse efeito e a variação da memória ao longo do dia (HORNE *et al.*, 1980; HIDALGO *et al.*, 2004; MADRID e LAMA, 2006; SCHMIDT *et al.*, 2007).

De fato, as influências da hora do dia na memória foram discutidas em muitos estudos que usaram diferentes testes comportamentais que utilizaram diferentes espécies animais, incluindo humanos. Como exemplo podemos citar estudos com análise de memória de sensibilização em apúlsia (FERNANDEZ *et al.* 2003), de condicionamento contextual em roedores (MARUYAMA *et al.*, 2007) e pombos (CHAUDHURY *et al.*, 2002; VALENTINUZZI *et al.*, 2008; FERRARI *et al.*, 1999) e de memória em humanos (KOULACK, 1997; TESTU E CLARISSE, 1999; RAMIREZ, 2009; SOUSA, 2010). Esses estudos indicaram que os mecanismos de aprendizado e memória são relacionados com o contexto, o qual inclui à hora do dia em que treino e o teste ocorreram (FERNANDEZ *et al.*, 2003; RALPH *et al.*, 2001, GERSTNER *et al.*, 2009).

Por outro lado, SOUSA (2010) avaliou a memória episódica e operacional em indivíduos classificados com cronotipo intermediário e não observou diferenças no desempenho em testes realizados pela manhã e a tarde, ou seja, nenhum efeito de horário. Estes resultados são coerentes com o fato de que os indivíduos de cronotipo intermediário parecem possuir menor preferência por horário de atividade ou de dormir, sugerindo que o desempenho desta população, ao contrário dos

indivíduos de cronotipo matutino e vespertino, pode realmente sofrer menor influência dos horários em que os testes são realizados.

O ciclo vigília-sono (CVS) constitui uma das evidências fundamentais da ritmicidade circadiana. Sua manifestação além de apresentar variações individuais já descritas, também pode apresentar variações sociais e ontogenéticas. A organização social assume um papel importante para sincronização/dessincronização dos ritmos circadianos na espécie humana. Apesar de o homem ser caracterizado por hábitos diurnos, com o advento da luz artificial se observa um aumento do prolongamento da fase de atividade durante a noite ou a total inversão do ciclo vigília sono imposto pelos trabalhos noturnos (MORENO E LOUZADA, 2004).

Além disso, temos também as mudanças ontogenéticas do CVS, que são evidenciadas nas variações na distribuição dos episódios de sono, nos horários de início e de término de sono e na duração total de sono que ocorrem ao longo do desenvolvimento. Nas primeiras semanas de vida o bebê apresenta um padrão de sono do tipo polifásico, ou seja, os episódios de sono e de vigília se alternam ao longo do dia e da noite. À medida que a criança cresce o padrão de sono passa a ser monofásico, pois o sono ocorre com maior frequência durante a noite. A transição do padrão de sono polifásico para o monofásico é muito variável ao longo do desenvolvimento, mas a partir dessa transição a fase de sono caracteriza-se por um horário de dormir e de acordar estável e espontâneo. Com exceção de algumas sociedades, onde os indivíduos dormem à tarde (fazem a sesta) e, portanto, continuam mantendo um curto tempo de sono durante o dia mesmo na idade adulta. (LOUZADA et al., 1996).

Estudos sobre a ontogênese do sono verificaram um atraso nos horários do CVS em adolescentes quando comparados aos horários das crianças (CARSKADON et al., 1980) e também observaram uma correlação positiva entre o desenvolvimento puberal, que ocorre por volta dos onze ou doze anos, e o atraso da fase do sono (ANDRADE et al., 1993; CARSKADON et al., 1993). A literatura relata que esse atraso demonstra ser característico do desenvolvimento maturacional da espécie humana (ANDRADE et al., 1993; CARSKADON et al., 1993) e parece se prolongar até por volta dos 20 anos de idade, marcador biológico do final da adolescência e momento a partir do qual os ritmos biológicos demonstram adiantar-se novamente (ROENNEBERG et al., 2005). Isso poderia explicar o fato de haver uma prevalência do cronotipo matutino entre os idosos e um maior número de indivíduos relativamente mais vespertinos dentre os sujeitos adolescentes (CARSKADON & DAVIS, 1989), sendo este mais um indicador de que o CVS na adolescência tende a se atrasar em relação ao de crianças.

Durante as duas últimas décadas, o padrão do CVS na adolescência foi interesse de estudo, no intuito de descrever os mecanismos referentes às alterações que ocorrem durante esta etapa do desenvolvimento (MACGREGOR & BALDING, 1988; CARSKADON, 1990; ANDRADE et al., 1997; GIANNOTTI et al., 1997). Adolescentes demonstram ser mais sonolentos durante o dia mesmo tendo oportunidade de sono, o que evidencia que essa faixa etária parece apresentar uma maior necessidade de sono por dia em comparação ao adulto (CARSKADON e DEMENT, 1980; CARSKADON, 1980; LEVY *et al.*, 1986; GAU & SOONG, 1995; CARSKADON *et al.*, 1998; IGLOWSTEIN *et al.* 2003).

Essa maior necessidade de sono na adolescência está ligada a aspectos biológicos (ANDRADE et al, 1993; WOLFSON et al, 2002). Evidências indicam que

esse atraso possa ser ocasionado por mudanças no controle do CVS durante a puberdade (CARSKADON *et al*, 2004). O CVS possui uma regulação circadiana e outra homeostática (BORBÉLY, 1982). A circadiana contribui por temporizar a vigília e o sono ao longo das 24 horas, sendo auto-sustentável. O mecanismo circadiano ativa o componente homeostático, que precisa de uma indicação de um ciclo ambiental para definir seu ritmo. O componente homeostático, por sua vez, regula a quantidade diária de sono atuando como um oscilador entre o sono e a vigília. Portanto, durante o sono suprimos uma necessidade fisiológica e nossa propensão homeostática para dormir diminui favorecendo o acordar, já durante a vigília a propensão homeostática para o sono aumenta a medida do tempo em que ficamos acordados (CZEISLER E KHALSA, 2000).

Estudos indicam que esses mecanismos de regulação parecem sofrer modificações na adolescência. Uma das hipóteses seria o atraso na secreção de melatonina, relacionada a uma diminuição na sensibilidade à luz pela manhã. Outro fator seria um aumento mais lento da propensão homeostática do sono durante a vigília. Assim, os padrões de sono passariam a se apresentar mais tardios nesta fase do desenvolvimento (CARSKADON *et al*, 2004).

Essa tendência dos adolescentes em avançar as atividades na fase escura (PILCHER *et al.*, 1998), além de um fator biológico também demonstra ter uma influência dos sincronizadores sociais tais como televisão, jogos eletrônicos e internet, que são alguns exemplos de atividades noturnas que atrasam o início do sono (LOUZADA E MENNA-BARRETO, 2003; VAN DEN BULCK, 2004; CORTESI *et al*, 2004). Essas atividades demonstram atuar concomitantemente com os fatores biológicos na indução do atraso de sono que ocorre nessa fase (GIANNOTTI *et al.*, 2002).

Outro importante sincronizador social da adolescência são os horários escolares, que por interromperem o sono pela manhã, entram em contradição com as atividades noturnas. Os horários escolares destacam-se como de elevada importância, pois, por se repetirem regularmente, acabam tendo um papel fundamental na sincronização dos ritmos biológicos (LABERGE *et al.*, 2001). Assim os horários de início e final de sono são mais tardios nos finais de semana em relação aos dias escolares, onde se observa que o horário de início do sono permanece tardio mesmo que os horários escolares limitem o acordar no dia seguinte (THORPY *et al.*, 1988, LOUZADA E MENNA-BARRETO, 2003; ROENNEBERG *et al.*, 2005; CROWLEY *et al.*, 2007; SACK *et al.*, 2007). O resultado é uma menor duração do sono nos dias escolares quando comparado aos finais de semana (CARSKADON E DEMENT, 1979; CARSKADON *et al.*, 1981; CARSKADON e DEMENT, 1985; WOLFSON e CARSKADON, 1998; JEWETT *et al.*, 1999; FALLONE *et al.*, 2002). Isso gera uma tentativa de compensar, nos finais de semana, o débito de sono que ocorre durante a semana, cuja recorrência leva a um padrão de sono denominado restrição/extensão e que indica privação parcial de sono. (JEAN-LOUIS *et al.*, 2000; CARSKADON E ACEBO, 2002; TEIXEIRA, *et al.*, 2004).

Na adolescência, a privação de sono é acompanhada por queixas de sonolência diurna, principalmente nas primeiras horas da manhã e da tarde, sendo que nas idades mais tardias da fase puberal essas queixas passam a ser mais frequentes (ANDRADE *et al.*, 1993; CARSKADON *et al.*, 1998, WOLFSON e CARSKADON, 1998; ANDRADE e MENNA BARRETO, 2002; SOUSA *et al.*, 2007). Além disso, há uma relação entre o cronotipo vespertino e o aumento na pontuação

em uma escada de depressão, demonstrando uma tendência desses indivíduos a estados relacionados ao mau humor (CHELMINSKI, *et al.*, 1999).

A sonolência pode ser considerada um estado de transição entre a vigília e o sono, sendo que nesse estado o indivíduo apresenta uma maior disposição para dormir (BASSETTI & GUGGER, 2000). Em adolescentes a frequência de cochilos durante o horário escolar, é reflexo da sonolência associada à privação de sono (GIANNOTTI e CORTESI, 2002; SOUSA *et al.*, 2007). Tais fatos também se relacionam com a hipótese de que a privação de sono provoca a diminuição no estado de alerta. Como exemplo, podemos citar um estudo que avaliou o alerta em adolescentes submetidos à tarefa de cancelamento e adição de letras, onde foi verificada uma correlação positiva entre o nível de sonolência e os erros nos testes (ANDRADE e MENNA-BARRETO, 1996). Desse modo, a sonolência diurna nos adolescentes também causaria prejuízo no desempenho tanto das atividades curriculares como nas extracurriculares (TEIXEIRA *et al.*, 2004; GIBSON *et al.*, 2006).

Em acordo com isso, muitos dados da literatura demonstram que a privação de sono pode gerar queda no desempenho humano, incluindo o desempenho acadêmico de adolescentes (PILCHER *et al.*, 1996; CARSKADON *et al.*, 2001), detrimento da capacidade cognitiva, comprometimento do crescimento normal (SAMKOVA *et al.*, 1997;; CORTESI *et al.*, 2004; CHEN *et al.*, 2006) e prejuízos de aprendizagem e memória (DAHAL, 1999; ANDRADE e MENNA BARRETO, 2002, LIU *et al.*, 2005; YANG, 2012).

Mais ainda, o desajuste entre o tempo biológico interno e o tempo social do indivíduo pode levar alterações de humor características de situações de estresse, a consequência pode ser uma maior vulnerabilidade a doenças (CHOQUET e

LEDOUX, 1991). Isso ocorre, por que mudanças abruptas nos sincronizadores sociais induzem dessincronização entre os fatores internos e externos ao organismo levando a uma desorganização temporal interna, que se manifestam por meio de sensação de mal-estar, desconforto, complicações gastrointestinais e distúrbios do sono (PILCHER *et al*, 1996; CARSKADON *et al*, 2001; SHIN *et al*, 2003; MARQUES & MENNA-BARRETO, 2003; GIBSON *et al*, 2006).

Em contrapartida, a manutenção de hábitos saudáveis de sono, garante um adormecer mais rápido (menor latência de sono), baixa ocorrência de despertares noturnos, horários de levantar mais tardios nos dias de semana e mais cedo nos finais de semana (GRAY & WATSON, 2002), maior duração de sono (WOLFSON & CARSKADON, 1998) e tem sido apontada como facilitadora de um desempenho acadêmico de bom nível (TROCKEL *et al.*, 2000).

Assim, podemos dizer que um sono de boa qualidade propicia os níveis de alerta necessário a um melhor desempenho escolar. Além disso, ambos os estágios de sono dessincronizado (REM) e de ondas lentas (SOL) (HASAN, *et al*, 2011) são necessários para o aprendizado e a memória (STICKGOLD *et al.*, 2002; STICKGOLD; 2006; WALKER *et al*, 2006). O sono REM tem um papel fundamental na consolidação da memória não declarativa em humanos, enquanto a consolidação da memória declarativa parece ser facilitada pelo SOL (BORN & GAIS 2003; TAMMINEN *et al*, 2013). Dados eletrofisiológicos e moleculares obtidos com roedores indicam que tanto o sono REM quanto o SOL têm papéis diferentes e, no entanto, complementares na consolidação da memória (RIBEIRO & NICOLELIS, 2004).

Portanto, essa pesquisa busca investigar os efeitos da sonolência diurna e do cronotipo nos processos de memória e compreensão de leitura de adolescentes.

Busca também, verificar a influência do turno de estudo desses estudantes sobre essas variáveis e sua relação com o desempenho escolar. Tudo isso, no intuito de demonstrar as consequências da privação de sono no desempenho de habilidades cognitivas e, com isso, ressaltar a necessidade de intervenções que priorizem a qualidade do sono e conseqüentemente as condições de aprendizagem dessa faixa etária.

2. OBJETIVOS

2.1 - Objetivo geral:

Analisar o desempenho de adolescentes em testes de memória e compreensão de leitura em função do horário de aplicação do teste e do cronotipo do indivíduo.

2.2 - Objetivos específicos:

1. Identificar a distribuição de adolescentes classificados como matutinos, intermediários e vespertinos e analisar a variação do número de indivíduos para cada cronotipo ao longo da faixa etária estudada.
2. Identificar as principais queixas de sono apresentadas por essa população e relacionar com o cronotipo e com o turno de estudo dos adolescentes.
3. Verificar a variação do desempenho em testes de memória operacional verbal, operacional visuo-espacial, memória episódica e compreensão de leitura, realizados de manhã e à tarde, em função do cronotipo e do nível de sonolência diurna.
4. Analisar a relação entre a capacidade de compreensão de leitura com o desempenho em testes de memória operacional verbal, operacional visuo-espacial e memória episódica.
5. Identificar o desempenho acadêmico dos sujeitos pelo seu nível de leitura e de desempenho escolar na disciplina de Língua Portuguesa.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Todos os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas (FCM/UNICAMP), sob o parecer nº 815/2011 (Anexo 1). A pesquisa foi realizada em duas fases: (1) Avaliação da distribuição dos diferentes cronotipos e das queixas de sono em estudantes matriculados no ensino fundamental e médio da rede estadual de ensino; (2) Avaliação da variação temporal do desempenho da população em testes de memória e compreensão de leitura.

3.1. Fase 1 - Avaliação da distribuição dos diferentes cronotipos e queixas de sono em estudantes matriculados no ensino fundamental e médio da rede estadual de ensino.

Esta etapa teve como objetivo geral identificar a distribuição de indivíduos de diferentes cronotipos (vespertino, intermediário e matutino) e das principais queixas de sono de uma população de estudantes matriculados no ensino fundamental e médio da rede estadual de ensino e selecionar os sujeitos que iriam participar da próxima fase da pesquisa.

3.1.1 - Seleção dos Sujeitos

A amostra da fase 1 foi constituída por 435 alunos, sendo 230 (52,9%) do gênero feminino e 205 (47,1%) do gênero masculino com idade entre 12 a 17 anos, com média de $14,42 \pm 1,28$ anos. Todos os alunos estavam regularmente matriculados em uma escola pública estadual na cidade de Campinas no bairro de

Barão Geraldo, sendo que 108 frequentavam o 8º ano do ensino fundamental e estudavam no turno da tarde e 327 frequentavam o 9º ano do ensino fundamental, 1º e 2º ano do ensino médio e estudavam no turno da manhã.

3.1.2 - Procedimentos e instrumentos experimentais

Os procedimentos realizados na etapa 1 da pesquisa podem ser divididos em três: (1) Autorização das escolas; (2) Autorização dos professores e pais de alunos (3) Aplicação do questionário de cronotipo (4) Identificação das principais queixas de sono.

3.1.2.1 - Autorização das Escolas

No segundo semestre de 2011, algumas escolas estaduais do bairro de Barão Geraldo em Campinas foram contatadas por telefone, sendo agendado um horário para apresentação do projeto à direção e a coordenação de cada uma delas. A escola que concordou com os objetivos da pesquisa e aceitou participar da coleta de dados assinou um termo de autorização (Anexo 2).

3.1.2.2 - Autorização dos professores e pais de alunos

Primeiramente houve uma reunião com a coordenadora da escola, que se responsabilizou por explicar as etapas do projeto aos professores, entregar as fichas para preenchimento dos nomes dos possíveis alunos com dificuldade de aprendizagem (Anexo 3) e também o termo de consentimento, em que os

professores autorizavam a entrada da pesquisadora durante o momento de sua aula (Anexo 4). Todos os termos foram devolvidos à pesquisadora devidamente assinados e juntamente com as fichas que também foram preenchidas. A partir dessa reunião também foi elaborado um cronograma para desenvolvimento das atividades previstas pelo projeto, que teriam de ser aplicadas até o final do primeiro semestre de 2012. Dentre as atividades previstas pelo cronograma, havia a participação da pesquisadora no conselho de pais da escola, no intuito de apresentar o projeto aos pais e distribuir os termos de consentimento, que foram devolvidos devidamente assinados pelos pais que autorizaram a participação do filho no projeto (Anexo 5). Após o conselho de pais também ficou agendada a visita da pesquisadora às salas de aula, convidando os alunos a participarem do projeto. Para eles também foi explicado os objetivos, a justificativa e os procedimentos da pesquisa. Alguns termos de autorização também foram entregues para alguns alunos, cujos pais não compareceram na reunião de pais, sendo que estes foram recolhidos em uma próxima visita.

3.1.2.3 - Aplicação do questionário de cronotipo

O questionário para identificação do cronotipo foi aplicado de forma coletiva, em cada uma das salas de aula. Para cada turma visitada a pesquisadora pedia licença ao professor para distribuir os questionários aos alunos, logo em seguida era feita a leitura das instruções gerais. Quando os alunos estavam respondendo sempre surgiam algumas dúvidas individuais que eram esclarecidas pela pesquisadora responsável.

O questionário de cronotipo desenvolvido originalmente por HORNE & OSTBERG (1976) e traduzido e validado para a população brasileira por BENEDITO-SILVA *et al.* (1990), é constituído por 19 questões sobre situações habituais da vida cotidiana e preferências por horários para realizar atividades (Anexo 6). O indivíduo deve indicar a alternativa que melhor representa o seu comportamento diário, caso pudesse escolher livremente os seus horários. O escore final é um valor numérico, entre 16 a 86 pontos, que classifica o indivíduo em cinco tipos diferentes: vespertino extremo (16 a 30 pontos), moderadamente vespertino (31 a 41 pontos), intermediário (42 a 58 pontos), moderadamente matutino (59 a 69 pontos) e matutino extremo (70 a 86 pontos).

3.1.2.4 - Identificação das principais queixas de sono

Após responder o questionário de cronotipo, o aluno recebia um formulário (adaptado de SOUSA, 2010), elaborado para coleta de dados identificadores do sujeito (nome, série, idade e sexo) incluindo o uso de medicamento controlado e substâncias químicas lícitas ou ilícitas. Esse formulário também continha itens que permitiam a caracterização de queixas sobre o sono: insônia, muita necessidade de sono, ranger os dentes, falta de ar, pesadelos constantes e medo durante a noite (Anexo 7).

3.2. Fase 2 - Avaliação da variação temporal do desempenho da população em testes de memória e compreensão de leitura.

Esta etapa teve como objetivo geral investigar o desempenho de estudantes em testes de memória e compreensão de leitura em função do horário em que foram realizadas as sessões de teste (manhã/tarde), do cronotipo (matutino, intermediário e vespertino) e do nível de sonolência diurna do sujeito.

3.2.1 - Seleção dos sujeitos e grupos experimentais

A amostra da Fase 2 foi constituída por 81 estudantes selecionados a partir da Fase 1 da pesquisa, sendo 44 (54,3%) do gênero feminino e 37 (45,7%) do gênero masculino. A idade dos alunos apresentou variação entre 13 a 16 anos, com média de $13,9 \pm 1,3$. Desses 81 estudantes, 55 estavam matriculados no 9º ano do ensino fundamental, 1º e 2º ano do ensino médio e, portanto, estudavam de manhã e 26 estavam matriculados no 8º ano do ensino fundamental e, portanto, estudavam à tarde. Assim, 21 estudantes do turno da manhã foram convidados a fazer o teste à tarde e 8 estudantes do turno da tarde foram convidados a fazer o teste de manhã. Isso para que os grupos manhã/tarde contassem com alunos de todas as séries e todas as faixas etárias.

Todos os alunos selecionados indicaram interesse em realizar os testes de memória e compreensão de leitura e atenderam os seguintes critérios de inclusão:

- ✓ Ter o português como primeira língua;
- ✓ Ter o termo de consentimento assinado pelos pais autorizando sua participação na pesquisa.

Foram excluídos da amostra os alunos que:

- ✓ Declararam queixas de sono,
- ✓ Histórico recente de uso de substâncias químicas lícita e ilícita ou outra medicação que pudesse influenciar o desempenho nos testes;
- ✓ Possuíam dificuldade de aprendizagem relatada por mais de 50% dos professores da classe.

Esses sujeitos foram distribuídos de acordo com o seu cronotipo (vespertino, intermediário e matutino) obtido pela pontuação no questionário de HORNE-OSTBERG e com horário de realização dos testes de memória e de compreensão de leitura (manhã/tarde).

3.2.2 - Procedimentos e instrumentos experimentais

Os procedimentos realizados na Fase 2 dessa pesquisa podem ser divididos em três: (1) Abordagem e orientações gerais; (2) Avaliação da sonolência diurna; (3) Teste de memória operacional visuo-espacial (Blocos de Corsi); (4) Teste de Memória Declarativa Episódica; (5) Teste de Extensão de Dígitos Direto e Indireto do WAIS-R; (6) Teste de Compreensão de Leitura (Cloze); (7) Avaliação do hábito de leitura; (8) Avaliação do desempenho escolar dos alunos

3.2.2.1 - Abordagem e orientações gerais

Os adolescentes que foram selecionados para Fase 2 da pesquisa foram convidados a confirmarem a sua participação. A seguir foram fornecidas as

orientações gerais sobre os procedimentos, constantes do protocolo experimental, que ocorreriam ao longo da semana.

O desenvolvimento do protocolo experimental tinha início numa sexta-feira e ocorria ao longo da semana seguinte. Em cada turno (manhã/tarde) um grupo de três a quatro alunos eram retirados da sala de aula com a prévia autorização do professor (a) da classe e eram conduzidos até a biblioteca da escola, onde era agendado com cada um o seu dia de fazer os testes de memória e compreensão de leitura, sendo um aluno por turno. O aluno era enfatizado quanto à responsabilidade de não faltar às aulas no dia do teste.

Os testes ocorriam em uma sala especialmente reservada para tal. Cada aluno, individualmente, era conduzido à sala de testes, sendo o horário das 7h15min para os alunos que iriam fazer os testes de manhã e às 16h45min para os alunos que iriam fazer os testes à tarde. Para evitar efeito de aprendizagem os sujeitos que realizaram os testes de manhã não foram os mesmos que realizaram os testes à tarde, assim cada aluno respondia a sessão de testes apenas uma vez (de manhã, ou à tarde). Ao final da sessão de testes o aluno era instruído a não comentar com os colegas sobre os procedimentos que ocorriam dentro da sala de testes.

3.2.2.2 - Avaliação da sonolência diurna

A escala de sonolência de Karolinska (Karolinska Sleepiness Scale - KSS), expressa o grau de sonolência subjetiva dos sujeitos (AKERSTEDT & GILLBERG, 1990). Quando o aluno se acomodava na sala de testes, recebia a seguinte instrução: “Você acaba de receber uma folha que contém uma linha com números (escala), para avaliar como você está se sentindo. Essa escala vai de desde muito

alerta, até muito sonolento. Marque com um X o local correspondente ao que você está sentindo agora”. Os valores da escala variam de 1 (extremamente alerta) a 9 (extremamente sonolento, impossibilitado de permanecer acordado) e somente os valores ímpares apresentam descrições verbais (Anexo 8).

3.2.2.3 - Teste de Memória Operacional Verbal

Após responder a KSS, cada aluno respondia o teste de extensão de dígitos direto e indireto (SPANdir e SPANinv - Anexo 11), que faz parte da Wechsler Memory Scale-Revised (WAIS-R). Esse teste tem por objetivo avaliar a atenção verbal e memória operacional verbal imediata (LEZAK, 1976; STRAUSS *et al.*, 2006). Ele é constituído por sete pares de seqüências numéricas aleatórias, que foram lidas com um segundo de intervalo entre os números, sendo repetidas imediatamente após a leitura de cada seqüência. O teste foi dividido em duas etapas, uma versão direta e outra inversa. Para a versão direta o sujeito recebia a seguinte instrução: “Vou ler algumas sequências numéricas e quero que você repita os números de cada seqüência na mesma ordem em que foram lidas”. Para a versão inversa era dada a seguinte instrução: “Agora vou ler outras sequências numéricas e quero que você repita os números, de cada seqüência, na ordem inversa”. No teste direto, são utilizadas seqüências de no mínimo 3 a no máximo 9 números, em que os sujeitos repetiam cada seqüência na ordem em que elas eram apresentadas. Na versão inversa do teste, são utilizadas seqüências de no mínimo 2 a no máximo 8 números, onde os sujeitos repetiam cada seqüência na ordem inversa à da leitura. Quando ocorriam erros, o sujeito tinha a oportunidade de repetir outra seqüência numérica com a mesma quantidade de dígitos. O teste era interrompido após o erro de duas

seqüências seguidas. O escore final, para cada versão, era dado pela quantidade máxima de números da seqüência imediatamente anterior aquela que o aluno cometeu os dois erros consecutivos.

3.2.2.4 - Teste de memória operacional visuo-espacial

Outro instrumento utilizado foi o teste dos Blocos de Corsi (CORSI – Anexo 9), que avalia a memória operacional visuo-espacial (KESSELS *et al.*, 2000). Neste teste cada aluno se dirigia até um computador previamente preparado na sala de testes e, em seguida, recebia a seguinte instrução: “Você fará um teste no computador. Instruções padronizadas serão apresentadas na tela do computador. A seguir será apresentado um exemplo do que você deve fazer. Esperamos que, desse modo, fique claro como será o teste”. Posteriormente, era apresentado um conjunto de 9 blocos, que mudam de cor em seqüência. Na versão direta (CORSI_{dir}), o sujeito devia indicar com o mouse a mesma ordem em que os blocos foram apresentados. Na versão inversa (CORSI_{inv}), o sujeito devia indicar com o mouse a ordem contrária da seqüência apresentada, ou seja, de trás para frente. Os blocos eram dispostos aleatoriamente na tela do computador para evitar efeito de aprendizagem. Para cada acerto, em ambas as versões, a quantidade de blocos que muda de cor aumenta, até que o sujeito cometa dois erros em uma mesma seqüência. Para cada versão, é registrada a maior quantidade de blocos identificados corretamente, sendo este valor utilizado como escore do teste.

Para evitar efeito de aprendizagem na seqüência de apresentação dos testes, a ordem do teste dos Blocos de Corsi era alternada com o teste de Extensão de Dígitos Direto e Inverso. Desse modo, programava-se a seqüência na qual os Blocos

de Corsi antecederiam o teste de Extensão de Dígitos e no dia seguinte a sequência era alternada, sendo que o teste de extensão de dígitos antecedia o de Blocos de Corsi.

3.2.2.5 - Teste de Memória Declarativa Episódica

Outro teste também realizado com os adolescentes foi o sub-teste de Memória Declarativa Episódica do Wechsler Memory Scale-Revised (WMSR), que é utilizado para avaliação da evocação imediata (MEI) e tardia (MET) da memória declarativa episódica (WECHSLER, 1987; LEZAK, 1976; STRAUSS *et al.*, 2006). Esse teste foi aplicado imediatamente após o teste dos Blocos de Corsi ou do teste de Extensão de Dígitos, dependendo da sequência realizada em cada dia. Para a realização desse teste foi feita a leitura de duas histórias curtas, independentes quanto ao conteúdo, que são compostas por 25 itens com estrutura completa de significado (Anexo 10). O sujeito recebeu a seguinte instrução: “Agora você irá ouvir duas histórias. Preste bastante atenção, pois após ouvir cada uma você deverá repetir a história para mim. Ao contar a história tente se lembrar de todos os acontecimentos ocorridos, com detalhes, sendo o mais fiel possível à história ouvida. Você pode usar até as mesmas palavras que ouviu” Foi realizada a avaliação imediata e a tardia do conteúdo das histórias. A recordação imediata ocorreu imediatamente após o término da leitura da história e a tardia após o término da bateria de testes, que durou em média $35 \pm 6,3$ minutos.

O escore final do teste foi definido pela média do escore atribuído a cada história. Para o cálculo do escore de cada história, foi atribuído um ponto para os itens recordados com as mesmas palavras da história original e meio ponto para a

recordação do significado do item, ou seja, utilização de palavras diferentes da estória original, mas com o mesmo significado (CORREA & GORENSTEIN, 1988; LEZAK, 1976; STRAUSS *et al.*, 2006).

3.2.2.6 - Teste de Compreensão de Leitura

Terminado o teste de extensão de dígitos, o aluno foi orientado a fazer o teste de compreensão de leitura, a partir da seguinte instrução: “Você acaba de receber uma estória onde algumas palavras foram retiradas. Você deve fazer uma primeira leitura da estória e logo em seguida completar os espaços com as palavras que você acha que melhor completam o sentido dessa estória”. Nesta pesquisa foi utilizada a forma do teste de Cloze convencional ou tradicional desenvolvida por TAYLOR (1953), que consistiu na apresentação de um texto em que todo quinto vocábulo era omitido, independentemente de sua classe gramatical ou significado. No local onde o vocábulo era omitido havia uma lacuna que seria preenchida pelo sujeito.

O texto escolhido “Coisas da Natureza” (Anexo 12), é uma leitura direcionada a adolescentes (Oliveira *et al.*, 2012) e está de acordo com a técnica Cloze, desenvolvida por TAYLOR (1953). O texto possui aproximadamente 250 vocábulos e 40 omissões, sendo adotado como forma de correção um ponto para cada vocábulo escrito igual ao do texto original, meio ponto para o vocábulo que mesmo não sendo igual ao do texto original estava dentro do contexto da estória e zero para vocábulos preenchidos fora do contexto da estória ou espaços em branco perfazendo no máximo 40 pontos no teste. Esta forma de correção adotada foi diferente da forma de correção literal de pesquisas anteriores, que determinavam zero para erros ou

espaços em branco e um ponto para cada acerto, perfazendo também um total máximo de 40 pontos no teste.

3.2.2.7- Avaliação do hábito de leitura

O hábito de leitura dos alunos foi avaliado por meio de uma escala de leitura (Anexo 13), elaborada pela pesquisadora responsável para coleta de dados relativos ao hábito de leitura de cada um dos sujeitos. Cada aluno, individualmente, foi conduzido novamente à mesma sala onde havia realizado a bateria de testes e recebeu a seguinte instrução: “Você acaba de receber uma folha que contém uma linha com números (escala), para avaliar seu nível de leitura. Você deve marcar com um X a pontuação que correspondia com seu hábito de leitura diário, sendo o mais sincero possível”. Os valores da escala de leitura variaram de 1 (baixa frequência de leitura - não gostam de ler) a 9 (alta frequência de leitura - gostam de ler) e somente os valores ímpares apresentam descrições verbais.

3.2.2.8 - Avaliação do desempenho escolar

O desempenho escolar dos alunos foi avaliado por meio de uma escala de desempenho escolar na disciplina de Língua Portuguesa (Anexo 14), elaborada pela pesquisadora responsável. Foi solicitado ao (à) professor (a) de Língua Portuguesa de cada uma das classes que indicasse a pontuação referente ao desempenho em sala de aula de cada um dos alunos participantes. Cada um dos professores respondeu a escala numa sala, onde a lista dos alunos participantes e a escala de desempenho já estavam previamente organizadas.

Os valores da escala variaram de 1 (baixo desempenho) a 9 (alto desempenho) e somente os valores ímpares apresentam descrições verbais.

3.2.3 - Análise dos dados

Na Fase 1 para identificação da distribuição de frequência dos diferentes cronotipos foi utilizado o teste Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade da distribuição dos escores no Questionário de Cronotipo de HORNE-OSTBERG (1976) em toda população de adolescentes. A normalidade de distribuição dos escores no Questionário de Cronotipo também foi avaliada ao longo da faixa etária estudada, sendo que o teste Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para faixa etária dos 12 aos 16 anos e Shapiro-Wilk para os 17anos. O teste qui-quadrado foi utilizado para analisar diferenças na classificação do gênero em função da faixa etária dos adolescentes e do cronotipo tanto em função do gênero, quanto em função da faixa etária.

Os dados relativos às queixas de sono foram submetidos a uma análise descritiva para detectar o percentual de queixosos e não queixosos de problemas de sono por cronotipo (Matutino, Intermediário, Vespertino) e por turno de estudo (manhã/tarde). O teste qui-quadrado foi utilizado para analisar diferenças na classificação do cronotipo e do turno de estudo entre sujeitos queixosos e não queixosos.

Os dados obtidos na Fase 2 foram submetidos a uma análise descritiva com determinação de medidas de tendência central (médias) e dispersão (erro padrão da média). A normalidade de distribuição dos escores no Questionário de Cronotipo também foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. O teste qui-quadrado foi utilizado para analisar diferenças na classificação do cronotipo em função do gênero

e do turno de realização dos testes de memória e compreensão de leitura. O teste qui-quadrado também foi utilizado para analisar a faixa etária dos adolescentes em função do turno. O teste de correlação de Spearman foi utilizado para avaliar o desempenho nos testes de memória e de compreensão de leitura em função da idade dos adolescentes.

A Sonolência diurna (KSS) de ambos os horários (manhã/tarde), foi relacionada ao cronotipo (HO) dos adolescentes utilizando ANOVA, seguida por comparações múltiplas *post hoc* com o teste de Newman Keuls quando apropriado e também pelo teste de correlação de Spearman.

O desempenho nos testes de memória (SPANdir, SPANinv, CORSIdir, CORSlinv, MEI e MET) foi avaliado em função do cronotipo (HO) e da sonolência diurna (KSS) separada por turno (manhã/tarde), utilizando o teste de correlação de Spearman. A análise por cronotipo também utilizou o teste ANOVA, seguida por comparações múltiplas *post hoc* com o teste de Newman Keuls quando apropriado.

O índice relativo de memória (IR) foi calculado pela razão entre a versão inversa e recordação tardia dos testes (SPANinv, CORSlinv, MET) e a versão direta e recordação imediata somada a versão inversa e recordação tardia (SPANdir+SPANinv; CORSIdir+CORSlinv, MEI+MET), respectivamente, pelas fórmulas: $SPANinv/(SPANinv+SPANdir)$; $CORSlinv/(CORSlinv+CORSIdir)$; $MET/(MET+MEI)$. Valores > 0,5 indicam maior desempenho na versão inversa e recordação tardia dos testes (SPANinv, CORSlinv, MET) e valores < 0,5 indicam maior desempenho na versão direta e recordação imediata dos testes (SPANdir, CORSIdir e MEI). O valor obtido com esse cálculo foi analisado em função do cronotipo (HO) dos adolescentes pelo teste de correlação de Spearman.

O desempenho nos testes de memória (SPANdir, SPANinv, CORSIdir, CORSlinv, MEI e MET) foi avaliado em função do teste de compreensão de leitura (CLOZE), do nível de leitura (EL) e de desempenho escolar (ED) pelo teste de correlação de Spearman.

A análise do teste de CLOZE foi realizada de duas maneiras: a primeira avaliou o desempenho médio obtido no texto CLOZE, ou seja, a pontuação obtida na tarefa e a segunda avaliou o tempo médio gasto (CLOZEttempo) para realizar o teste. Os resultados de CLOZE e CLOZEttempo foram analisados em função do cronotipo (HO) e da sonolência diurna (KSS) separado por turno (manhã/tarde) pelo teste de correlação de Spearman. A análise por cronotipo também utilizou o teste ANOVA, seguida por comparações múltiplas *post hoc* com o teste de Newman Keuls quando apropriado.

O teste de correlação de Spearman também foi utilizado para relacionar os resultados de CLOZE e CLOZEttempo em função das habilidades de leitura averiguadas pelas escalas de leitura (EL) e de desempenho escolar (ED). O mesmo teste também correlacionou à pontuação atribuída pelos adolescentes na EL em função da pontuação alcançada por eles na ED.

Os sujeitos foram classificados quanto ao nível acadêmico em língua portuguesa obtido pelo cálculo da média entre a pontuação alcançada na EL e ED ($EL+ED/2$), sendo considerados: alto nível acadêmico (ANA), os sujeitos que alcançaram pontuação média = ou > 5 nas duas escalas; baixo nível acadêmico (BNA), os sujeitos que alcançaram pontuação < 5. Dos 81 adolescentes da amostra 50 foram considerados sujeitos ANA e 31 BNA. Desse modo, foi analisada a média de desempenho nos testes de memória (SPANdir, SPANinv, CORSIdir, CORSlinv, MEI e MET) e compreensão de leitura (CLOZE e CLOZEttempo) em função do nível

acadêmico (ANA e BNA), em ambos os turnos (manhã/tarde) pelo teste ANOVA de uma via, seguida por comparações múltiplas *post hoc* com o teste de Newman Keuls quando apropriado.

Posteriormente, se analisou o desempenho dos sujeitos ANA nos testes de memória (SPANdir, SPANinv, CORSIdir, CORSInv, MEI e MET) e compreensão de leitura (CLOZE e CLOZEtempo) em função o cronotipo e da sonolência diurna, em ambos os turnos (manhã/tarde) utilizando o teste de correlação de Spearman. Para o cronotipo também foi utilizado o teste ANOVA, seguido de comparações múltiplas *post hoc* com o teste de Newman Keuls quando apropriado. Esses resultados foram comparados com os resultados obtidos na primeira análise que considerou todos os 81 adolescentes da amostra.

4 – RESULTADOS

4.1 – Fase 1.

4.1.1 – Avaliação da distribuição do Cronotipo.

A distribuição da frequência das pontuações obtidas pelos adolescentes no Questionário de Cronotipo apresentou distribuição normal ($p > 0,05$), como indicada pela análise com o teste Kolmogorov – Smirnov, com variação de 21 a 74 pontos e média de $(48,0 \pm 7,4)$ pontos. Dos 435 estudantes 269 (61,8%) apresentaram cronotipo intermediário, seguido por 108 (24,8%) estudantes de cronotipo vespertino e por último 58 (13,3%) estudantes de cronotipo matutino. Observamos uma tendência dos alunos à vespertinidade (Figura 2).

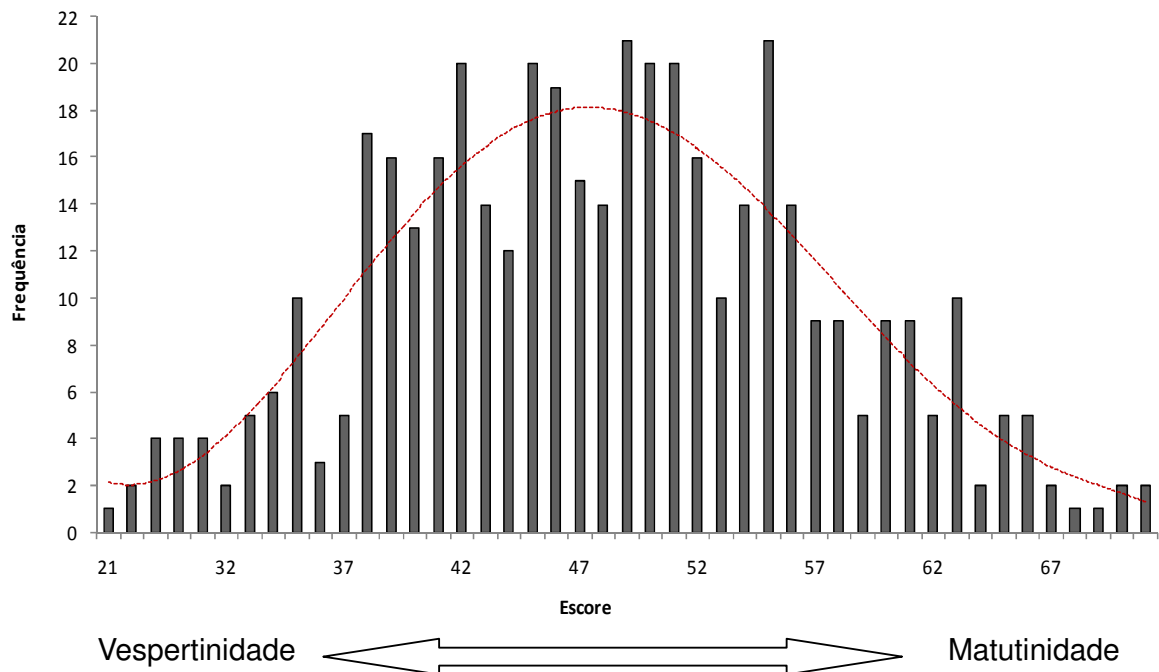


Figura 2 - Distribuição da frequência de escores obtidos pelos adolescentes no Questionário de Horne-Ostberg. Teste Kolmogorov – Smirnov. $P > 0,05$.

A Tabela 2 apresenta a distribuição desses sujeitos por gênero ao longo de cada faixa etária, sendo que não foi observada diferença estatística da distribuição do número de adolescentes entre os gêneros por faixa etária (Teste Qui-quadrado; $p > 0,05$). Isso demonstra que o percentual de indivíduos masculinos e femininos dessa amostra foi homogêneo ao longo de cada ano da adolescência.

Tabela 2 – Distribuição dos adolescentes por gênero em cada faixa etária estudada.

Idade	Nº de Sujeitos	Classificação por Gênero		P
		Feminino	Masculino	
12 anos	68	36 (53%)	32 (47%)	0,63
13 anos	100	57 (57%)	43 (43%)	
14 anos	96	47 (49%)	49 (51%)	
15 anos	103	56 (54%)	47 (46%)	
16 anos	58	31 (53%)	27(47%)	
17 anos	10	3 (30%)	7 (70%)	

Dados apresentados quanto à frequência e porcentagem. Teste Qui-quadrado, $\chi^2 = 3,5$.

A Tabela 3 apresenta a classificação dos adolescentes a partir da pontuação obtida no questionário de HORNE-OSTBERG, em matutinos, intermediários e vespertinos, após agrupamento das classificações extremas e sua distribuição por gênero. Não foi observada diferença estatística na distribuição dos cronotipos entre os gêneros (Teste Qui-quadrado; $p > 0,05$).

Tabela 3 – Distribuição de adolescentes, por gênero, em cada cronotipo classificado segundo a pontuação obtida no Questionário de Horne-Ostberg.

Gênero	Classificação dos Cronotipos			P
	Vespertino	Intermediário	Matutino	
Feminino	66	138	26	0,09
n = 230	(28,7%)	(60%)	(11,3%)	
Masculino	42	131	32	
n = 205	(20,5%)	(63,9%)	(15,6%)	
Total	108	269	58	
n = 435	(24,8%)	(61,8%)	(13,3%)	

Frequência e porcentagem de adolescentes de cada cronotipo por gênero. Teste Qui-quadrado, $\chi^2 = 4,7$, $p > 0,05$.

4.1.2 – Análise da variação do cronotipo de sujeitos com diferentes idades ao longo da faixa etária estudada.

Na Tabela 4, o número de sujeitos em cada faixa etária estudada é relacionado a diferentes classes de cronotipo, considerando a frequência absoluta e os valores percentuais de sujeitos de cada faixa etária em cada um dos cronotipos. Foi observado que o número de sujeitos em cada classe de cronotipo diferiu significativamente entre as faixas etárias (Teste Qui-quadrado; $p < 0,05$). Os dados indicam que o percentual de vespertinos aumentou ao longo da faixa etária dos 12 aos 17 anos, enquanto que o oposto foi observado para o percentual de matutinos. A análise das curvas que mostram a distribuição de valores percentuais de sujeitos em cada faixa etária em relação à frequência de pontuação obtida no Questionário de Cronotipo (HO), apresentadas na Figura 3, mostra um deslocamento para a esquerda à medida que a idade avança dos 12 aos 17 anos, ou seja, sujeitos mais velhos apresentaram maior frequência de pontuação indicativa de vespertinidade.

Análises com o teste estatístico de Kolmogorov – Smirnov para a faixa etária dos 12 aos 16 anos e o teste estatístico de Shapiro-Wilk para a faixa etária de 17 anos, indicaram padrão de normalidade na distribuição de cronotipo em cada uma das idades analisadas ($p < 0,05$).

Tabela 4 – Distribuição de sujeitos classificados com diferentes cronotipos (Questionário HO), em cada faixa etária.

Idade	Nº de Sujeitos	Cronotipo			<i>P</i>
		Vespertino	Intermediário	Matutino	
12 anos	68	13 (19%)	37 (54%)	18 (27%)	0,0096**
13 anos	100	24 (24%)	56 (56%)	20 (20%)	
14 anos	96	23 (24%)	65 (68%)	8 (8%)	
15 anos	103	26 (25%)	71 (69%)	6 (6%)	
16 anos	58	18 (31%)	35 (60%)	5 (9%)	
17 anos	10	4 (40%)	5 (50%)	1 (10%)	

Freqüência e porcentagem de adolescentes de cada cronotipo por faixa etária. Teste Qui-quadrado, $\chi^2 = 23,31$, ** $p < 0,01$.

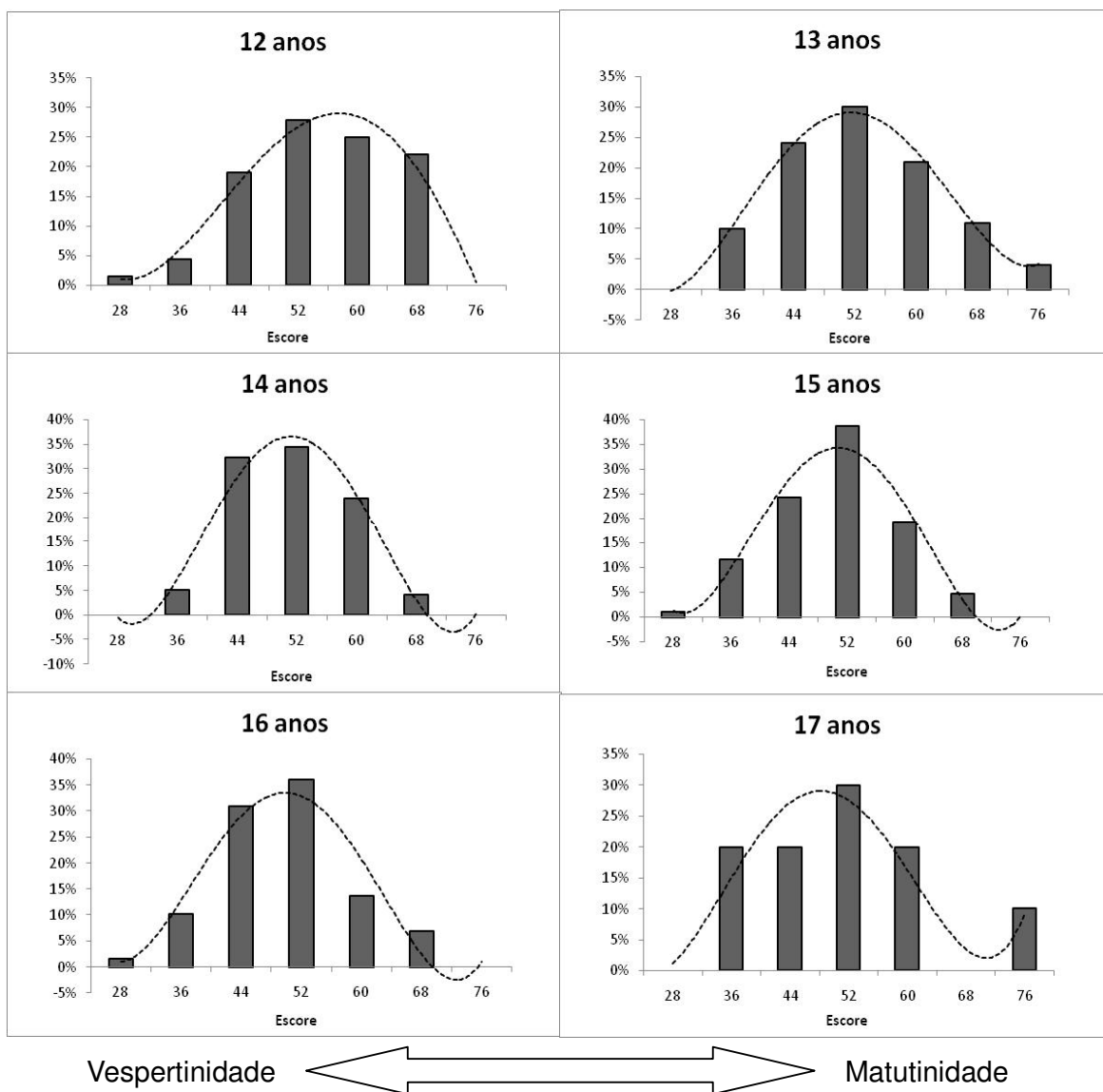


Figura 3 – Distribuição percentual dos escores obtidos no Questionário de Horne-Ostberg na avaliação do cronotipo por faixa etária. Teste Kolmogorov-Smirnov (12 a 16 anos) e Teste Shapiro-Wilk (17 anos), $p > 0,05$.

4.1.3 – Análise das principais queixas de sono.

Dos 435 sujeitos que participaram da pesquisa, 94 (22%) apresentaram queixas de sono. A Tabela 5 apresenta a distribuição da frequência e de valores percentuais de sujeitos queixosos e não queixosos em cada turno de estudo (manhã/tarde). Não foi observada diferença estatística na distribuição das queixas

de sono por turno de estudo, ou seja, os diferentes tipos de queixas ocorreram independentemente do horário escolar (Teste Qui-quadrado; $p > 0,05$).

Tabela 5 – Valores de frequência e do percentual de acordo com a presença de queixas de sono em cada turno de estudo.

Queixas de Sono	Turno de Estudo		P
	Manhã	Tarde	
Queixosos (n = 94)	67 (20,5%)	27 (25%)	0,35
Não queixosos (n = 341)	260 (79,5%)	81 (75%)	

Dados apresentados quanto à frequência e porcentagem. Teste Exato de Fisher, $p > 0,05$.

A Tabela 6 mostra a frequência e o percentual da distribuição de sujeitos queixosos e não queixosos entre os diferentes cronotipos. Os tipos de queixas de sono variam dependendo do cronotipo do sujeito (Teste Qui-quadrado; $p < 0,05$), sendo que nesta amostra o maior percentual de queixosos ocorreu dentre os indivíduos vespertinos.

Tabela 6 – Frequência e percentual de sujeitos de acordo com as queixas de sono e o cronotipo.

Queixas de Sono	Classificação dos Cronotipo			p
	Vespertino	Intermediário	Matutino	
Queixosos (n = 94)	33 (30,6%)	52 (19,3%)	9 (15,5%)	0,027*
Não queixosos (n = 341)	75 (69,4%)	217 (80,7)	49 (84,5%)	

Dados apresentados quanto à frequência e porcentagem. * $p < 0,05$ Teste Qui-quadrado, $\chi^2 = 7,198$.

A Figura 4 apresenta valores percentuais do total de alunos queixosos de problemas com o sono e de não queixosos, que estudavam de manhã ou à tarde, que foram classificados em cada um dos cinco diferentes cronotipos. As curvas traçadas são simétricas e indicam tendências opostas entre os sujeitos que apresentaram queixas de sono e os que não apresentaram queixas. Nos indivíduos de cronotipo vespertino observam-se os maiores valores percentuais de sujeitos queixosos. Já no cronotipo moderadamente vespertino observou-se um afunilamento das distâncias entre as curvas até o momento em que as curvas se interceptaram determinando o ponto crítico, a partir do qual se observa um aumento percentual de sujeitos não queixosos. Para os sujeitos de cronotipo matutino, moderadamente matutino e intermediário de ambos os turnos de estudo a distância entre essas curvas foi maior, demonstrando menor número de sujeitos não queixosos.

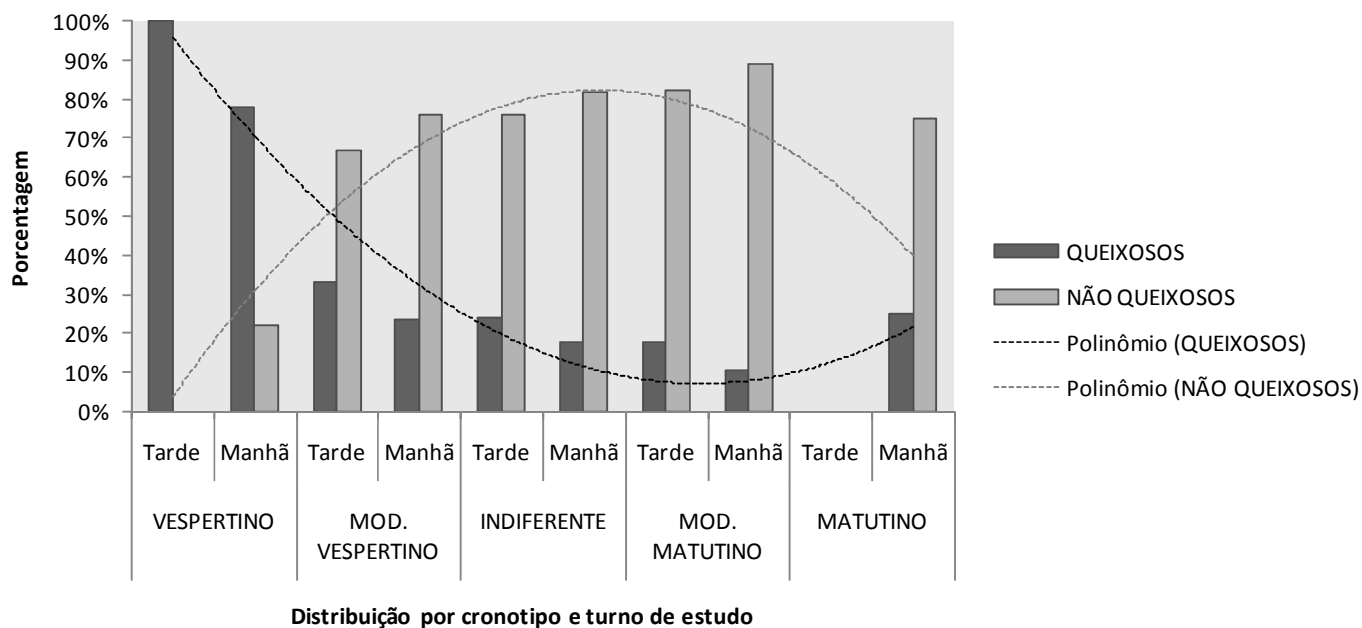


Figura 4 – Distribuição percentual das queixas de sono por turno de estudo e por cronotipo (Questionário Horne-Ostberg). As curvas de tendência ilustram o ponto crítico, onde o número de sujeitos queixosos ultrapassou o número de não queixosos.

A Tabela 7 mostra a distribuição de sujeitos queixosos de acordo com o tipo de queixa e o cronotipo do sujeito. As queixas de muita necessidade de sono e de insônia foram as mais indicadas pelos sujeitos queixosos, bem como por aqueles de cronotipo vespertino.

Tabela 7 – Distribuição da frequência e do percentual dos tipos de queixas de sono por cronotipo nos adolescentes estudados.

Tipos de Queixas de Sono (n = 94)	Nº de sujeitos por queixa	Classificação dos Cronotipo		
		Vespertino	Intermediário	Matutino
Muita necessidade de sono	n = 21	11 (52,4%)	10 (47,6%)	-
Insônia	n = 20	7 (35%)	12 (60%)	1 (5%)
Medo durante a noite	n = 17,333	4,333 (25%)	10 (57,7%)	3 (17,3%)
Pesadelos Constantes	n = 17,166	4,333 (25,2%)	10,333 (60,2%)	2,5 (14,6%)
Ranger os dentes	n = 11,166	2,333 (20,9%)	7,833 (70,1%)	1 (9%)
Falta de ar	n = 4,833	4 (82,8%)	0,833 (17,2%)	-
Outras queixas	n = 2,5	-	1 (40%)	1,5 (60%)

Obs.: A representação decimal usada para indicar o número de queixosos, representa mais de um tipo de queixa declarada pelo mesmo sujeito.

4.2 – Fase 2

4.2.1. Caracterização dos sujeitos participantes

A distribuição de escores obtidos no questionário HO por sujeitos participantes da fase 2 apresentou distribuição normal (Teste Kolmogorov-Smirnov; $p > 0,05$), com variação de 28 a 74 pontos e média de $48,2 \pm 11,4$. Dos 81 estudantes 33 (40,7%) apresentaram cronotipo intermediário, seguido por 28 (24,6%) estudantes de cronotipo vespertino e por último 20 (24,7%) estudantes de cronotipo matutino. Observamos uma tendência dos alunos à vespertinidade (Figura 5).

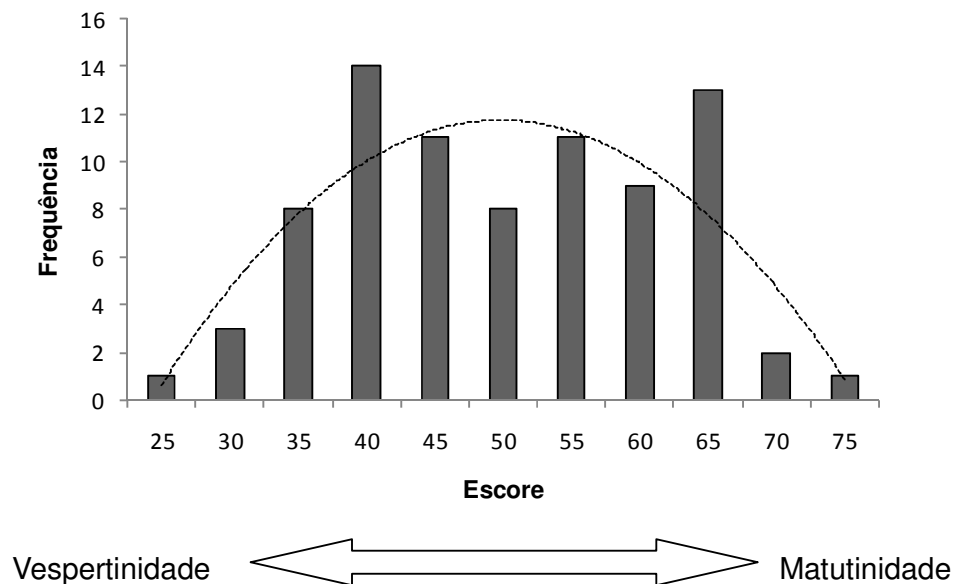


Figura 5 – Distribuição de valores da frequência dos escores obtidos no Questionário de Horne-Ostberg na Fase 2. $p > 0,05$; Teste de Kolmogorov-Smirnov.

Nesta fase foi observada diferença estatística entre a distribuição dos cronotipos por gênero (Teste Qui-Quadrado; $p < 0,05$). O percentual de vespertinos foi maior entre os indivíduos do gênero feminino e o percentual de matutinos foi maior dentre os indivíduos do gênero masculino (Tabela 8).

Tabela 8 – Distribuição de sujeitos do gênero feminino e masculino classificados em diferentes cronotipos, de acordo com a pontuação obtida no Questionário de Cronotipo.

Gênero	Cronotipo			P
	Vespertino	Indiferente	Matutino	
Feminino (n = 44)	20 (45,4%)	18 (41%)	6 (13,6%)	0,018*
Masculino (n = 37)	8 (21,6%)	15 (40,5%)	14 (37,8%)	

Teste Qui-quadrado, $\chi^2 = 8,071$, *p < 0,05.

A distribuição dos cronotipos de acordo com o turno de aplicação dos testes (manhã/tarde), não apresentou diferença estatística (Teste Qui-Quadrado; p > 0,05). Isso demonstra uma boa distribuição dos cronotipos entre os grupos que realizaram os testes pela manhã e à tarde (Tabela 9).

Tabela 9 – Distribuição dos sujeitos de diferentes cronotipos pelo turno de realização do teste.

Turno	Pontuação HO (Cronotipo)			P
	Vespertino	Intermediário	Matutino	
Manhã (n = 42)	n = 15 (53,6%)	n = 17 (51,5%)	10 (50%)	0,9
Tarde (n = 39)	n = 13 (46,4%)	n = 16 (48,5%)	n = 10 (50%)	

Teste Qui-quadrado $\chi^2 = 0,5$, p > 0,05.

Embora os grupos manhã/tarde contassem com adolescentes de diferentes idades (Tabela 10), a análise estatística não apresentou diferença na distribuição das idades por grupo (Teste Qui-Quadrado; $p > 0,05$), ou seja, os grupos (manhã/tarde) contaram com adolescentes para todas as faixas etárias. Associado a isso, também não houve correlação entre o desempenho nos testes e a idade dos adolescentes (Tabela 11). O que mostra que a faixa etária adotada pela pesquisa não influenciou o desempenho nos testes de memória e compreensão de leitura.

Tabela 10 – Distribuição por faixa etária dos sujeitos segundo o horário de realização dos testes de memória e compreensão de leitura.

Turno	Faixa Etária					P
	12 anos	13 anos	14 anos	15 anos	16 anos	
Manhã (n = 42)	3 ^a (7,1%)	4 ^a + 7 (26,2%)	1 ^a + 8 (21,4%)	11 (26,2%)	8 (19%)	0,16
Tarde (n = 39)	11 (28,2%)	6 ^a + 7 (33,3%)	5 ^a (12,8%)	6 ^a (15,4%)	4 ^a (10,3%)	

^a Sujeitos que realizaram os testes fora do horário de estudo. Teste Qui-quadrado, $\chi^2 = 11,73$, $p > 0,05$.

Tabela 11 – Coeficiente de correlação de Spearman entre a idade dos sujeitos e o desempenho nos testes de memória e compreensão de leitura.

Desempenho Testes (n = 81)		Correlação por Idade	
		R	P
Digit Span	Direto	-0,015	0,89
	Inverso	0,159	0,16
Blocos de Corsi	Direto	0,045	0,69
	Inverso	0,177	0,11
Memória Episódica	Direto	-0,2	0,07
	Inverso	-0,1	0,38
Compreensão de Leitura (CLOZE)		0,126	0,26

Teste de Correlação de Spearman, $p > 0,05$;

4.2.2 – Relação entre o cronotipo e a sonolência dos adolescentes

Os dados obtidos com o questionário de cronotipo (HO) foram analisados em função da escala de sonolência de Karolinska (KSS). A Figura 6A representa a sonolência registrada pelos sujeitos que realizaram os testes pela manhã em comparação aos que realizaram os testes à tarde. Os sujeitos que realizaram os testes à tarde estavam menos sonolentos que os sujeitos que realizaram os testes de manhã (ANOVA $F_{1,79} = 8,41$; $p = 0,004$). Com relação à análise da pontuação média obtida por sujeitos de cada cronotipo na KSS (figura 6B), o teste ANOVA também indicou diferença significativa entre os grupos ($F_{2,78} = 8,04$; $p = 0,0006$). As análises de múltiplas comparações com o teste de Newman-Keuls indicaram diferença entre os matutinos, que estavam menos sonolentos que os vespertinos e intermediários. Observações semelhantes ocorrem quando a pontuação é analisada em relação ao cronotipo e ao horário de realização dos testes (Figura 6C). ANOVA indicou diferença significativa ($F_{5,75} = 5,75$; $p = 0,0002$). As análises de múltiplas

comparações com o teste de Newman-Keuls indicaram que os vespertinos da manhã, estavam mais sonolentos que os intermediários da tarde, matutinos da manhã e da tarde. Já os matutinos da tarde se apresentaram menos sonolentos que os vespertinos da tarde, intermediários e matutinos da manhã. As análises da correlação entre a sonolência apresentada pelos sujeitos do turno da manhã e da tarde e a pontuação no questionário de cronotipo, indicaram uma correlação negativa, ou seja, houve queda na sonolência à medida que a pontuação no HO aumentou (tendência à matutinidadade). Isso ocorreu tanto no turno da manhã ($p = 0,01$) com coeficiente de correlação de Spearman $R = -0,4$ (Figura 6D), quanto no turno da tarde ($p=0,02$) com coeficiente de correlação de Spearman de $R = -0,4$ (Figura 5 E).

Em conjunto esses resultados mostraram que no horário da manhã os adolescentes estão mais sonolentos que à tarde, sendo que o cronotipo vespertino no horário da manhã apresentou o maior nível de sonolência. Já os indivíduos matutinos, no turno da tarde, estavam menos sonolentos que os vespertinos. Isso indica que, possivelmente, o horário das 16h45min não foi tardio o suficiente para permitir observar maior nível de sonolência dos matutinos, em relação aos vespertinos. Isso sugere a necessidade de se avaliar horários ainda mais tardios, no intuito de verificar o momento em que ocorre o aumento da sonolência de adolescentes matutinos em relação aos vespertinos.

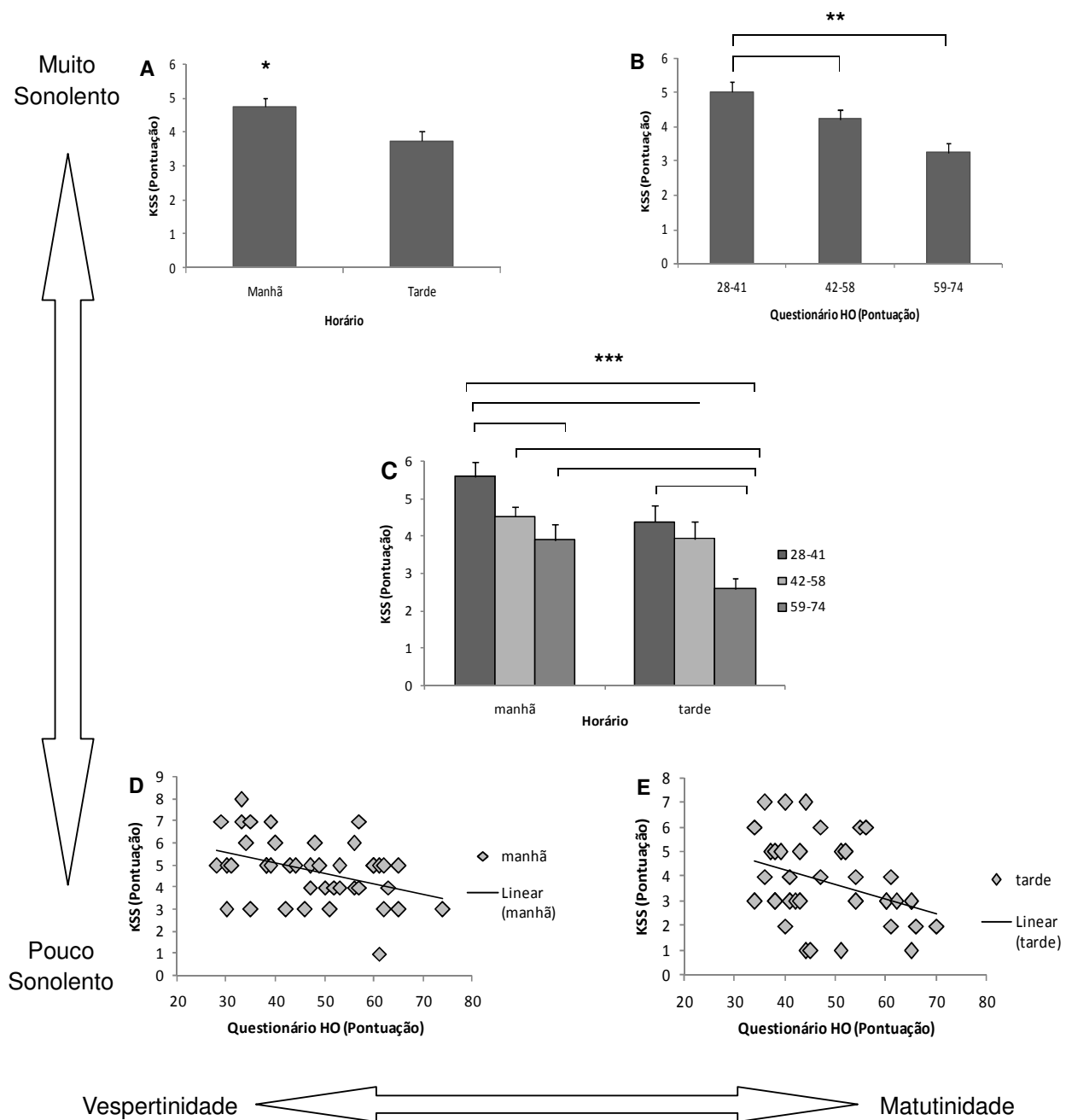


Figura 6: Comparação da pontuação na escala de sonolência (KSS) com o horário em que foi aplicada (manhã ou tarde) e a pontuação no questionário de cronotipo de Horne-Ostberg. Os adolescentes que pontuaram entre 28-41 são considerados vespertinos, os que pontuaram entre 42-58 indiferentes e os entre 59-74 matutinos. As barras representam os valores médios (+ e.p.m.). (A) valores na KSS, de acordo com o horário de aplicação da escala (manhã ou tarde). * $p < 0,05$ diferença significativa em relação ao grupo da manhã. (B) valores na KSS e pontuação no HO (cronotipo). *** $p < 0,001$ diferença significativa do grupo 28-41 em relação ao grupo 42-58 e 59-74. (C) valores na KSS e pontuação no HO de acordo com o horário de aplicação da escala (manhã ou tarde). *** $p < 0,001$ diferença

significativa entre HO 28-41 da manhã em relação à HO 59-74 da manhã, 42-58 da tarde e a HO 59-74 da tarde; HO 59-74 da tarde em relação à HO 28-41 da tarde, HO 59-74 da manhã e HO 42-58 da manhã (Teste ANOVA seguido de Newman Keuls). (D) correlação entre valores na KSS e a pontuação no questionário HO para o horário da manhã ($p < 0,05$). (E) correlação entre valores na KSS e a pontuação no questionário HO para o horário da tarde ($p < 0,05$).

4.2.3 – Análise do desempenho em testes de Memória Operacional e Episódica

4.2.3.1 – Memória operacional verbal

A Figura 7A apresenta os valores médios dos escores obtidos no teste de memória operacional verbal na versão direta (Digit Span direto - SPANdir) por adolescentes com diferentes cronotipos. O teste ANOVA indicou efeito significativo de cronotipo ($F_{2,78} = 5,14$; $p = 0,008$). As análises de múltiplas comparações com o teste de Newman-Keuls indicaram que os sujeitos de cronotipo matutino tiveram desempenho inferior em relação aos de cronotipo vespertino. Quando o desempenho no teste SPANdir foi analisado de acordo com horário de realização do teste (Figura 7B), o teste ANOVA indicou efeito significativo de horário ($F_{5,75} = 3,85$; $p = 0,003$). As análises de múltiplas comparações pelo teste de Newman-Keuls indicaram que os sujeitos de cronotipo matutino do turno da manhã mostraram um desempenho inferior em relação aos demais grupos. O desempenho dos sujeitos no horário da manhã e da tarde no teste SPANdir também foi correlacionado à pontuação no questionário HO. As análises não demonstraram correlação entre a pontuação no questionário HO e o desempenho no teste de manhã ($p = 0,06$) com coeficiente de correlação de Spearman de $R = -0,3$ (Figura 7C). No horário da tarde também não foi observada correlação entre a pontuação no HO e o desempenho no

teste SPANdir ($p = 0,2$) com coeficiente de correlação de Spearman de $R = -0,1$ (Figura 7D).

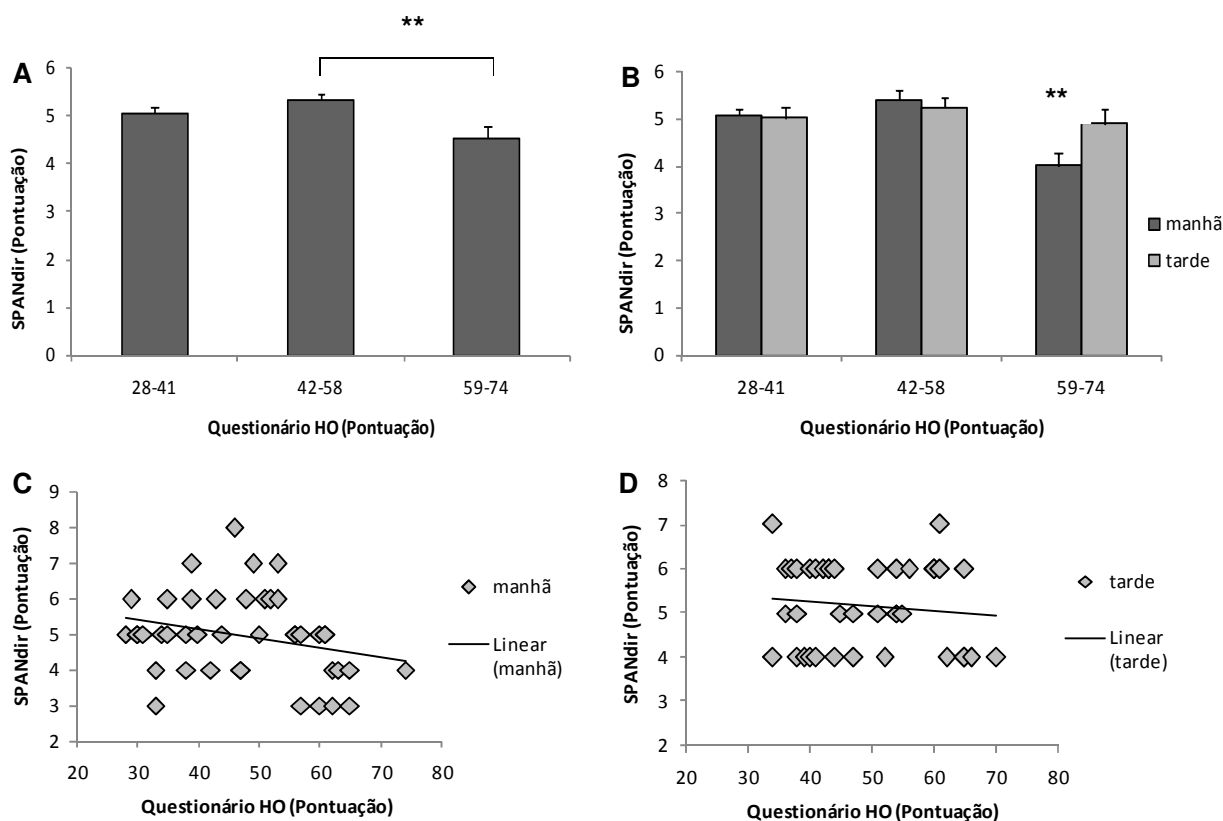


Figura 7: Pontuação média obtida no teste de memória operacional verbal na versão direta (digit spam direto, SPAMdir) em função da pontuação no questionário de Horne e Ostberg e do horário do teste. Os adolescentes que pontuaram entre 28-41 são considerados vespertinos, os que pontuaram entre 42-58 indiferentes e os entre 59-74 matutinos. As barras representam os valores médios (+ e.p.m.). (A) pontuação média obtida por alunos de cada cronotipo ** $p < 0,01$ diferença significativa entre os grupos 59-74 e 42-58. (B) pontuação média obtida por alunos de cada cronotipo testados no horário da manhã ou à tarde. ** $p < 0,01$ diferença significativa entre o grupo 59-74 da manhã e os demais grupos (Teste ANOVA seguido de Newman Keuls). (C) correlação entre o desempenho no teste SPANdir e a pontuação no questionário HO para o turno da manhã $p > 0,05$. (D) correlação entre o desempenho no teste SPANdir e a pontuação no questionário HO para o turno da tarde ($p > 0,05$).

A Figura 8A apresenta a pontuação média no teste de memória operacional verbal na versão inversa (Digit Span inverso - SPANinv) obtida por adolescentes

com diferentes pontuações no HO. O desempenho no SPANinv não variou significativamente em função do cronotipo (ANOVA; $F_{2,78} = 0,51$; $p = 0,6$). Quando o desempenho foi analisado em função do horário de realização do teste (Figura 8B), a análise com ANOVA indicou diferença significativa ($F_{5,75} = 2,57$; $p = 0,03$). As análises de múltiplas comparações pelo teste de Newman-Keuls indicaram que os vespertinos que realizaram os testes de manhã tiveram um desempenho inferior em relação aos vespertinos que realizaram os testes à tarde e aos intermediários que realizaram de manhã ($p < 0,05$). Não foram verificadas correlações entre o desempenho dos sujeitos no horário da manhã e da tarde no teste SPANdir e a pontuação no questionário de cronotipo. As análises entre o cronotipo e o desempenho no teste no horário da manhã indicaram coeficiente de correlação de Spearman $R=0,3$ ($p = 0,05$; Figura 8C), sendo que à tarde o coeficiente de correlação de Spearman foi $R=-0,1$ ($p = 0,6$; Figura 8D).

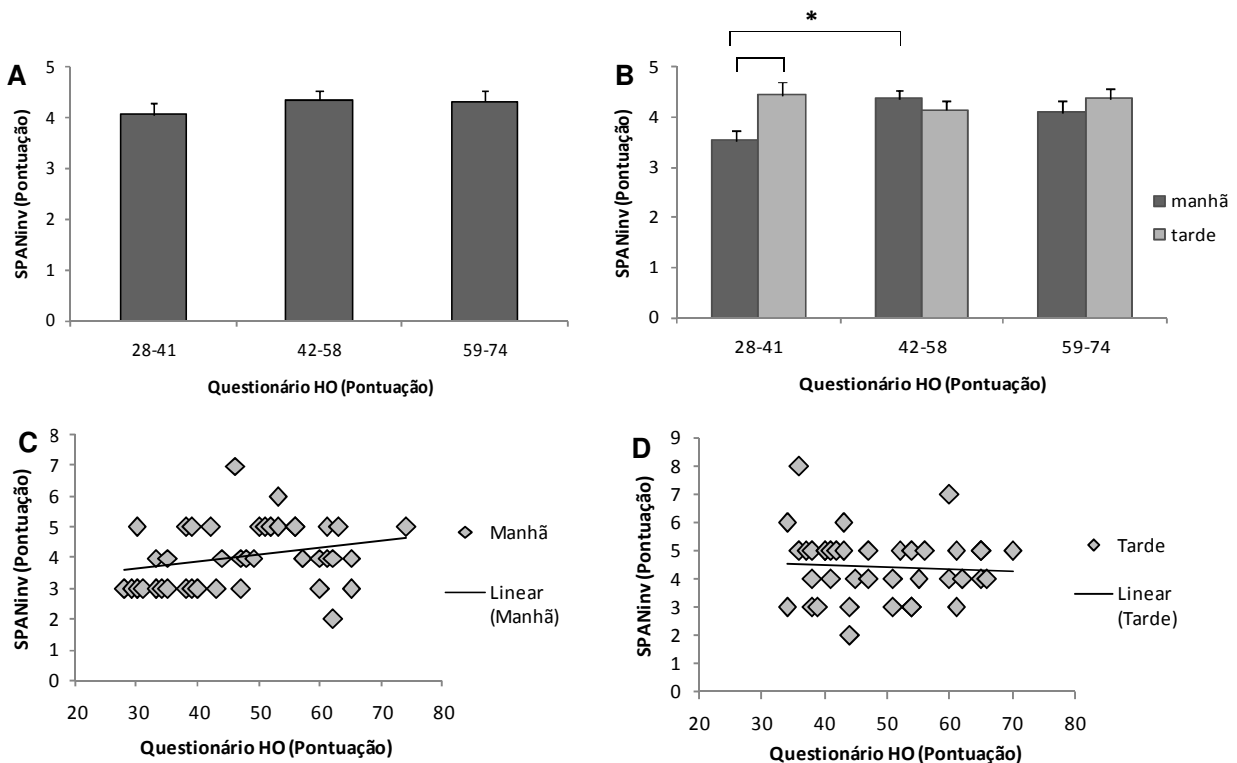


Figura 8: Pontuação média obtida no teste de memória operacional verbal na versão inversa (digit spam inverso, SPANinv) em função da pontuação no questionário de Horne e

Ostberg (1976) e do horário do teste. Os adolescentes que pontuaram entre 28-41 são considerados vespertinos, os que pontuaram entre 42-58 indiferentes e os entre 59-74 matutinos. As barras representam os valores médios (+ e.p.m.). (A) pontuação média obtida por alunos de cada cronotipo. A análise não apresentou nenhuma diferença estatística. (B) pontuação média obtida por alunos de cada cronotipo testados no horário da manhã ou à tarde. * $p < 0,05$ diferença significativa do grupo 28-41 da manhã em relação à HO 28-41 tarde e a HO 42-58 da manhã. (Teste ANOVA seguido de Newman Keuls). (C) correlação entre o desempenho no teste SPANinv e a pontuação no questionário HO para o turno da manhã ($p = 0,05$). (D) correlação entre o desempenho no teste SPANinv e a pontuação no questionário HO para o turno da tarde ($p > 0,05$).

Para analisar a variação de desempenho na versão inversa e direta do teste em função da pontuação no questionário HO (cronotipo), utilizou-se o índice relativo (IR) de memória operacional verbal. O objetivo dessa análise foi verificar se houve variação de desempenho comparando a versão inversa e direta do teste. As análises demonstraram correlação positiva entre o cronotipo e o IR-SPAN no turno da manhã, com coeficiente de correlação de Spearman de $R = 0,4$ ($p = 0,007$; Figura 9A). Já no turno da tarde as análises indicaram ausência de correlação entre os dados, com coeficiente de correlação de Spearman de $R = 0,05$ ($p = 0,75$, Figura 9B).

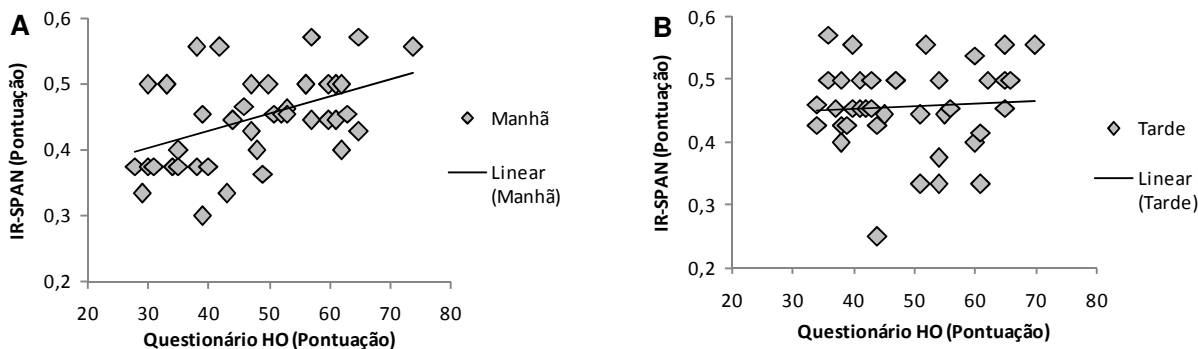


Figura 9: Pontuação média obtida no índice relativo de memória operacional verbal (IR-SPAN), no teste de memória operacional verbal na versão direta (Digit Spam direto, SPANdir) ou inversa (SPANinv) e a pontuação no questionário de Horne e Ostberg. O índice relativo de memória foi obtido pelo cálculo da pontuação SPANinv / (SPANinv+SPANdir); valores $> 0,5$ indicam melhor desempenho no teste SPANinv, e valores $< 0,5$ indicam melhor

desempenho no teste SPANdir. (A) correlação entre o IR-SPAN e a pontuação no questionário HO para o turno da manhã ($p < 0,05$). (B) correlação entre o IR-SPAN e a pontuação no questionário HO para o turno da tarde ($p > 0,05$).

Quando o desempenho no teste de memória operacional verbal foi correlacionado à pontuação na escala de sonolência - KSS (teste de correlação de Spearman; Tabela 12), observou-se uma correlação negativa entre o desempenho no SPANinv no turno da manhã e a pontuação na KSS. Isso demonstra que sujeitos mais sonolentos que fizeram o teste no turno da manhã tiveram um menor desempenho no teste SPANinv em relação aos menos sonolentos.

Tabela 12 – Coeficiente de correlação de Spearman entre o desempenho no teste de memória operacional verbal e a pontuação na escala de sonolência (KSS).

Desempenho no teste	Pontuação na Escala de Sonolência de Karolinska (KSS)			
	Manhã		Tarde	
	R	P	R	P
SPANdir	- 0,02	0,9	- 0,07	0,7
SPANinv	- 0,4	0,02*	0,1	0,5

SPANdir/SPANinv = versão direta e inversa do teste de memória operacional verbal. Teste de correlação de Spearman, * $p < 0,05$.

A análise da correlação entre o desempenho no teste de memória operacional verbal e a pontuação no teste de compreensão de leitura (CLOZE), indicou uma correlação positiva entre as duas versões do teste de memória (SPANdir e SPANinv) e a pontuação no teste CLOZE (Tabela 13). Isso demonstra uma relação de melhor desempenho nos testes SPANdir e SPANinv em adolescentes que obtiveram maior pontuação no teste CLOZE, ou seja, melhor compreensão de leitura.

Tabela 13 – Coeficiente de correlação de Spearman entre o desempenho no teste de memória operacional verbal e a pontuação no teste de compreensão de leitura.

Desempenho no teste	Teste de Compreensão de Leitura (CLOZE)	
	R	P
SPANdir	0,3	0,002**
SPANinv	0,4	0,0001***

SPANdir/SPANinv = versão direta e inversa do teste de memória operacional verbal. Teste de correlação de Spearman, ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Os resultados obtidos com a pontuação no teste de memória operacional verbal foram correlacionados à nota alcançada por esses adolescentes na escala de leitura (EL) e na escala de desempenho escolar (ED) utilizando o teste de correlação de Spearman (Tabela 14). Os dados mostraram uma correlação positiva entre o desempenho nos testes SPANdir / SPANinv e a nota alcançada pelos sujeitos na ED, ou seja, melhor desempenho em teste de memória operacional verbal ocorreu em sujeitos com maior pontuação na escala de desempenho escolar.

Tabela 14 – Coeficiente de correlação de Spearman entre o desempenho no teste de memória operacional verbal e a nota atribuída nas Escalas de Leitura e de Desempenho escolar.

Desempenho no Teste	Escala Leitura (EL)		Escala Desempenho (ED)	
	R	P	R	P
SPANdir	0,07	0,5	0,2	0,04*
SPANinv	0,1	0,4	0,4	0,0001***

SPANdir/SPANinv = versão direta e inversa do teste de memória operacional verbal. * $p < 0,05$; *** $p < 0,001$; Teste de correlação de Spearman.

Em resumo, estes resultados demonstraram que o desempenho no teste de memória operacional verbal parece sofrer uma influência do cronotipo do adolescente, já que a análise verificou diferenças entre os adolescentes com diferentes pontuações no Questionário HO (matutinos, indiferentes e vespertinos). No turno da manhã, os matutinos tiveram menor desempenho no teste SPANdir (Figura 7), enquanto que no SPANinv os vespertinos foram os que tiveram menor desempenho (Figura 8). Em contrapartida as análises por correlação não demonstraram uma relação entre o cronotipo e este tipo de memória, apenas um tendência de menor desempenho dos matutinos no teste SPANdir e dos vespertinos no teste SPANinv, que também ocorreu no turno da manhã (Figuras 7C e 8C). Os dados obtidos com o cálculo do índice relativo de memória operacional verbal (IR-SPAN) mostraram que no turno da manhã os vespertinos tiveram maior facilidade no SPANdir e os matutinos mostraram maior facilidade no SPANinv (Figura 9). Agora quando se considerou os resultados obtidos com a escala de sonolência (KSS), a análise por correlação demonstrou que no turno da manhã os adolescentes que estavam mais sonolentos tiveram seu desempenho prejudicado na versão inversa do teste (SPANinv). Também foi possível observar uma relação de melhor desempenho em ambas as versões do teste de memória (SPANdir e SPANinv) em adolescentes com maior pontuação no CLOZE, ou seja, com maior habilidade de compreensão de texto. Associado a isso, o desempenho no teste de memória operacional verbal também demonstrou estar correlacionado com a nota obtida pelos adolescentes na escala de desempenho escolar (ED), ou seja, os sujeitos com maior empenho na disciplina de Língua Portuguesa (maior pontuação na ED), também mostraram maior desempenho em ambos os testes (SPANdir e SPANinv).

4.2.3.2– Memória Operacional Visuo-Espacial

O desempenho apresentado no teste de memória operacional visuo-espacial na versão direta (Blocos de Corsi direto - CORSDir) não variou entre os sujeitos com diferentes cronotipos. O teste ANOVA não indicou diferença significativa em função do cronotipo ($F_{2,78} = 0,44$; $p = 0,6$) e nem em função do horário de realização do teste ($F_{5,75} = 1,01$; $p = 0,4$). Não houve correlação entre o desempenho dos sujeitos no teste CORSDir e a pontuação no questionário de cronotipo, em nenhum dos horários em que o teste foi realizado (manhã/tarde). As análises indicaram coeficiente de correlação de Spearman $R = -0,16$ ($p = 0,3$) de manhã e coeficiente de correlação de Spearman de $R = 0,25$ ($p = 0,12$) à tarde.

No teste de memória operacional visuo-espacial na versão inversa (Blocos de Corsi inverso - CORSlinv), o desempenho dos sujeitos não variou em função do cronotipo (Figura 10A). O teste ANOVA não indicou diferença significativa função do cronotipo ($F_{2,78} = 2,37$; $p = 0,1$) e nem entre os horários de realização do teste (Figura 10B; $F_{5,75} = 1,88$; $p = 0,1$). Não houve correlação entre o desempenho dos sujeitos que fizeram o teste CORSlinv no horário da manhã, e a pontuação no questionário de cronotipo (coeficiente de correlação de Spearman $R = -0,006$; $p = 0,97$; Figura 10C). No turno da tarde, os dados apresentaram uma correlação negativa entre o desempenho no teste e o cronotipo, com coeficiente de correlação de Spearman de $R = -0,3$ ($p = 0,04$; Figura 10D), demonstrando uma queda no desempenho com o aumento da pontuação no questionário HO.

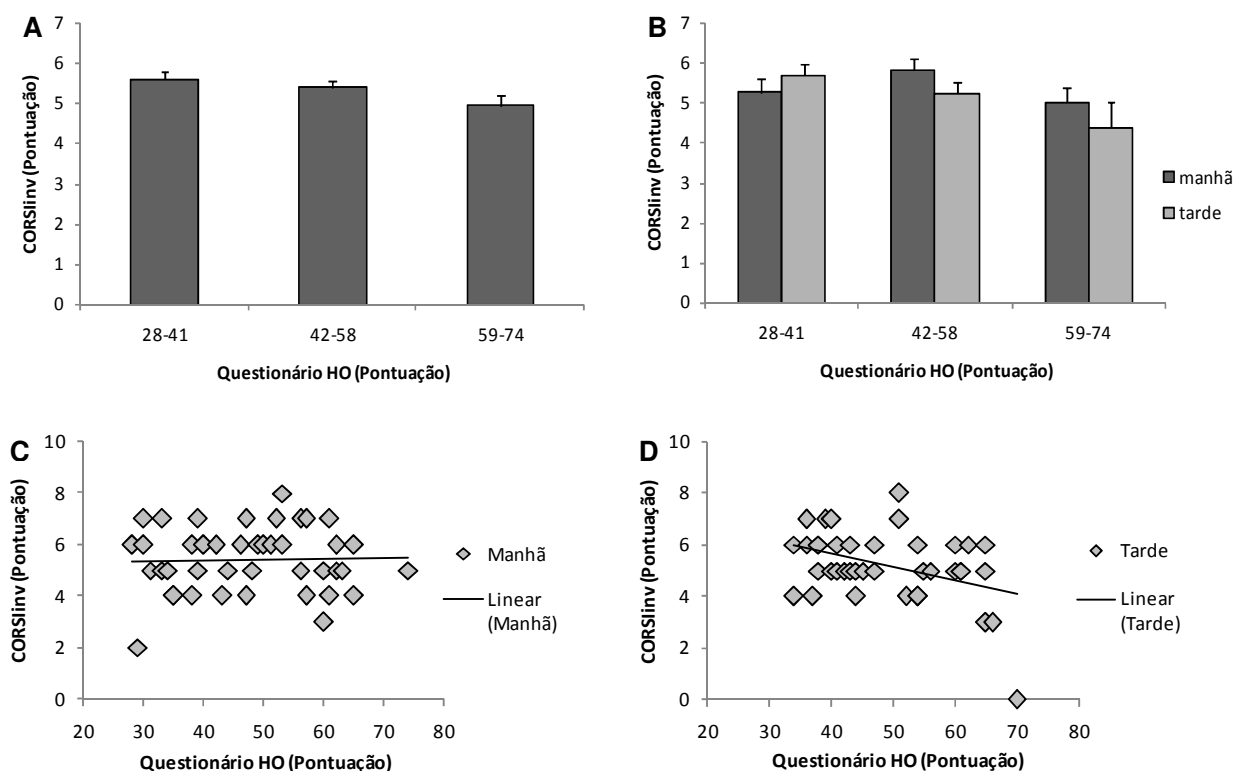


Figura 10: Pontuação média obtida no teste de memória operacional visuo-espacial na versão inversa (blocos de corsi inverso, CORSlinv) em função da pontuação no questionário de Horne e Ostberg e do horário do teste. Os sujeitos que pontuaram entre 28-41 são considerados vespertinos, os que pontuaram entre 42-58 indiferentes e os entre 59-74 matutinos. As barras representam os valores médios (+ e.p.m.). (A) pontuação média obtida por alunos de cada cronotipo. (B) pontuação média obtida por alunos de cada cronotipo testados no horário da manhã ou à tarde. As análises não apresentaram diferença estatística. (Teste ANOVA, $p > 0,05$). (C) correlação entre o desempenho no teste CORSlinv e a pontuação no questionário HO para o turno da manhã ($p > 0,05$). (D) correlação entre o desempenho no teste CORSlinv e a pontuação no questionário HO para o turno da tarde ($p < 0,05$).

A Figura 11 apresenta a correlação entre os valores do índice relativo (IR) de memória operacional visuo-espacial (IR-CORSI) dos adolescentes que fizeram o teste no horário da manhã e da tarde e a pontuação no questionário de cronotipo (HO). O objetivo dessa análise foi verificar se houve variação de desempenho

comparando a versão inversa e direta do teste. As análises não demonstraram correlação entre o cronotipo e o IR-CORSI no turno da manhã, com coeficiente de correlação de Spearman de $R = 0,2$ ($p = 0,2$; Figura 10A). À tarde foi observada uma correlação negativa entre a pontuação do HO com o IR-CORSI, com coeficiente de correlação de Spearman de $R = -0,4$ ($p = 0,01$; Figura 10B).

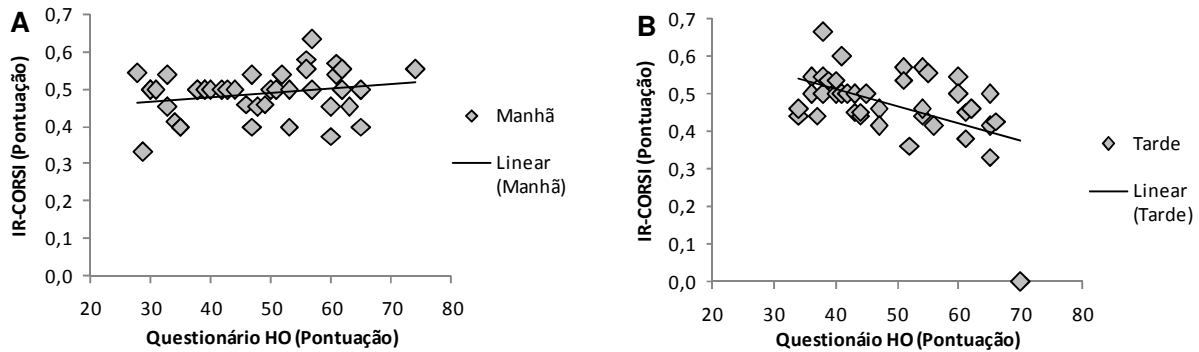


Figura 11: Pontuação média obtida no índice relativo de memória operacional visuo-espacial (IR-CORSI), no teste de memória operacional visuo-espacial na versão direta (blocos de corsi direto, CORSI_{dir}) ou inverso (CORSI_{inv}) e a pontuação no questionário de Horne e Ostberg. O índice relativo de memória foi obtido pelo cálculo da pontuação CORSI_{inv} / (CORSI_{inv}+CORSI_{dir}); valores > 0,5 indicam melhor desempenho no teste CORSI_{inv}, e valores < 0,5 indicam melhor desempenho no teste CORSI_{dir}. (A) correlação entre o IR-CORSI e a pontuação no questionário HO no horário da manhã ($p > 0,05$). (B) correlação entre o IR-CORSI e a pontuação no questionário HO no horário da tarde ($p < 0,05$).

O desempenho no teste de memória operacional visuo-espacial foi correlacionado à pontuação na escala de sonolência (KSS) pelo teste de correlação de Spearman (Tabela 15). Os resultados não apresentaram correlação entre o desempenho no teste e a pontuação na KSS. Isso demonstra que não há uma relação de menor ou maior desempenho no teste de memória operacional visuo-espacial entre sujeitos mais ou menos sonolentos.

Tabela 15 – Coeficiente de correlação de Spearman entre o desempenho no teste de memória operacional visuo-espacial e a pontuação na escala de sonolência (KSS).

Desempenho no teste	Pontuação na Escala de Sonolência de Karolinska (KSS)			
	Manhã		Tarde	
	R	P	R	P
Corsidir	- 0,16	0,3	0,05	0,7
Corslinv	- 0,25	0,1	0,2	0,3

CORSIdir/CORSlinv = versão direta e inversa do teste de memória operacional visuo-espacial. Teste de correlação de Spearman.

A Tabela 16 apresenta a análise da correlação entre o desempenho no teste de memória operacional visuo-espacial e a pontuação no teste de compreensão de leitura (CLOZE). Os resultados mostram uma correlação positiva entre a versão inversa do teste de memória (SPANinv) e a pontuação no teste CLOZE, ou seja, sujeitos que conseguiram maior pontuação no teste CLOZE (melhor compreensão do texto) também tiveram melhor desempenho na versão inversa do teste de memória operacional visuo-espacial.

Tabela 16 – Coeficiente de correlação de Spearman entre o desempenho no teste de memória operacional visuo-espacial e a pontuação no teste de compreensão de leitura.

Desempenho no teste	Teste de Compreensão de Leitura (CLOZE)	
	R	P
COSIdir	0,1	0,3
CORSlinv	0,3	0,009**

CORSIdir/CORSlinv = versão direta e inversa do teste de memória operacional visuo-espacial. ** p < 0,01; Teste de correlação de Spearman.

Os resultados obtidos com a pontuação no teste de memória operacional visuo-espacial foram correlacionados com a nota alcançada por esses adolescentes na escala de leitura (EL) e na escala de desempenho escolar (ED) utilizando o teste de correlação de Spearman (Tabela 17). Os dados não apresentaram correlação, demonstrando que o nível de leitura e de desempenho escolar parece não influenciar no desempenho desse tipo de tarefa.

Tabela 17 – Coeficiente de correlação de Spearman entre o desempenho no teste de memória operacional visuo-espacial e a nota atribuída nas Escalas de Leitura e de Desempenho escolar.

Desempenho no Teste	Escala Leitura (EL)		Escala Desempenho (ED)	
	R	P	R	P
CORSIdir	-0,08	0,5	0,1	0,3
CORSlinv	0,07	0,5	0,2	0,06

CORSIdir/CORSlinv = versão direta e inversa do teste de memória operacional visuo-espacial. Teste de correlação de Spearman.

Em resumo, estes resultados demonstraram que o desempenho nos testes de memória operacional visuo-espacial parecem não variar em função do cronotipo do adolescente, já que não foram verificadas diferenças entre os adolescentes classificados como matutinos, indiferentes e vespertinos. Em contrapartida, foi verificada uma correlação negativa entre o cronotipo e o desempenho no CORSlinv, que ocorreu para os sujeitos que realizaram o teste no horário da tarde e demonstrou uma queda no desempenho de adolescentes com maior pontuação no questionário de cronotipo (HO), ou seja, mais matutinos. Os dados obtidos com o cálculo do índice relativo de memória operacional visuo-espacial (IR-CORSI)

também demonstraram que no horário da tarde os adolescentes vespertinos tiveram maior facilidade na versão inversa do teste, enquanto que os matutinos resolveram com maior facilidade a versão direta. Os adolescentes vespertinos, mesmo estando mais sonolentos que os matutinos (Figura 6), conseguiram melhor desempenho no teste CORSInv, que exigia maior processamento cognitivo e atencional em relação ao teste CORSDir.

4.2.2.3 – Memória Declarativa Episódica

A Figura 12A ilustra o desempenho apresentado por sujeitos classificados com diferentes pontuações no Questionário HO (cronotipo) no teste de recordação imediata de história (memória episódica imediata - MEI). O teste ANOVA indicou diferença significativa entre os grupos ($F_{2,78} = 3,58$; $p = 0,03$). As análises de múltiplas comparações com o teste de Newman-Keuls indicaram que os adolescentes com cronotipo matutino tiveram melhor desempenho no teste em relação aos adolescentes com cronotipo vespertino. O mesmo resultado também é observado na análise do desempenho em função do horário de realização do teste (Figura 12B). ANOVA indicou diferença significativa entre os horários ($F_{5,75} = 3,89$; $p = 0,003$). As análises de múltiplas comparações com o teste de Newman-Keuls indicaram que os adolescentes matutinos do horário da tarde tiveram um melhor desempenho no teste em relação aos adolescentes vespertinos e intermediários dos horários da manhã e da tarde. Foi verificada uma correlação positiva entre o cronotipo e o desempenho no teste no horário da manhã, com coeficiente de correlação de Spearman de $R = 0,3$ ($p = 0,04$; Figura 12C). O mesmo não foi observado no horário da tarde, com coeficiente de correlação de Spearman de $R = 0,3$ ($p = 0,08$; Figura 12D).

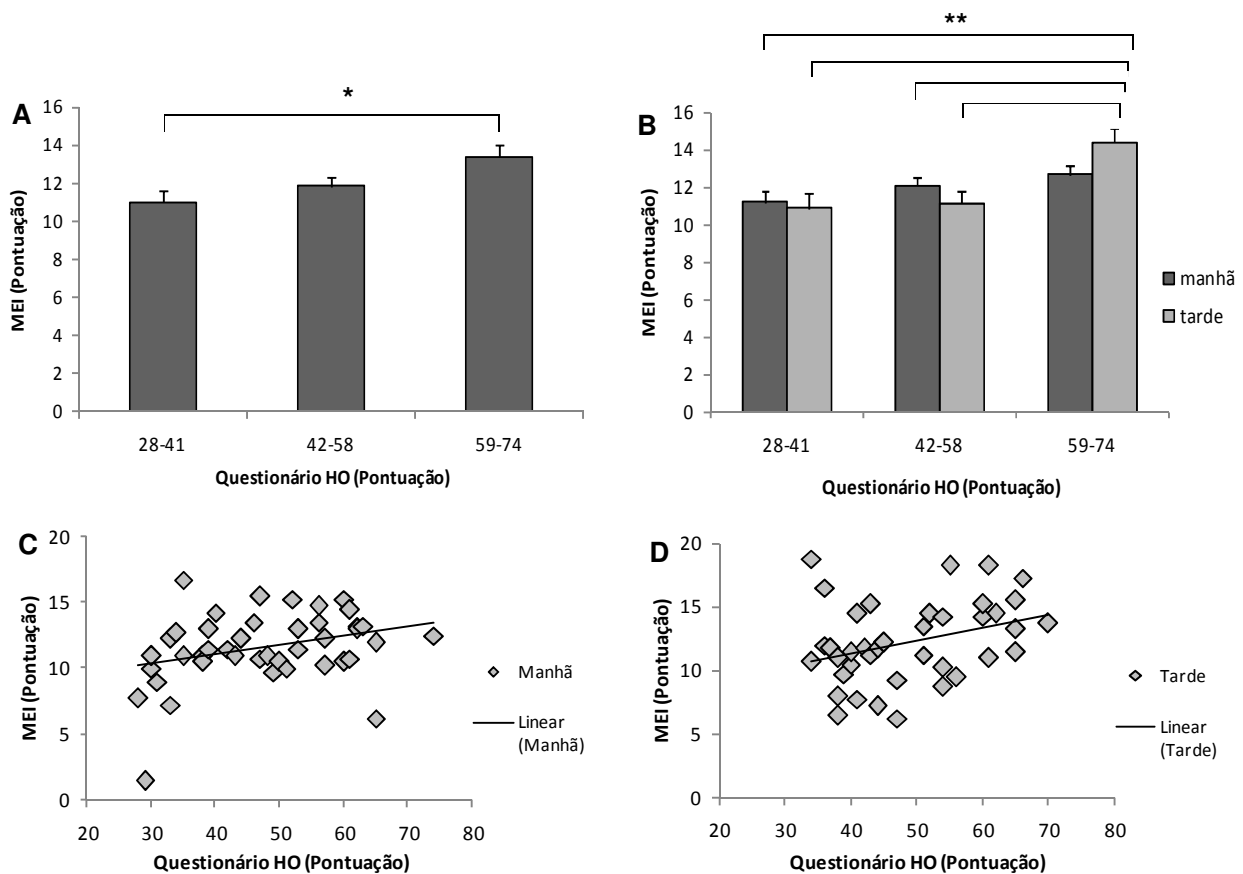


Figura 12: Pontuação média obtida no teste de recordação imediata de história (memória episódica imediata, MEI) e a pontuação no questionário de Horne e Ostberg e o horário do teste. Os adolescentes que pontuaram entre 28-41 são considerados vespertinos, os que pontuaram entre 42-58 indiferentes e os entre 59-74 matutinos. As barras representam os valores médios (+e.p.m.). (A) pontuação média obtida por alunos de cada cronotipo. * $p < 0,05$ diferença significativa entre matutinos (HO 59-74) em relação aos vespertinos (HO 28-41). (B) pontuação média obtida por alunos de cada cronotipo testados no horário da manhã ou à tarde. ** $p < 0,01$ diferença significativa do HO 59-74 da tarde em relação à HO 28-41 da manhã e da tarde e a HO 42-58 da manhã e da tarde. (Teste ANOVA seguido de Newman Keuls). (C) correlação entre o desempenho no teste MEI e a pontuação no questionário HO para o horário da manhã ($p < 0,05$). (D) correlação entre o desempenho no teste MEI e a pontuação no questionário HO para o turno da tarde ($p > 0,05$).

O desempenho de sujeitos de diferentes cronotipos no teste de recordação tardia de história (memória episódica tardia – MET) não teve diferenças significativas

(ANOVA ; $F_{2,78} = 2,15$; $p = 0,12$). O mesmo ocorreu quando o desempenho foi analisado em função do horário de realização do teste (ANOVA; $F_{5,75} = 1,88$; $p = 0,1$). Não houve correlação entre o desempenho dos sujeitos que realizaram o teste no horário da manhã (coeficiente de correlação de Spearman $R = 0,2$; $p = 0,2$), nem no horário da tarde (coeficiente de correlação de Spearman $R = 0,1$; $p = 0,4$) em função da pontuação no questionário de cronotipo.

Não houve correlação significativa entre o índice relativo de memória episódica (IRME) dos sujeitos e a pontuação no questionário de cronotipo (HO). Coeficiente de correlação de Spearman de $R = -0,14$ ($p = 0,37$), para o horário da manhã e coeficiente de correlação de Spearman de $R = -0,2$ ($p = 0,17$), para o horário da tarde. O objetivo dessa análise foi verificar se houve variação de desempenho comparando a versão tardia e imediata do teste

Por outro lado, observou-se uma correlação negativa entre o desempenho na versão tardia do teste (MET) e a pontuação na KSS, que ocorreu no turno da manhã (Tabela 18). Isso demonstra uma relação entre um melhor desempenho em adolescentes no teste MET e um menor nível de sonolência.

Tabela 18 – Coeficiente de correlação de Spearman entre o desempenho no teste de memória episódica e a pontuação na escala de sonolência (KSS).

Desempenho no teste	Pontuação na Escala de Sonolência de Karolinska (KSS)			
	Manhã		Tarde	
	R	P	R	P
MEI	- 0,2	0,2	0,008	0,2
MET	- 0,3	0,04*	0,2	0,2

MEI/MET = versão imediata e tardia do teste de memória episódica. Teste de correlação de Spearman, * $p < 0,05$.

A Tabela 19 apresenta que houve uma correlação positiva entre as duas versões do teste de memória episódica (MEI e MET) e a pontuação no teste CLOZE. Isso demonstra que uma melhor memória episódica, seja imediata ou tardia, teria uma relação com a melhor compreensão de texto indicada pela maior pontuação no teste CLOZE.

Tabela 19 – Coeficiente de correlação de Spearman entre o desempenho no teste de memória episódica e a pontuação no teste de compreensão de leitura.

Desempenho no teste	Teste de Compreensão de Leitura (CLOZE)	
	R	P
MEI	0,3	0,01*
MET	0,4	0,0001***

MEI/MET = versão imediata e tardia do teste de memória episódica. Teste de correlação de Spearman, * $p < 0,05$; *** $p < 0,001$.

Os resultados obtidos com a pontuação no teste de memória episódica foram correlacionados à nota atribuída por esses adolescentes na escala de leitura (EL) e na escala de desempenho escolar (ED) pelo teste de correlação de Spearman (Tabela 20). Os dados apresentaram uma correlação positiva ($p < 0,05$) entre a versão imediata e tardia do teste de memória episódica (MEI e MET) e as escalas de leitura (EL) e de desempenho escolar (ED). Isso demonstra que sujeitos com maior nível leitura e de desempenho escolar também apresentaram maior desempenho em testes de memória episódica

Tabela 20 – Coeficiente de correlação de Spearman entre o desempenho no teste de memória episódica e a nota atribuída nas Escalas de Leitura e de Desempenho escolar.

Desempenho no teste	Escala Leitura (EL)		Escala Desempenho (ED)	
	R	P	R	P
MEI	0,3	0,02*	0,3	0,006**
MET	0,3	0,03*	0,43	0,0001***

MEI/MET = evocação imediata e tardia do teste de memória episódica. Teste de correlação de Spearman, * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Em resumo, estes resultados demonstraram que o desempenho no teste de memória episódica parece sofrer uma influência do cronotipo do adolescente, já que houve diferenças entre os adolescentes matutinos, indiferentes e vespertinos, mostrando que os matutinos do horário da tarde tiveram melhor desempenho na versão imediata do teste (MEI – Figura 12B). Porém, as análises não mostraram diferença de desempenho com relação à versão tardia do teste (MET). Complementando essas análises, os dados obtidos por correlação demonstraram uma relação de melhor desempenho no teste MEI em adolescentes com a maior pontuação no questionário de cronotipo (tendência pela matutividade), que ocorreu no horário da manhã. Esses resultados apresentaram relações entre o cronotipo e a memória episódica, porém essas não ficaram totalmente claras já que nenhuma diferença foi encontrada com relação à versão tardia do teste (MET). O mesmo ocorreu para análise do índice relativo de memória episódica (IRME), onde não houve diferença no desempenho entre as versões imediata e tardia do teste em relação à pontuação no questionário HO. Na análise dos resultados obtidos com a escala de sonolência diurna (KSS) pode-se observar o contrário, pois no horário da

manhã os adolescentes mais sonolentos tiveram pior desempenho na versão tardia do teste (MET) e não houve variação no desempenho na versão imediata (MEI). O desempenho no teste de memória episódica também foi analisado em função das habilidades de linguagem dos adolescentes. Os resultados obtidos com relação ao teste de compreensão de leitura (CLOZE) demonstraram uma relação de melhor desempenho em ambas às versões do teste de memória (MEI e MET) em adolescentes com a maior pontuação no CLOZE, ou seja, com maior habilidade de compreensão de texto. Associado a isso, temos também que os resultados obtidos com a escala de leitura (EL) e de desempenho escolar (ED) também demonstraram uma relação positiva com o melhor desempenho nos testes MEI e MET.

4.2.4– Análise da Compreensão de Leitura (CLOZE)

A Figura 13A representa dados do desempenho apresentado por sujeitos de cada cronotipo no teste de compreensão de leitura (CLOZE). O teste ANOVA indicou diferença significativa entre os cronotipos ($F_{2,78} = 3,75$; $p = 0,02$). As análises de múltiplas comparações com o teste de Newman-Keuls indicaram que os adolescentes com cronotipo matutino tiveram um desempenho inferior em relação aos com cronotipos vespertino e intermediário. Nas análises em função do horário de realização do teste (Figura 13B) o teste ANOVA não indicou diferença significativa entre os horários ($F_{5,75} = 1,27$; $p = 0,29$). O desempenho dos sujeitos também não demonstrou correlação entre o cronotipo e o desempenho no teste seja no horário da manhã (coeficiente de correlação de Spearman $R = -0,1$; $p = 0,4$; Figura 13C), seja no horário da tarde (coeficiente de correlação de Spearman de $R = -0,3$; $p = 0,1$; Figura 13D).

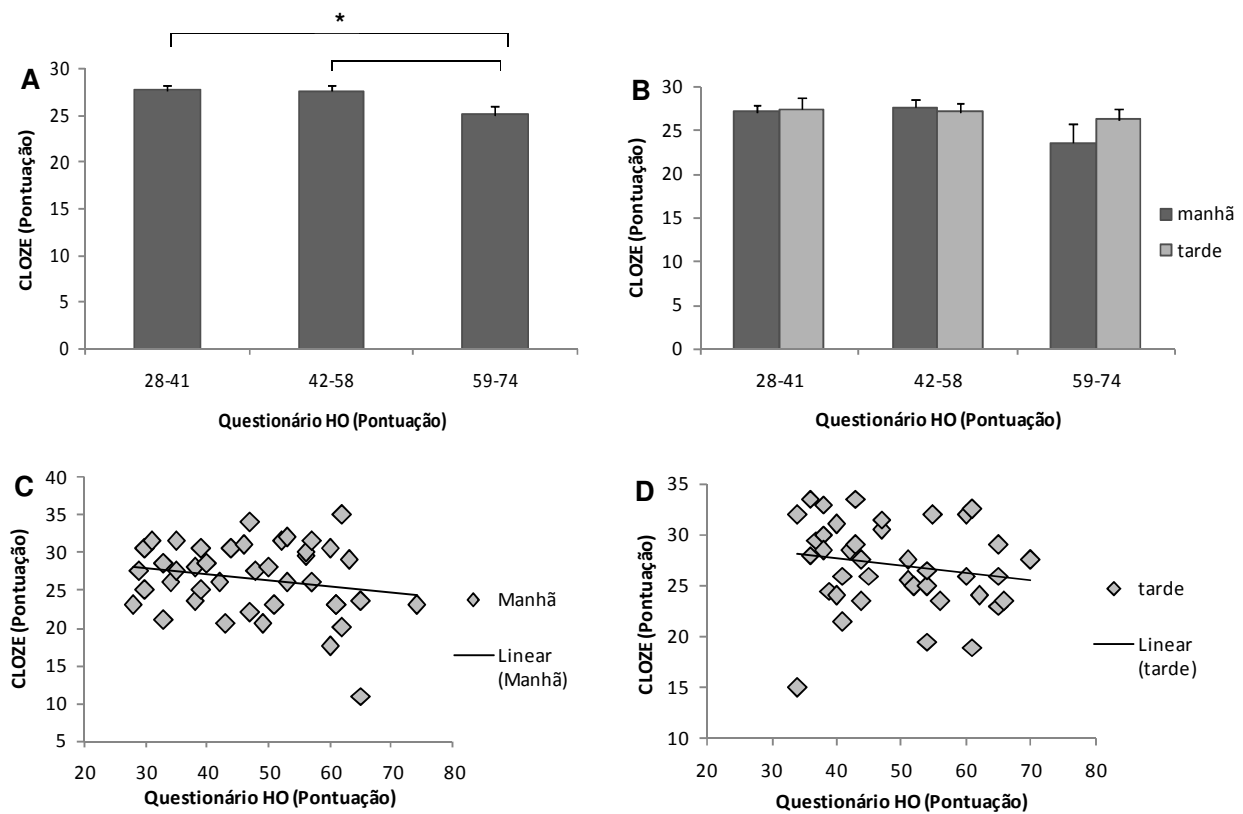


Figura 13: Pontuação média obtida no teste de compreensão de leitura (CLOZE) e a pontuação no questionário de Horne e Ostberg. Os adolescentes que pontuaram entre 28-41 são considerados vespertinos, os que pontuaram entre 42-58 indiferentes e os entre 59-74 matutinos. As barras representam os valores médios (+ e.p.m.). (A) pontuação média obtida por alunos de cada cronotipo. * $p < 0,05$ diferença significativa do grupo 59-74 em relação ao grupo 28-41 e ao grupo 42-58. (B) pontuação média obtida por alunos de cada cronotipo testados no horário da manhã ou à tarde. Teste ANOVA seguido de Newman Keuls, $p > 0,05$. (C) correlação entre o teste CLOZE e a pontuação no questionário HO para no horário da manhã ($p > 0,05$). (D) correlação entre o teste CLOZE e a pontuação no questionário HO no horário da tarde ($p > 0,05$).

A Figura 14A mostra o tempo gasto por sujeitos de cada cronotipo para realizar o teste de compreensão de leitura (CLOZE). O teste ANOVA indicou diferença significativa em função do cronotipo ($F_{2,78} = 3,32$; $p = 0,04$). As análises de múltiplas comparações o teste de Newman-Keuls indicaram que os adolescentes com o cronotipo vespertino, realizaram o teste em menor tempo do que aqueles com cronotipos intermediário e matutinos. Quando se considera o horário em que o teste

CLOZE foi realizado (Figura 14B), houve diferença significativa entre o tempo médio que os sujeitos levaram para concluir o teste (ANOVA, $F_{5,75} = 3,31$; $p = 0,009$). As análises de múltiplas comparações com o teste de Newman-Keuls indicaram os adolescentes com cronotipo vespertino que realizaram o teste no horário da manhã, utilizaram menor tempo em relação aos adolescentes com cronotipo matutino que realizaram o teste no mesmo horário. O tempo gasto pelos sujeitos para fazer o teste CLOZE no horário da manhã e da tarde também foi correlacionado à pontuação no questionário de cronotipo, sendo verificada correlação positiva entre o cronotipo e o tempo despendido para realizar o teste (CLOZE) no horário da manhã com coeficiente de correlação de Spearman de $R = 0,6$ ($p = 0,0001$; Figura 14C). No horário da tarde não houve correlação, com coeficiente de correlação de Spearman de $R = 0,1$ ($p = 0,5$; Figura 14D).

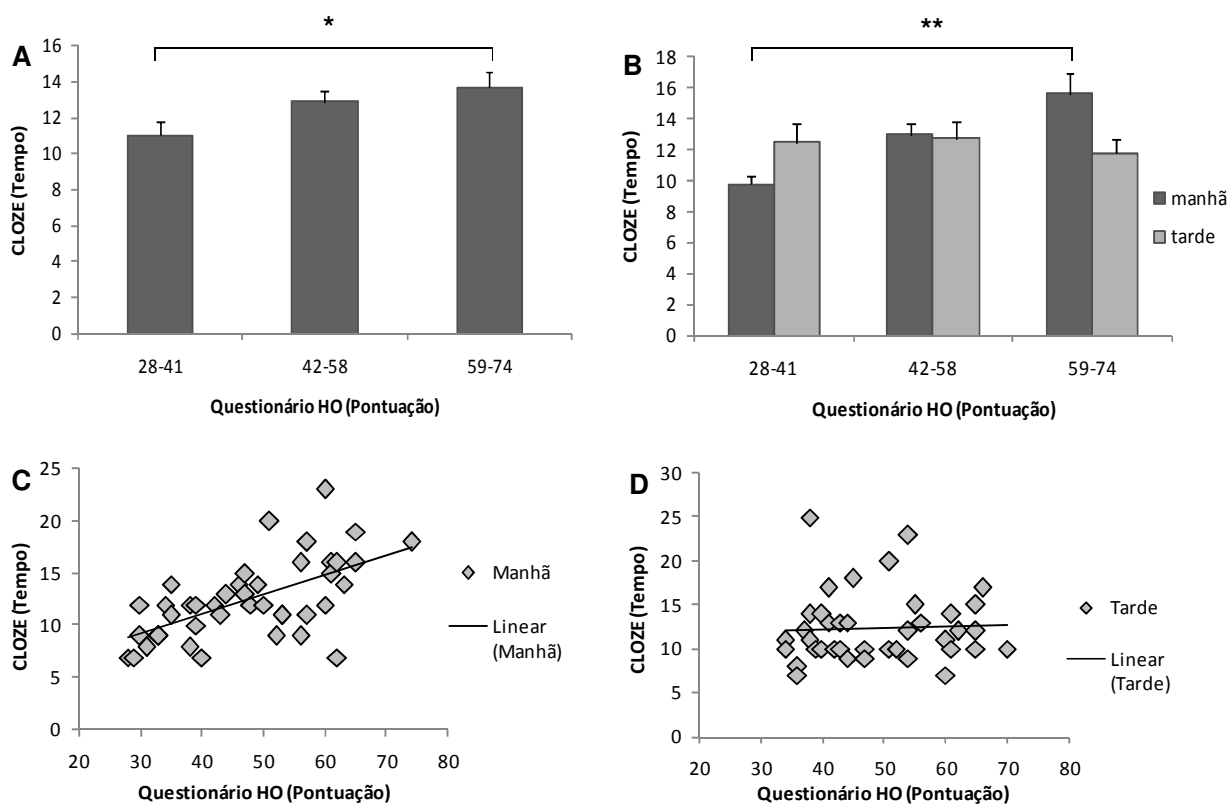


Figura 14: Tempo médio que os adolescentes levaram para realizar o teste de compreensão de leitura (CLOZE) e a pontuação no questionário de Horne e Ostberg. Os sujeitos que pontuaram entre 28-41 são considerados vespertinos, os que pontuaram entre 42-58

indiferentes e os entre 59-74 matutinos. As barras representam os valores médios (+ e.p.m.). (A) tempo médio de sujeitos de cada cronotipo. * $p < 0,05$ diferença significativa do grupo 28-41 em relação ao grupo 59-74. (B) tempo médio de sujeitos de cada cronotipo testados no horário da manhã ou à tarde. ** $p < 0,01$ diferença significativa do grupo 28-41 da manhã em relação ao grupo 59-74 da manhã. (Teste ANOVA seguido de Newman Keuls). (C) correlação entre o tempo gasto para realizar o teste CLOZE e a pontuação no questionário HO no horário da manhã ($p < 0,05$). (D) correlação entre o tempo gasto para realizar o teste CLOZE e a pontuação no questionário HO no horário da tarde ($p > 0,05$).

O desempenho no teste de compreensão de leitura (CLOZE) e o tempo despendido para realizar o teste não apresentou correlação com a pontuação na escala de sonolência (KSS – Tabela 21), o que demonstra que não há uma relação entre o nível sonolência e o menor ou maior desempenho no teste CLOZE, bem como o maior o menor tempo para realizá-lo.

Tabela 21 – Coeficiente de correlação de Spearman do desempenho no teste de compreensão de leitura (CLOZE) e tempo despendido para realizar o teste em função da pontuação na escala de sonolência (KSS).

Desempenho no teste	Pontuação na Escala de Sonolência de Karolinska (KSS)			
	Manhã		Tarde	
	R	P	R	P
CLOZE	- 0,1	0,5	0,1	0,5
CLOZEtempo	- 0,3	0,07	-0,25	0,1

CLOZE = teste de compreensão de leitura. CLOZEtempo = tempo gasto para realização do teste CLOZE. Teste de correlação de Spearman, ;* $p < 0,05$.

Os resultados obtidos com a pontuação no teste de compreensão de leitura (CLOZE) e com tempo despendido para realizar o teste foram correlacionados à nota atribuída por esses adolescentes na escala de leitura (EL) e na escala de desempenho escolar (ED) pelo teste de correlação de Spearman (Tabela 22). Os

dados apresentaram uma correlação positiva entre a pontuação no teste CLOZE com ambas as escalas de leitura (EL) e de desempenho escolar (ED). Isso demonstra que adolescentes com maior nível de leitura e de desempenho escolar (maior pontuação nas escalas) tiveram mais facilidade em compreender o texto (maior pontuação no teste). Também foi observada uma correlação negativa entre a nota atribuída pelos sujeitos na EL e o tempo gasto por eles para realizar o teste CLOZE, demonstrando que sujeitos com maior nível de leitura levaram menos tempo para concluir o teste.

Tabela 22 – Coeficiente de correlação de Spearman do desempenho no teste de compreensão de leitura (CLOZE) e tempo despendido para realizar o teste em função da nota atribuída nas Escalas de Leitura (EL) e de Desempenho escolar (ED).

Escore Testes (n = 81)	Escala Leitura (EL)		Escala Desempenho (ED)	
	R	P	R	P
CLOZE	0,3	0,009**	0,44	0,0001***
CLOZEtempo	-0,3	0,006**	-0,16	0,16

CLOZE = teste de compreensão de leitura. CLOZEtempo = tempo gasto para realização do teste CLOZE. Teste de correlação de Spearman, ** p < 0,01; ***p < 0,001.

Em resumo, estes resultados demonstraram que o desempenho no teste de compreensão de leitura (CLOZE) parece sofrer influência do cronotipo do adolescente, já que a análise que verificou diferenças entre os cronotipos matutinos, intermediários e vespertinos mostrou que os adolescentes matutinos tiveram pior desempenho no teste em relação aos vespertinos e intermediários. Porém, mais análises que verifiquem as relações entre essas variáveis se faz necessário já que esta diferença não apareceu quando o horário do teste (manhã/tarde) foi

considerado. O mesmo ocorreu nas análises por correlação, que também não demonstrou uma relação entre a pontuação no teste CLOZE e o cronotipo dos adolescentes. Com relação ao tempo despendido para realizar o teste pode-se verificar que os matutinos no horário da manhã levaram mais tempo em relação aos vespertinos do mesmo horário. Os resultados das análises de correlação reforçam a análise anterior, ao demonstrarem uma relação positiva entre o maior tempo para realizar o teste CLOZE em adolescentes com maior pontuação no questionário de cronotipo (HO), ou seja, mais matutinos, que ocorreu também no turno da manhã. Agora a análise dos resultados obtidos com a escala de sonolência (KSS) não indicou correlação entre adolescentes mais ou menos sonolentos e o desempenho no teste de compreensão de leitura (CLOZE), o mesmo ocorreu com relação ao tempo para realizar o teste. O desempenho no teste de compreensão de leitura (CLOZE) também foi analisado em função das escalas de leitura (EL) e de desempenho escolar (ED) e os resultados demonstraram uma relação entre melhor desempenho no teste (CLOZE) em adolescentes com maior nível de leitura (maior pontuação na EL) e com maior empenho na disciplina de Língua Portuguesa (maior pontuação na ED). Com relação ao tempo para realizar o teste observou-se uma correlação negativa para escala de leitura, indicando que os adolescentes que levaram mais tempo para concluir o teste também possuíam um menor nível de leitura (menor pontuação na EL).

4.2.5 – Classificação quanto ao desempenho acadêmico.

As análises anteriores demonstraram a existência de uma relação de desempenho entre os testes de memória e os instrumentos que analisaram a

habilidade de leitura. Os resultados mostraram que o melhor desempenho no teste de memória episódica (MEI e MET) ocorreu em adolescentes que demonstraram melhor desempenho no teste de compreensão de leitura (CLOZE; Tabela 19), maior pontuação na escala de leitura (EL) e maior pontuação na escala de desempenho (ED; Tabela 20). Os adolescentes com maior desempenho no teste de memória operacional verbal (SPANdir e SPANinv) também apresentaram maior desempenho no teste CLOZE (Tabela 13) e maior pontuação na ED (Tabela 14). Por último, podemos citar o desempenho na versão inversa do teste de memória operacional visuo-espacial (CORSlinv) que foi melhor em adolescentes com maior pontuação no teste CLOZE, sendo que apenas a versão direta deste teste (CORSlidir) não variou em função das habilidades de leitura do adolescente (Tabela 16). Com esses resultados pode-se verificar que a habilidade de leitura é uma importante variável a ser considerada quando se analisa o desempenho em testes de memória. Assim, percebeu-se que o controle dessa variável se faria importante para melhor precisar a relação que o cronotipo e a sonolência exercem sobre a memória. Isso porque o desempenho de adolescentes em testes de memória poderia variar tanto em função do nível de sonolência, devido ao horário escolar não ser adequado ao seu cronotipo, quanto pela habilidade cognitiva do adolescente relacionada à sua habilidade de leitura. Por todos esses questionamentos verificados ao longo da pesquisa, resolvemos buscar um critério que nos ajudasse a analisar essas relações.

O primeiro indício que nos auxiliou na escolha desse critério foi o resultado obtido a partir da análise do teste de compreensão de leitura (CLOZE) em função das escalas de leitura (EL) e de desempenho (ED), onde as análises demonstraram a existência de uma correlação positiva entre esses instrumentos (Tabela 22). Com

isso foi possível demonstrar que a maior pontuação no teste CLOZE ocorreu em adolescentes que tinham um maior nível de leitura (maior pontuação na EL) e maior desempenho escolar (maior pontuação na ED), o que demonstra a eficácia desses instrumentos para verificar a habilidade de leitura e compreensão de texto desses adolescentes. Junto a isso também foi verificado a correlação existente entre a escala de desempenho escolar (ED) e a escala de leitura (EL) pelo teste de correlação de Spearman (Tabela 23). Os resultados mostraram uma correlação positiva entre esses dois instrumentos, demonstrando que o desempenho escolar foi maior em sujeitos com maior nível de leitura.

Tabela 23 – Coeficiente de correlação de Spearman entre os escores obtidos na escala de leitura (EL) e na escala de desempenho escolar (ED).

Escore	Escala de Leitura (EL)	
	R	P
Escala de Desempenho (ED)	0,46	0,0001***

*** $p < 0,001$; Teste de correlação de Spearman.

Devido à alta correlação entre as escalas EL e ED e dessas escalas em relação ao teste CLOZE foi adotado como critério a pontuação média na EL e ED como referência para classificar os sujeitos quanto ao seu desempenho acadêmico, em: alto nível acadêmico (ANA) e baixo nível acadêmico (BNA). A Tabela 24 apresenta a distribuição desses sujeitos pelo turno de realização dos testes (manhã/tarde).

Tabela 24 – Distribuição dos sujeitos quanto ao desempenho acadêmico e ao turno de realização dos testes de memória e compreensão de leitura.

Turno	Desempenho Acadêmico (média EL e ED)	
	Média = ou > 5 (ANA) (n = 50)	Média < 5 (BNA) (n = 31)
Manhã (n = 41)	n = 27 (33,3%)	n = 15 (18,5%)
Tarde (n = 39)	n = 23 (28,4%)	n = 16 (19,8%)

EL = Escala de Leitura; ED = Escala de Desempenho.

Dos 31 adolescentes (Tabela 24) classificados com média inferior a 5 na EL e ED, 23 (71,9%) alcançaram baixa pontuação no teste CLOZE, sendo inferior a 27 pontos no teste. Em conjunto, esses dados reafirmam a existência de uma relação positiva da EL e ED com a capacidade em compreensão de leitura (CLOZE) e, portanto, indicam que as escalas EL e ED demonstram ser capazes de classificar os adolescentes quanto ao seu desempenho acadêmico.

As análises que seguem buscam avaliar se o critério descrito acima se mostra adequado para verificar a relação entre o desempenho em testes de memória e o desempenho acadêmico e se estes sofrem alterações em decorrência do turno de estudo.

Com relação à versão direta do teste (SPANdir), as comparações com o teste ANOVA não indicaram diferença estatística ($F_{3,77} = 0,39$; $p = 0,76$). Com relação à versão inversa (SPANinv), as comparações com o teste ANOVA indicaram diferença estatística ($F_{3,77} = 5,56$; $p = 0,002$). As análises de múltiplas comparações com o teste de Newman-Keuls indicaram que os adolescentes classificados com média na EL e ED > ou = 5 do turno da tarde alcançaram desempenho superior no teste SPANinv em relação aos demais grupos (figura 15).

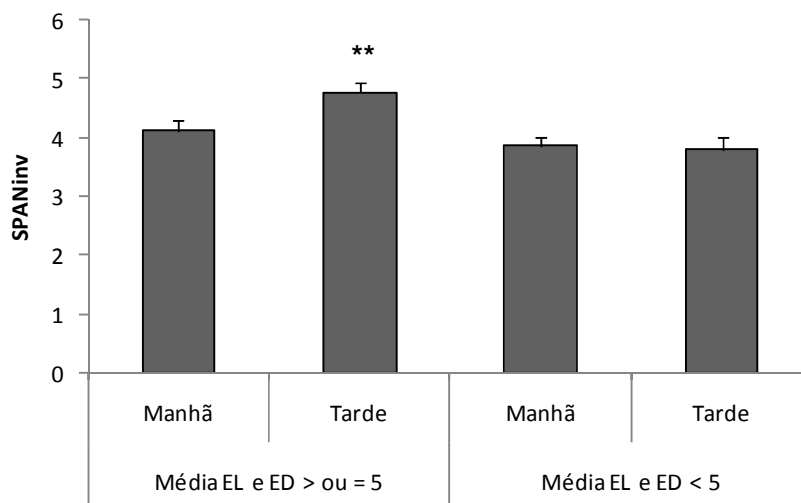


Figura 15: Comparação da pontuação média obtida no teste SPANinv em relação ao turno em que foi realizado o teste e ao desempenho acadêmico do sujeito, avaliado pela média obtida na EL e ED. As barras representam os valores médios (+ e.p.m.). ** $p < 0,01$ os sujeitos classificados com média na EL e ED $>$ ou $= 5$ do turno da tarde foi significativamente diferente do demais (Teste ANOVA seguido de Newman Keuls).

A média do desempenho dos sujeitos no teste de memória operacional visuo-espacial foi comparada quanto ao horário de realização do teste e quanto ao desempenho acadêmico. ANOVA não indicou diferença estatística, nem com relação à versão direta do teste (CORSldir; $F_{3,77} = 0,53$; $p = 0,7$), nem com relação à versão inversa (CORSlinv; $F_{3,77} = 0,65$; $p = 0,6$).

Com relação à recordação imediata do teste (MEI), as comparações com o teste ANOVA não indicaram diferença estatística ($F_{3,77} = 1,94$; $p = 0,1$). Com relação à recordação tardia (MET), as comparações com o teste ANOVA indicaram diferença estatística ($F_{3,77} = 6,85$; $p = 0,0004$). As análises de múltiplas comparações com o teste Newman-Keuls mostraram que os sujeitos classificados com média na EL e ED $>$ ou $= 5$ (ANA) da manhã e da tarde alcançaram desempenho superior em relação

aos sujeitos classificados com média na EL e ED < 5 (BNA) do turno da manhã e da tarde (figura 16).

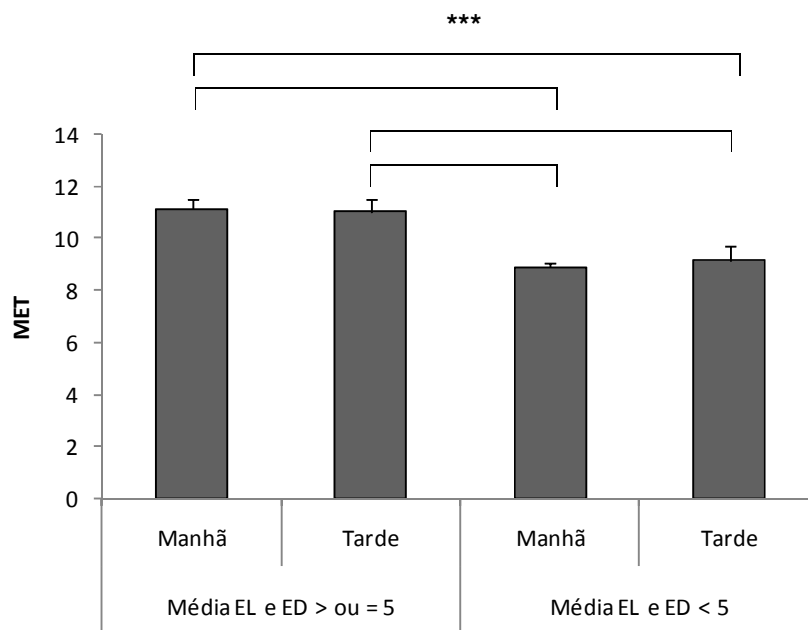


Figura 16: Comparação da pontuação média obtida no teste MET em relação ao turno em que foi realizado o teste e ao desempenho acadêmico do adolescente, avaliado pela média obtida na EL e ED. As barras representam os valores médios (+ e.p.m.). *** $p < 0,001$ os alunos classificados com média na EL e ED > ou = 5 do turno da tarde e da manhã foi significativamente diferente dos alunos classificados com média na EL e ED < 5 do turno da manhã e da tarde (Teste ANOVA seguido de Newman Keuls).

Com relação ao desempenho no teste CLOZE, as comparações com o teste ANOVA indicaram diferença estatística ($F_{3,77} = 10,14$; $p = 0,00001$). As análises de múltiplas comparações com o teste de Newman-Keuls mostraram que os sujeitos classificados como ANA da manhã obtiveram desempenho inferior em relação aos demais (Figura 17A). Com relação ao tempo gasto para realizar o teste, as comparações com o teste ANOVA indicaram diferença estatística ($F_{3,77} = 4,41$; $p = 0,006$). As análises de múltiplas comparações com o teste de Newman-Keuls

mostraram que a diferença está entre os sujeitos classificados como BNA da manhã levaram mais tempo para terminar o teste em relação aos demais (figura 17B).

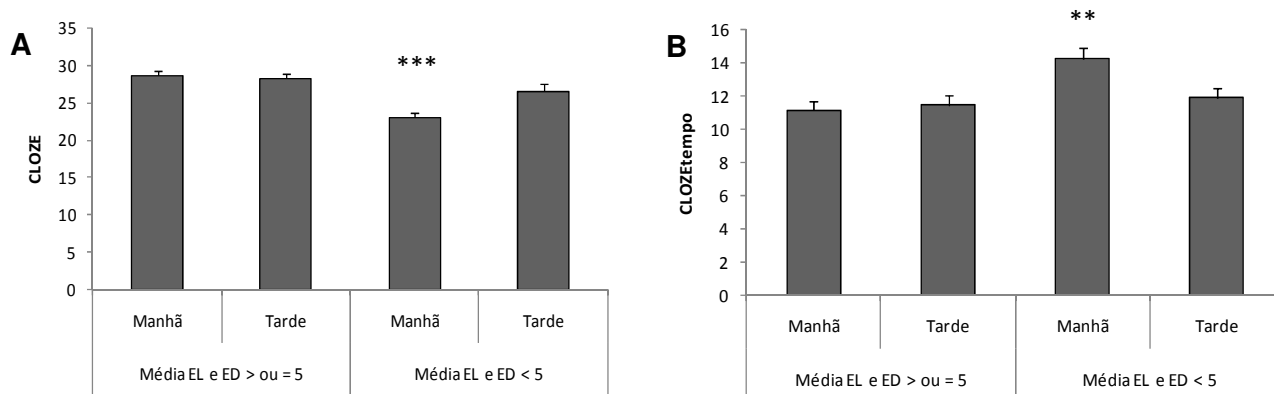


Figura 17: Comparação do desempenho médio obtido no teste de compreensão de leitura (CLOZE) e do tempo gasto para realizá-lo em relação ao turno em que foi realizado o teste e ao desempenho acadêmico do sujeito, avaliado pela média obtida na EL e ED. As barras representam os valores médios (+ e.p.m.). Em (A) temos o desempenho alcançado no teste CLOZE. *** $p < 0,001$ os sujeitos classificados com média na EL e ED < 5 do turno da manhã foi significativamente diferente dos demais sujeitos. Em (B) temos o tempo gasto para realizar o teste CLOZE. ** $p < 0,01$ os sujeitos classificados com média na EL e ED < 5 do turno da manhã foi significativamente diferente dos demais sujeitos (Teste ANOVA seguido de Newman Keuls).

Com essas análises foi possível verificar que o critério adotado para avaliar o desempenho acadêmico dos adolescentes por meio de suas habilidades de leitura se fez importante para verificar sua influência com relação à memória, principalmente a versão inversa do teste de memória operacional verbal e a versão tardia do teste de memória episódica.

4.2.6 – Análise dos adolescentes de alto nível acadêmico (ANA)

Por todos os dados apresentados anteriormente, se verificou a importância de avaliar novamente o desempenho em testes de memória e compreensão de leitura

em função do cronotipo, da sonolência e do horário do teste, em adolescentes previamente selecionados quanto ao seu desempenho acadêmico (ANA). Considera-se que, dessa forma, será possível analisar mais precisamente o papel das variáveis investigadas.

A Tabela 25 apresenta os sujeitos ANA que fizeram os testes de memória (SPANdir, SPANinv, CORSIdir, CORSlinv, MEI, MET) e compreensão de leitura (CLOZE e CLOZEtempo) de manhã ou à tarde classificados entre os diferentes cronotipos. A distribuição dos cronotipos de acordo com o horário de aplicação dos testes (manhã/tarde), não apresentou diferença estatística (Teste Qui-Quadrado; $p > 0,05$). Isso demonstra uma boa distribuição dos cronotipos por turno.

Tabela 25 – Distribuição dos sujeitos com média $>$ ou $=$ 5 na EL e ED quanto ao cronotipo e horário de realização dos testes.

Horário do Teste	Pontuação HO (Cronotipo)			P
	Vespertino	Intermediário	Matutino	
Manhã (n = 27)	n = 10 (58,8%)	n = 12 (57,1%)	5 (41,7%)	0,7
Tarde (n = 23)	n = 7 (41,2%)	n = 9 (42,9%)	n = 7 (58,3%)	

Teste Qui-quadrado, $\chi^2 = 1,46$, $p > 0,05$.

Na Figura 18A temos o resultado do teste de memória operacional verbal na versão inversa (Digit Span inverso - SPANinv) em função do cronotipo (ANOVA - $F_{2,47} = 3,29$; $p = 0,04$). As análises de múltiplas comparações com o teste de Newman-Keuls indicaram que os vespertinos apresentaram um pior desempenho em relação aos intermediários. Na Figura 18B, o desempenho é analisado em função do horário de realização do teste (ANOVA - $F_{5,44} = 3,7$; $p = 0,006$). As

análises de múltiplas comparações com o teste Newman-Keuls indicaram que os vespertinos da manhã tiveram pior desempenho no teste em relação aos demais grupos. Na Figura 18C temos o resultado do teste de memória visuo-espacial na versão inversa (Blocos de Corsi inverso – CORSlinv) em função do cronotipo (ANOVA - $F_{2,47} = 3,47$; $p = 0,03$). As análises de múltiplas comparações com o teste Newman-Keuls indicaram que os vespertinos apresentaram um desempenho superior em relação aos matutinos. Na Figura 18D o desempenho no CORSlinv é analisado em função do horário de realização do teste (ANOVA - $F_{5,44} = 2,43$; $p = 0,04$). As análises de múltiplas comparações com o teste Newman-Keuls indicaram que os vespertinos do turno da tarde apresentaram um desempenho superior em relação aos matutinos da tarde. Na Figura 18E temos o resultado do teste de memória episódica com recordação imediata (MET) em função do cronotipo (ANOVA - $F_{2,47} = 4,56$; $p = 0,01$). As análises de múltiplas comparações com o teste Newman-Keuls indicaram que os matutinos apresentaram um desempenho superior em relação aos vespertinos. Na Figura 18F, o desempenho no MET é analisado em função do horário (ANOVA - $F_{5,44} = 3,74$; $p = 0,006$). As análises de múltiplas comparações com o teste Newman-Keuls indicaram que os matutinos do turno da tarde apresentaram um desempenho superior em relação aos vespertinos da manhã e da tarde.

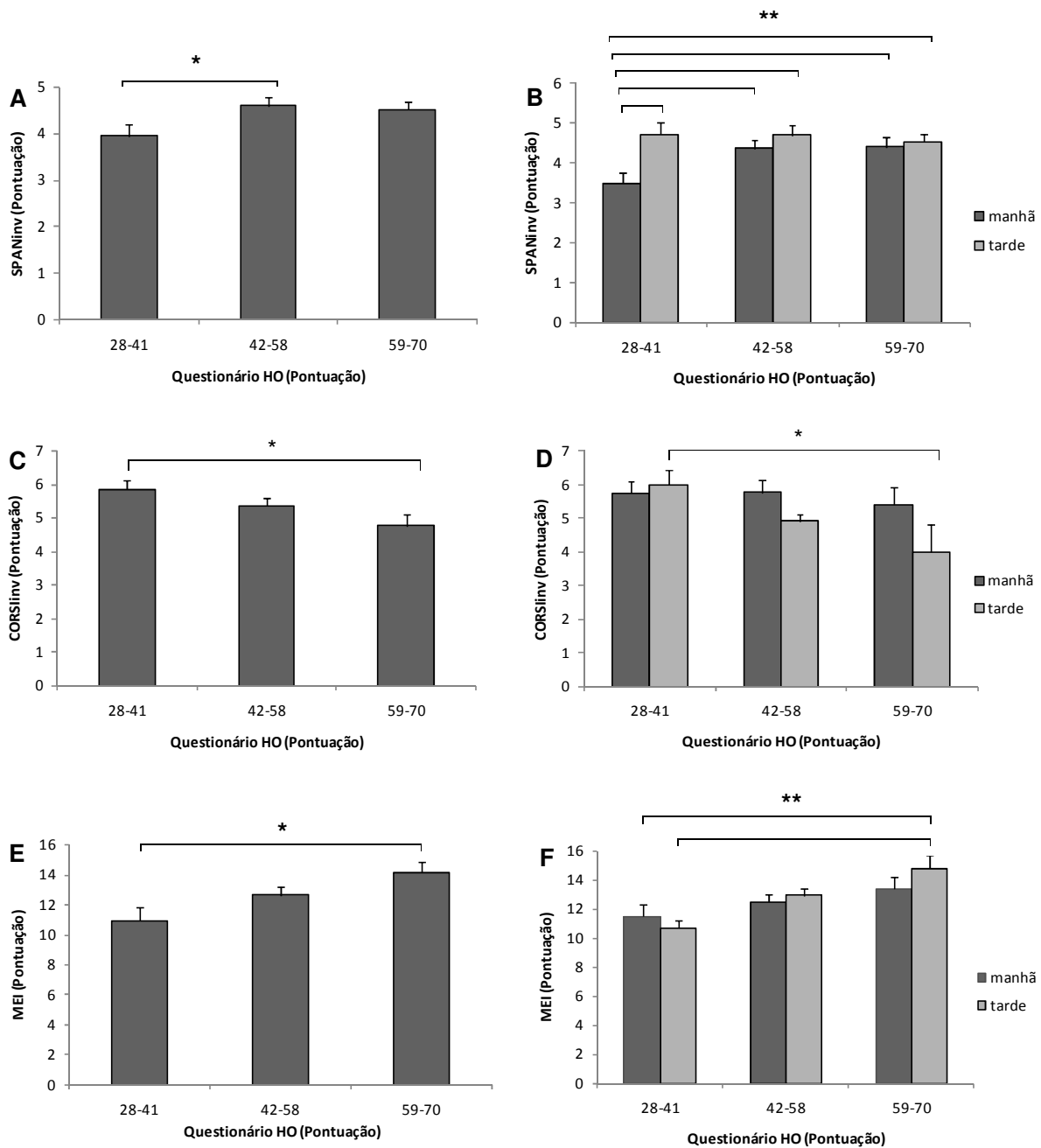


Figura 18: Pontuação média obtida nos testes de memória (SPANinv, CORSlinv, MEI) de sujeitos ANA em função da pontuação no questionário de Horne e Ostberg. Os sujeitos que pontuaram entre 28-41 são considerados vespertinos, os que pontuaram entre 42-58 indiferentes e os entre 59-74 matutinos. As barras representam os valores médios (+ e.p.m.). (A) pontuação média obtida por alunos de cada cronotipo. * $p < 0,05$ o grupo 28-41 possui diferença significativa em relação ao grupo 42-58. (B) pontuação média obtida por alunos de cada cronotipo testados no horário da manhã ou à tarde. ** $p < 0,01$ o grupo 28-41 da manhã possui diferença significativa em relação aos grupos 28-41 da tarde, 42-58 e 59-70 da

manhã e da tarde. (C) pontuação média obtida por alunos de cada cronotipo. * $p < 0,05$, o grupo 28-41 é significativamente diferente do grupo 59-70. (D) pontuação média obtida por alunos de cada cronotipo testados no horário da manhã ou à tarde. * $p < 0,05$, o grupo 28-41 da tarde é significativamente diferente do grupo 59-70 da tarde. (E) pontuação média obtida por alunos de cada cronotipo. * $p < 0,05$, o grupo 28-41 é significativamente diferente do grupo 59-70. (F) pontuação média obtida por alunos de cada cronotipo testados no horário da manhã ou à tarde. ** $p < 0,01$, o grupo 59-70 da tarde é significativamente diferente do grupo 28-41 da manhã e da tarde. (Teste ANOVA seguido por Newman Keuls).

A Tabela 26 mostra a pontuação média (+e.p.m) nos testes de memória, compreensão de leitura (SPANdir, CORSIdir, MET, CLOZE) e tempo para realizar o teste de compreensão de leitura (CLOZEtempo), que foram realizados pela manhã e à tarde. O resultado desses testes não apresentou diferenças em função da pontuação no questionário de cronotipo (HO) e do horário em que os testes foram realizados ($p > 0,05$; Teste ANOVA)

Tabela 26: Valores da média (\pm e.p.m.) dos dados obtidos nos testes SPANdir, CORSDir, MEI, CLOZE e CLOZETempo realizados no turno da manhã e à tarde em função da pontuação no questionário de cronotipo de sujeitos com alto nível acadêmico (ANA).

Testes	Manhã			Tarde			<i>p</i>
	Vespertino	Intermediário	Matutino	Vespertino	Intermediário	Matutino	
SPANdir	5,2 \pm 0,2	5 \pm 0,2	5 \pm 0,3	5,1 \pm 0,3	5,5 \pm 0,2	4,7 \pm 0,3	0,45
CORSDir	5,8 \pm 0,3	5,8 \pm 0,4	5,4 \pm 0,6	5,3 \pm 0,5	5,6 \pm 0,3	5,6 \pm 0,4	0,9
MET	9,5 \pm 1,2	11,1 \pm 0,7	11,4 \pm 1,2	10,2 \pm 0,8	10,7 \pm 1	11,5 \pm 0,8	0,69
CLOZE	28,1 \pm 0,8	28,4 \pm 1,2	28,1 \pm 2,3	29,1 \pm 1,4	27,4 \pm 1,4	27,2 \pm 1,4	0,9
CLOZE Tempo	9,4 \pm 0,8	12,5 \pm 0,8	12,8 \pm 1,6	10,3 \pm 0,9	13,1 \pm 1,3	11,7 \pm 1,3	0,08

SPANdir = versão direta do teste de memória operacional verbal. CORSDir = versão direta do teste de memória operacional visuo-espacial. MET = evocação tardia do teste de memória episódica. CLOZE = teste de compreensão de leitura. CLOZETempo = tempo gasto para realização do teste CLOZE. Teste ANOVA de uma via, $p > 0,05$.

A Tabela 27 apresenta os resultados obtidos por correlação com os 81 adolescentes da primeira análise e logo em seguida compara com os resultados obtidos com apenas os adolescentes selecionados quanto ao seu alto nível acadêmico (ANA).

Tabela 27 – Coeficiente de correlação de Spearman entre os escores dos testes de memória e compreensão de leitura em função da pontuação obtida no questionário de cronotipo (HO) e do horário de realização dos testes.

Testes	Pontuação no Questionário de Cronotipo			
	Manhã		Tarde	
	R	P	R	P
SPANdir ¹	-0,3	0,06	-0,1	0,2
SPANdir ²	-0,01	0,95	-0,28	0,19
SPANinv ¹	0,3	0,05	-0,1	0,6
SPANinv ²	0,6	0,001**	-0,2	0,1
CORSldir ¹	-0,16	0,3	0,25	0,12
CORSldir ²	-0,03	0,87	0,08	0,73
CORSlinv ¹	-0,006	0,97	-0,3	0,04*
CORSlinv ²	0,04	0,83	-0,5	0,01*
MEI ¹	0,3	0,04*	0,3	0,08
MEI ²	0,46	0,015*	0,4	0,03*
MET ¹	0,2	0,2	0,1	0,4
MET ²	0,38	0,05	0,15	0,49
CLOZE ¹	-0,1	0,4	-0,3	0,1
CLOZE ²	0,2	0,3	-0,36	0,09
CLOZEt ¹	0,6	0,0001***	0,1	0,5
CLOZEt ²	0,5	0,01*	0,26	0,2

SPANdir/SPANinv = versão direta e inversa do teste de memória operacional verbal. CORSldir/CORSlinv = versão direta e inversa do teste de memória operacional visuo-espacial. MEI/MET = evocação imediata e tardia do teste de memória episódica. CLOZE = teste de compreensão de leitura. CLOZEt¹ = tempo gasto para realização do teste CLOZE; ¹Análise feita com os 81 adolescentes da amostra; ²Análise feita com os 50 adolescentes classificados como alto nível acadêmico (ANA). Teste de correlação de Spearman, * p < 0,05; ** p < 0,01; ***p < 0,001.

A Tabela 28 apresenta os resultados por correlação obtidos com os 81 adolescentes da primeira análise e logo em seguida compara com os resultados

obtidos com apenas os adolescentes selecionados quanto ao seu alto nível acadêmico (ANA).

Tabela 28 – Coeficiente de correlação de Spearman entre os escores dos testes de memória e compreensão de leitura em função da pontuação obtida na escala de sonolência (KSS) e do horário de realização dos testes.

Testes	Pontuação na escala de sonolência (KSS)			
	Manhã		Tarde	
	R	P	R	P
SPANdir ¹	-0,02	0,9	-0,07	0,7
SPANdir ²	0,05	0,8	-0,09	0,6
SPANinv ¹	-0,4	0,02*	0,1	0,5
SPANinv ²	-0,4	0,04*	0,3	0,1
CORSldir ¹	-0,16	0,3	0,05	0,7
CORSldir ²	-0,2	0,3	-0,1	0,5
CORSlinv ¹	-0,25	0,1	0,2	0,3
CORSlinv ²	-0,6	0,001***	0,2	0,3
MEI ¹	-0,2	0,2	0,008	0,2
MEI ²	-0,16	0,4	0,09	0,66
MET ¹	-0,3	0,04*	0,2	0,2
MET ²	-0,4	0,036*	0,4	0,07
CLOZE ¹	-0,1	0,5	0,1	0,5
CLOZE ²	-0,5	0,01*	0,2	0,3
CLOZEtempo ¹	-0,3	0,07	-0,25	0,1
CLOZEtempo ²	-0,03	0,9	-0,2	0,2

SPANdir/SPANinv = versão direta e inversa do teste de memória operacional verbal. CORSldir/CORSlinv = versão direta e inversa do teste de memória operacional visuo-espacial. MEI/MET = evocação imediata e tardia do teste de memória episódica. CLOZE = teste de compreensão de leitura. CLOZEtempo = tempo gasto para realização do teste CLOZE; ¹ Análise feita com os 81 adolescentes da amostra; ²Análise feita com os 50

adolescentes classificados como alto nível acadêmico (ANA); * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; Teste de correlação de Spearman.

Em resumo, foi possível observar que não houve diferença de desempenho no teste de memória operacional verbal (SPANdir) entre adolescentes ANA matutinos, intermediários e vespertinos (Figura 18), diferentemente do que havia mostrado a análise anterior (Figura 7). O mesmo foi observado para os dados obtidos com as correlações entre o teste SPANdir e a pontuação no questionário de cronotipo (HO – Tabela 27), sendo que também não foi encontrada diferença de desempenho para correlação entre o teste SPANdir e a escala de sonolência (KSS – Tabela 28).

Com relação à versão inversa do mesmo teste (SPANinv) pode-se observar uma queda de desempenho em adolescentes ANA vespertinos que realizaram o teste no turno da manhã (Figura 18), Essa diferença ficou mais bem demonstrada após a seleção da amostra, quando comparado à análise anterior (Figura 8). O mesmo ocorreu na análise por correlação entre o teste SPANinv e a pontuação no questionário HO (Tabela 27), que diferentemente da primeira análise apresentou uma correlação positiva entre desempenho e pontuação no HO, indicando melhor desempenho em adolescentes ANA com maior pontuação no HO (mais matutinos), que ocorreu no turno da manhã. De acordo com esses resultados, a análise por correlação entre o teste SPANinv e a escala de sonolência (KSS) também demonstrou que os adolescentes ANA com maior pontuação na escala, ou seja, mais sonolentos obtiveram um menor desempenho no teste, que também ocorreu no turno da manhã (Tabela 28).

Nenhuma diferença de desempenho dos sujeitos ANA foi observada com relação à versão direta do teste de memória operacional visuo-espacial (CORSDir)

entre adolescentes matutinos, indiferentes e vespertinos (Tabela 26). O mesmo ocorreu nas correlações feitas entre o desempenho no teste CORSlidir em função da pontuação no questionário HO (Tabela 27) e em função da pontuação na escala de sonolência (KSS – Tabela 28).

Para a versão inversa do mesmo teste (CORSlinv) foi possível observar diferença de maior desempenho dos adolescentes vespertinos ANA que realizaram o teste à tarde em relação aos matutinos (Figura 18), diferentemente da análise anterior que não havia apresentado diferença entre os grupo (Figura 10). A correlação negativa entre a pontuação no questionário de HO e o teste CORSlinv apenas reafirmou a diferença já apresentada na análise anterior, que ocorreu no horário da tarde. Com isso foi possível demonstrar um melhor desempenho no teste CORSlinv em adolescentes com menor pontuação no HO, ou seja, mais vespertinos (Tabela 27). Os dados obtidos com a pontuação na escala de sonolência (KSS) demonstraram estar correlacionados com o teste CORSlinv, diferente do apresentado na análise anterior (Tabela 28). Essa correlação ocorreu entre os dados no horário da manhã e mostrou que os adolescentes ANA menos sonolentos, menor pontuação na KSS, obtiveram um maior desempenho no teste.

As análises com relação ao teste de memória episódica, mais precisamente a versão imediata do teste (MEI) continuaram demonstrando uma relação de maior desempenho dos matutinos que realizaram o teste à tarde em relação aos vespertinos, apesar de que essa análise que considerou apenas os sujeitos ANA (Figura 18), diferentemente da anterior (Figura 12), não demonstrou diferença para os adolescentes indiferentes. Os resultados obtidos por meio das correlações feitas entre o questionário de cronotipo (HO) e o teste MEI também demonstraram diferenças significativas, que ocorreram tanto no horário da manhã quanto à tarde,

em controvérsia à primeira análise que havia apresentado diferenças apenas no horário da manhã (Tabela 27). Com isso foi possível observar que adolescentes com maior pontuação no HO (mais matutinos) de ambos os horários tiveram maior desempenho no teste MEI. Diferentemente das análises por cronotipo, as correlações que consideraram a pontuação na escala de sonolência (KSS) em função da pontuação no teste MEI não apresentaram diferenças de desempenho (Tabela 28).

Os resultados encontrados para a versão tardia do teste de memória episódica (MET), ao contrário dos resultados da versão imediata (MEI), não apresentaram diferença com relação à análise por cronotipo seja na comparação por grupos (Tabela 26), seja por correlação (Tabela 27). Contudo a análise por correlação considerando os adolescentes ANA, diferentemente da análise anterior permitiu verificar uma diferença marginal de maior desempenho no teste MET em adolescentes matutinos, ou seja, com maior pontuação no questionário HO, que ocorreu no horário da manhã. Em contrapartida, as análises do teste MET em função da escala de sonolência (KSS) apresentaram uma diferença de desempenho (correlação negativa), que ocorreu no horário da manhã e indicou que os adolescentes menos sonolentos, com menor pontuação na KSS, tiveram um desempenho melhor no teste MET em relação aos mais sonolentos, com maior pontuação na escala (Tabela 28).

Os dados obtidos com relação ao teste de compreensão de leitura (CLOZE) não apresentaram diferença de desempenho em relação ao cronotipo, nem para a análise realizada entre grupos matutinos, indiferentes e vespertinos (Tabela 26), nem nas análises por correlação (Tabela 27). Porém a correlação entre a pontuação no teste CLOZE e a pontuação na escala de sonolência (KSS), diferentemente do

demonstrado na análise anterior, apresentou uma diferença de desempenho que ocorreu no horário da manhã, onde os adolescentes com menor pontuação na KSS (menos sonolentos) tiveram um melhor desempenho no teste CLOZE em relação aos com maior pontuação na KSS (Tabela 28).

Os dados obtidos com relação ao tempo despendido para realizar o teste (CLOZEtempo) não mostraram diferenças entre os matutinos, indiferentes e vespertinos (Tabela 26), como na análise anterior (Figura 14). Em contrapartida, a análise por correlação entre o tempo despendido para fazer o teste (CLOZEtempo) e a pontuação no questionário HO continuou demonstrando uma variação de tempo para realizar o teste, que ocorreu no horário da manhã (Tabela 27). Já a análise que comparou o tempo para realizar o teste (CLOZEtempo) em função da escala de sonolência (KSS) não demonstrou correlação entre essas variáveis (Tabela 28).

5 - DISCUSSÃO

Os adolescentes estudados apresentaram uma distribuição normal nos valores das pontuações obtidas no questionário de HO, estando de acordo com os dados descritos para a população brasileira (BENEDITO – SILVA *et al.*, 1990). Houve predomínio do cronotipo intermediário (61,84%), seguido pelos de cronotipo moderado vespertino (22,3%), moderado matutino (12,41%), vespertino extremo (2,53%) e por último matutino extremo (0,92%). Além disso, observou-se que a frequência de indivíduos classificados como vespertinos aumentou gradualmente ao longo da faixa etária compreendida entre 12 a 17 anos. A grande proporção de matutinos se concentrou entre os sujeitos de 12 anos, sugerindo que a partir dessa faixa etária ocorre o início da mudança para a vespertinidade típica da adolescência.

Na pesquisa feita por SOUSA (2010), com estudantes universitários da faixa etária de 17 a 32 anos, também ocorreu um maior número de indivíduos intermediários (59%), seguido pelos de cronotipo moderado vespertino (25,5%), porém com um maior número de sujeitos vespertino extremo (9,6%), seguido pelos indivíduos de cronotipo moderado matutino (5,6%), e de cronotipo matutino extremo (0,3%), demonstrando serem os matutinos o menor percentual dessa faixa etária (SOUSA, 2010). Outro estudo, também observou uma prevalência de cronotipo vespertino entre os jovens e de cronotipo matutino entre os idosos (CARSKADON E DAVIS, 1989). Assim, a expressão do cronotipo além de se relacionar com o padrão temporal interno do organismo por determinação genética (PEREIRA, TUFIK E PEDRAZZOLI, 2009), também receberia influência de fatores ontogenéticos (ANDRADE *et al.*, 1993; CARSKADON *et al.*, 1993; ROENNENBERG *et al.*, 2005) e dos sincronizadores ambientais (MORENO E LOUZADA, 2004).

O ciclo claro/escuro é o mais importante sincronizador ambiental (zeitgebers), já que a informação luminosa do ambiente é processada na retina é transmitida até aos núcleos supraquiasmáticos, cujos neurônios possuem projeções que regulam a atividade da glândula pineal. Esta, por sua vez, libera o hormônio melatonina, que no caso da espécie humana prepara para o sono noturno (MENNA-BARRETO, 2005; MOORE, 1992). Além do sincronizador ambiental, para espécie humana também temos os sincronizadores sociais como os horários escolares, que por se repetirem com frequência atuam na sincronização dos ritmos biológicos (MISTLBERGER & SKENE, 2004). Os adolescentes são marcados por uma fase atrasada do ciclo sono/vigília, pois vão para cama e acordam significativamente mais tarde. Essa característica gera um conflito com o horário escolar, cuja consequência é um padrão irregular de sono com redução da duração do sono nos dias de semana e extensão da duração do sono nos finais de semana (CARSKADON E DEMENT, 1979; CARSKADON *et al.*, 1981; CARSKADON e DEMENT, 1985; WOLFSON e CARSKADON, 1998; JEWETT *et al.*, 1999; FALLONE *et al.*, 2002). Esse padrão de sono resulta em privação de sono nos dias de semana, que geralmente se manifesta por meio de queixas de sono (JEAN-LOUIS *et al.*, 2000; CARSKADON E ACEBO, 2002; TEIXEIRA, *et al.*, 2004).

É importante salientar que há controvérsias na literatura com relação à classificação do questionário HO em grupos de diferentes cronotipos. Isso porque os critérios de pontuação que define cada cronotipo (ponto de corte) nem sempre correspondem à realidade para a população brasileira. Pensando nisso, o presente estudo além de usar a classificação tradicional (HORNE-OSTBERG, 1976; BENEDITO – SILVA *et al.*, 1990), que agrupou os adolescentes de acordo com os três diferentes cronotipos (vespertino, intermediário e matutino), também utilizou a

análise por correlação relacionando a pontuação no questionário de cronotipo (HO) em função das outras variáveis (BACK, *et al.*; 2010).

O presente estudo, também identificou as queixas de sono dos adolescentes e os resultados mostraram que as queixas de sono ocorrem dependendo do cronotipo do indivíduo, mas independente do turno de estudo, sendo que os sujeitos de cronotipo vespertinos apresentaram um maior percentual de queixas. A queixa mais frequente foi muita necessidade de sono, seguida pela queixa de insônia. A literatura relata que a sonolência diurna excessiva e a insônia podem estar relacionadas com o transtorno de fase atrasada de sono, muito freqüente em adolescentes (MARTINEZ *et al*, 2008). Isso porque esses sujeitos podem apresentar insônia quando deitam no horário normal e demoram horas para adormecer, mas também apresenta sonolência diurna quando não conseguem levantar pela manhã. Este transtorno está relacionado a alterações nos mecanismos de temporização interna, manifestando-se como uma dessincronização entre a fase de sono e o ciclo ambiental físico/social de 24 horas. Pode-se assim sugerir que o maior número de queixa de sono apresentado pelos adolescentes vespertinos da população estudada estaria relacionado com esse tipo de transtorno do sono, que parece se manifestar independente do turno de estudo.

A análise da sonolência subjetiva dos sujeitos em relação ao horário de realização dos testes revelou índices mais elevados de sonolência subjetiva para os sujeitos do turno da manhã do que para os sujeitos do turno da tarde. Adolescentes na faixa etária de 10 a 16 anos possuem uma necessidade de sono diferenciada (8,5 a 9,25 h/dia), sendo que relatos da literatura mostram que estudantes do turno matutino apresentam maior nível de sonolência, número de cochilos durante o dia, menor duração de sono nos dias letivos que estudantes do turno vespertino

(CARSKADON, 1980; IGLOWSTEIN *et al.* 2003). Contudo quando se comparou as pontuações obtidas na KSS com a pontuação no questionário de cronotipo (HO), os resultados do presente estudo demonstraram que os adolescentes vespertinos relataram maior sonolência subjetiva do que os intermediários e os matutinos havendo uma correlação positiva entre o cronotipo vespertino e o alto nível de sonolência, tanto no turno da manhã quanto à tarde (figuras 6D e 6E). Além disso, o nível de sonolência dos adolescentes matutinos foi maior pela manhã do que à tarde.

Em conjunto, esses resultados sugerem que o horário de teste à tarde (16h45min), possa não ter sido suficientemente tardio para evidenciar a maior sonolência dos sujeitos matutinos e a menor sonolência dos vespertinos. Já o horário do teste pela manhã (7h15min) foi adequado para a observação do menor nível de sonolência dos matutinos em relação aos vespertinos. Contudo, os vespertinos, independentemente do horário testado, foram os mais sonolentos. Assim, seria interessante analisar também a sonolência no turno noturno de modo a comparar com os demais turnos e verificar a partir de qual horário é possível observar a maior sonolência dos matutinos em relação aos vespertinos.

A preferência de adolescentes por horários mais tardios para realização das atividades é decorrente de uma necessidade de sono diferenciada quando comparada a sujeitos da faixa etária mais jovem (LEVY, *et al.*, 1986). ANDRADE (1997) relata que os padrões temporais da sonolência em adolescentes, com idade média de 16,8 anos, caracterizam maior nível de sonolência desses sujeitos no início da manhã e menor do meio para o final da tarde. A sonolência diurna pode ser resultante da própria privação parcial de sono decorrente dos horários escolares

(CARSKADON *et al.*,1998, WOLFSON e CARSKADON 1998; ANDRADE e MENNA BARRETO 2002; SOUSA *et al*, 2007).

Além disso, o desempenho de adolescentes em testes psicofisiológicos (adição, cancelamento de letras e destreza manual) aumentou ao longo do dia, atingindo um pico do meio para o final da tarde, momento em que ocorre maior valor da temperatura corporal. A eficiência nos testes de cancelamento de letras foi maior quanto menor o nível de sonolência dos adolescentes (ANDRADE *et al.*, 1993). Desse modo a privação de sono que esses sujeitos sofrem podem ocasionar a diminuição no nível de alerta principalmente no início da manhã e a tarde e alterações no humor e desempenho (CHOQUET E LEDOUX, 1991; MARQUES & MENNA-BARRETO, 2003). Os resultados obtidos com a presente pesquisa corroboram os dados da literatura e sugere ainda, que os sujeitos vespertinos demonstram ser ainda mais prejudicados por estarem mais sonolentos que os matutinos.

A pontuação obtida na escala de sonolência (KSS) também foi correlacionada ao desempenho dos adolescentes em testes de memória e de compreensão de leitura. A literatura relata a ocorrência de um melhor desempenho em testes de memória quando realizados no horário circadiano preferido, e discutem a relação deste efeito com a variação da memória ao longo do dia (HORNE *et al.*, 1980; HIDALGO *et al*, 2004; MADRID e LAMA, 2006; SCHMIDT *et al*, 2007). Desse modo, este estudo buscou avaliar o desempenho mnemônico por meio de testes que avaliaram a memória operacional verbal, operacional visuo-espacial e memória episódica. Os testes de memória operacional são constituídos por duas versões uma direta e outra inversa, já o teste de memória episódica contou com uma recordação imediata e outra tardia. Para comparar o desempenho matutino e vespertino dos

sujeitos, classificados quanto ao seu cronotipo, em resolver ambas as versões de cada teste foi usado o cálculo do índice relativo de memória entre os escores de SPANdir e SPANinv, BLOCOSdir e BLOCOSinv, MEI e MET.

As relações existentes entre o desempenho no teste de memória operacional verbal e a pontuação no Questionário HO (cronotipo) não ficaram bem demonstradas, já que o esperado seria que os matutinos que realizaram a versão direta do teste (SPANdir) no turno da manhã tivessem um melhor desempenho, o que não foi observado. Porém com relação à versão inversa ocorreu o contrário, os matutinos no turno da manhã alcançaram melhor desempenho em relação aos vespertinos. No turno da manhã os matutinos estavam menos sonolentos que os vespertinos e por isso era de se esperar que os matutinos conseguissem um melhor desempenho no teste SPANdir, porém isso só foi observado com relação à versão inversa do teste (SPANinv). A diferença de menor desempenho no teste SPANinv em adolescentes de cronotipo vespertino que fizeram o teste no turno da manhã, sugere que a memória operacional verbal possa ser favorecida quando o horário do teste está de acordo com o cronotipo do indivíduo.

Com relação ao índice relativo de memória operacional verbal as análises demonstraram que no horário da manhã os adolescentes com maior tendência a vespertinidade apresentaram um menor índice relativo, ou seja, melhor desempenho no SPANdir em relação aos adolescentes com maior tendência a matutinidadade que desempenharam melhor o teste SPANinv. Esses dados mostram que os vespertinos avaliados pela manhã por estarem mais sonolentos desempenharam melhor a versão direta do teste, provavelmente por esta ser menos complexa que a inversa. Isso nos leva a sugerir que o nível de sonolência do sujeito não afeta significativamente o desempenho em tarefas mais simples, mas influencia

negativamente o desempenho em tarefas de memória operacional verbal mais complexa como a versão inversa do teste, que requer mais atenção.

A análise da relação entre as versões direta e inversa do teste de extensão de dígitos mostra que os sujeitos recordaram mais dígitos na ordem direta do que na inversa (FIQUEIREDO e NASCIMENTO, 2007). Essas autoras discutem com base no modelo de BADDELEY (2000) e afirma que embora as duas tarefas do teste de extensão de dígitos incluam a repetição de números apresentados oralmente pelo examinador, a tarefa solicitada na ordem inversa apresenta nitidamente maior grau de complexidade, estando, portanto, relacionada com o executivo central. Já a tarefa solicitada na ordem direta estaria relacionada particularmente com a alça fonológica, uma vez que a sua realização envolve apenas a armazenagem de material, ou seja, sem manipulação e com pouca demanda do sistema executivo central e da atenção. Em razão da maior complexidade da ordem inversa quando comparada com a ordem direta, torna-se, portanto, compreensível a observação de uma tendência geral de melhor desempenho na ordem direta do que na inversa. E considerando os dados da presente pesquisa, podemos indicar também que a sonolência pode atuar diminuindo o desempenho em tarefas que requerem o uso do sistema executivo central e, em contrapartida, o sujeito parece manter o uso do sistema da alça fonológica.

Em contrapartida os resultados do teste de memória operacional visuo-espacial mostraram o oposto aos encontrados no teste de memória operacional verbal, pois no turno da tarde os sujeitos vespertinos mesmo estando mais sonolentos que os matutinos tiveram um melhor desempenho na versão inversa do teste (CORSLinv). Somado a isso o índice relativo de memória dos vespertinos do turno da tarde também foi maior que a dos matutinos, demonstrando que os

vespertinos tiveram mais facilidade pela versão inversa do teste (CORSlinv) e já os matutinos desempenharam melhor a direta (CORSlidir). O mesmo pode ser observado em relação aos resultados obtidos com a escala de sonolência (KSS), em que não houve correlação entre desempenho no teste e o nível de sonolência. Com esses resultados é de se supor que esse tipo de memória seja menos influenciado pelos estados de sonolência e pela preferência de horário para realizar atividades (cronotipo), mesmo em tarefas mais complexas (SPANinv) que requerem maior atenção e, portanto, maior uso do executivo central.

No teste MEI os sujeitos matutinos testados à tarde alcançaram melhor desempenho que os intermediários e vespertinos avaliados pela manhã e à tarde, já com relação à KSS não houve resultados significativos. Com o teste MET ocorreu o contrário, nenhuma diferença foi observada em relação ao cronotipo, porém a análise em função da KSS demonstrou que os sujeitos mais sonolentos do turno da manhã tiveram um pior desempenho no teste. Por tudo isso, podemos dizer que a memória episódica parece estar relacionada com processos fisiológicos e comportamentais envolvidos com a preferência por horários (cronotipo) e com o maior estado de sonolência, porém mais análises são necessárias de modo a averiguar com maior precisão a influência desses processos sobre ambas as versões do teste (MEI e MET).

Sabe-se que a memória episódica faz parte do sistema de memória declarativa que está mais relacionada com o processamento em estruturas do lobo temporal medial, tal como o hipocampo. De acordo com um modelo de mecanismos neurais para o processamento de memória episódica (EICHENBAUM *et al.*, 2005) os circuitos hipocampais codificam o conjunto de experiências na forma de sequências de relações entre esses eventos, ou seja, estão envolvidos com a memorização de

associações entre estímulos, ações e contexto nos quais ocorrem. Embora o hipocampo seja necessário para a evocação de memória recente, considera-se que a consolidação e recuperação tardia de eventos memorizados envolvam outras áreas corticais, com circuitos córtico-corticais, envolvendo córtex do cíngulo, córtex entorrinal e córtex pré-frontal. Dessa forma, tal como a memória operacional verbal inversa, a recordação tardia da memória episódica envolveria um processamento mais complexo (INSEL *et al*, 2013). Isso poderia explicar o fato de ter sido possível observar variação na pontuação na KSS em relação ao teste MET, mas não em relação ao teste MEI. Porém, a ausência de diferenças do teste MET em relação à pontuação no questionário de cronotipo sugere a necessidade de mais análises que busquem verificar estas questões.

Em conjunto todos esses dados se relacionam com relatos da literatura sobre a influência da atenção e do estado de alerta no desempenho em testes de memória, os quais indicam que a vigilância, o desempenho cognitivo e psicomotor apresentam uma ritmicidade que acompanha diretamente a oscilação da temperatura corporal que é sincronizada ao ciclo circadiano de sono-vigília e do desempenho cognitivo (Kuhn, 2001).

Em contrapartida, alguns resultados não foram o esperado como a menor pontuação dos matutinos da manhã no teste SPANdir, apesar de estes estarem menos sonolentos. Além disso, observou-se que a pontuação no teste CORSliv aplicado à tarde variou inversamente à pontuação no questionário HO, indicando que os matutinos tiveram baixo desempenho no teste mesmo estando mais alerta. Por tudo isso se supõe que outras variáveis, que não somente o cronotipo e a sonolência poderiam estar atuando de forma a também influenciar no desempenho

em testes de memória. Assim observou-se a necessidade de avaliar habilidades relacionadas aos fatores cognitivos, tal como aqueles relacionados à linguagem.

Outros estudos também demonstram que a investigação do domínio da compreensão leitora e do sucesso escolar evidencia a existência de uma relação consistente e significativa entre essas duas variáveis, que vai além do sucesso na aprendizagem da disciplina de Português por ser também importante na aprendizagem de diferentes domínios acadêmicos (CAMPOS, 2003; WONG, 1996; KAVALE & FORNESS, 1995). Portanto, ler é uma competência básica na sociedade atual, domínio deficiente nessa área conseqüentemente irá comprometer o desempenho acadêmico e social do indivíduo e da própria sociedade.

A habilidade de linguagem dos sujeitos foi avaliada por uma escala de leitura (EL), uma escala de desempenho escolar (ED) e por um teste de compreensão de leitura (CLOZE). A alta aceitação do teste CLOZE já foi demonstrada pelas inúmeras publicações discorrendo sobre o leque de possibilidades de utilização desse recurso, com algumas focalizando a população adolescente e infantil (BAMPI, 2000; CASTELO BRANCO, 1992; JOLY e LOMÔNACO, 2003; OLIVEIRA, BORUCHOVITCH e SANTOS, 2007; SANTOS, 2004; ZUCOLOTO e SISTO, 2002). No presente estudo, foi analisado a pontuação obtida no teste CLOZE e o tempo despendido pelos sujeitos para executar a tarefa. Os resultados mostraram que os sujeitos classificados com o cronotipo matutino tiveram uma menor pontuação no teste, sendo que despenderam mais tempo para a sua realização.

De modo geral, o desempenho de adolescentes de diferentes cronotipos no teste CLOZE mostrou que os vespertinos tiveram melhor compreensão de leitura que os matutinos. O melhor desempenho alcançado pelos adolescentes de cronotipo vespertino no teste CLOZE em relação ao matutino, sugere a necessidade

de mais análises já que nenhuma diferença ficou demonstrada quando o horário do teste foi considerado. O maior tempo despendido pelos matutinos para realizar o teste levanta duas hipóteses, a primeira delas pode ser explicada possivelmente pelos matutinos estarem menos sonolentos que os vespertinos no turno da manhã e, portanto, mais dispostos para realizar a tarefa. Outra possibilidade seria que os matutinos possivelmente tiveram mais dificuldade em realizar o teste em relação aos vespertinos. Em conjunto esses resultados apresentaram relações entre o cronotipo e a capacidade de leitura e de compreensão de texto, porém essas não ficaram totalmente claras já que a maior parte dos resultados significativos se referia mais ao tempo que os adolescentes levaram para concluir a tarefa e não propriamente à pontuação obtida no teste.

O desempenho em teste de compreensão de leitura (CLOZE) e a pontuação na escala de desempenho escolar (ED) aumentaram em sujeitos com melhor desempenho no teste de memória operacional verbal, o que torna possível sugerir que a capacidade deste tipo de memória parece sofrer influência de habilidades cognitivas provenientes da leitura e compreensão de texto. Os resultados também demonstraram uma correlação positiva entre o teste de compreensão de leitura (CLOZE) e o desempenho na versão inversa do teste de memória operacional visuo-espacial (CORSlinv). Porém, diferentemente da memória operacional verbal, na memória operacional visuo-espacial essa influência demonstra ser importante apenas em processamento que requer maior estado atencional como, por exemplo, a versão inversa do teste (CORSlinv). Para o teste de memória episódica (MEI e MET) também foi possível verificar uma correlação de melhor desempenho no teste em sujeitos com maior habilidade cognitiva proveniente da leitura (EL e ED) e

compreensão de texto (CLOZE), sugerindo que essas habilidades atuariam no sentido de aumentar a capacidade desse tipo de memória.

Estudos da literatura analisaram a relação entre compreensão de leitura e memória operacional (LEATHER *et al*, 1994; SWANSON *et al*, 1995; PALLADINO *et al* 2001; SEIGNEURIC *et al*, 2003; GATHERCOLE *et al*, 2006). DE JONG (2006) relacionou a leitura e compreensão do texto com a memória operacional e considerou a alça fonológica como um componente fundamental nesse processo. Ele discute que o ato de aprender a ler envolve a aquisição da habilidade de decodificar uma palavra e a habilidade de compreender o texto escrito, obtendo uma coerência entre as idéias e o conhecimento já existente na memória de longo-prazo. Além disso, outros estudos referentes à capacidade da memória operacional fonológica e a compreensão de leitura em crianças nos anos iniciais de escolaridade (7-9 anos) indicaram que à medida que a criança se torna mais capaz de reconhecer as palavras, a memória operacional vai se tornando cada vez mais relevante para a compreensão de textos lidos, particularmente a partir do 3º ano do ensino de leitura (SEIGNEURIC, 2005; GIANGIACOMO, 2008; MOUSINHO, 2010). Alguns trabalhos também utilizaram o teste CLOZE em sujeitos de idades diversas e demonstraram que a compreensão de leitura possui uma correlação positiva e significativa com o vocabulário, o tempo de realização do texto cloze e a memória operacional verbal (OAKHILL *et al.*, 2003; LEATHER *et al.*, 1994; ENGLE *et al* 1992; SEIGNEURIC *et at.*, 2003). Os dados do presente estudo sugerem também a importância da leitura para o desempenho em testes de memória episódica.

A literatura descreve que crianças com dificuldades de aprendizagem podem apresentar limitações na capacidade de armazenar ou organizar de forma adequada informações processadas, apresentando assim problemas para evocar informações

necessárias para a execução de uma tarefa acadêmica. Dessa forma, problemas de aprendizagem durante a infância podem estar relacionados com processos de desenvolvimento de um ou vários componentes da memória operacional (SOUZA e SISTO, 2001). A memória operacional desempenha um papel crucial em muitas formas de cognição complexa tais como a aprendizagem, o raciocínio e a compreensão da linguagem. Nesse sentido, falhas nesse sistema podem provocar prejuízos no processo de aprendizagem. Essa alteração pode envolver algumas habilidades, tais como: linguagem oral (fonologia, morfologia, semântica, sintaxe), leitura (habilidade no uso da palavra, reconhecimento de letras, compreensão), escrita (soletrar, ditado, cópia), matemática (habilidade de cálculo básico, raciocínio matemático) e nas combinações e/ou relações entre elas. Dessa forma, o mau funcionamento de um ou mais componentes da memória operacional relaciona-se intimamente com as dificuldades de aprendizagem e ao baixo rendimento escolar (ALLOWAY, 2006).

Assim os resultados mostram que os instrumentos utilizados para verificar a habilidade em leitura e compreensão de texto dos adolescentes (CLOZE, EL e ED) mostraram estar adequados para as análises a qual foram propostos, no sentido de verificar sua influência no desempenho em testes de memória. Isso também foi possível de se notar pelas correlações obtidas com esses instrumentos, que demonstraram que os adolescentes que compreenderam bem o texto CLOZE também alcançaram alta pontuação na EL e ED. Essa boa relação entre leitor e leitura também é salientada pelas palavras de DEMBO (2000), HALL (1989), SPIRA *et al.* (2005), ao dizerem que a leitura serve de base para a aquisição de novos conhecimentos por permitir a ampliação dos conhecimentos já armazenados na

memória de longa duração, realçando a influência da leitura como forma de reforçar a memória.

Por todos esses resultados percebeu-se que para melhor verificar a relação entre a memória e a preferência por horários (cronotipo) e o maior estado de sonolência seria necessário investigar o papel do desempenho acadêmico.

Desse modo, a análise do desempenho acadêmico dos adolescentes foi obtida por meio das escalas de leitura e de desempenho escolar. Isso porque os resultados demonstraram uma correlação positiva entre as duas escalas (EL e ED) e dessas com o teste de compreensão de leitura (CLOZE). Por isso, resolvemos usar essas escalas para a definição de um índice, que permitisse classificar os sujeitos quanto ao seu desempenho acadêmico. Esse índice foi definido como a média entre essas duas escalas para classificar os sujeitos como: alto nível acadêmico (ANA) - sujeitos com média maior ou igual a 5 nessas escalas; baixo nível acadêmico (BNA) – sujeitos com média menor que 5 nessas escalas.

A análise do desempenho acadêmico dos adolescentes apresentou relações com a versão inversa do teste de memória operacional verbal e tardia do teste de memória episódica, mostrando que o desempenho acadêmico se relaciona com processamentos complexos da memória, que exigem maior processamento cognitivo e atencional. A memória operacional visuo-espacial foi a única a não demonstrar nenhuma relação com o desempenho acadêmico avaliado por meio da habilidade de leitura dos adolescentes. Esse fato reforça a necessidade de se analisar outras habilidades que possam estar mais relacionadas com este tipo de memória. Estudos demonstram que o esboço visuo-espacial da memória operacional analisado nesta pesquisa por meio do teste Blocos de Corsi parece ser um componente importante para a resolução dos cálculos matemáticos, já que uma representação mental de

posicionamento é fundamental na resolução de problemas com muitos dígitos (HEATHCOTE, 1994). Análises realizadas em crianças demonstraram que habilidades matemáticas estão relacionadas com a capacidade da memória operacional visuo-espacial (MCLEAN & HITCH, 1999; KYTTÄLÄ, 2003), sendo que o mesmo foi observado em adolescente de 15 a 16 anos (REUHKALA, 2001). Isso sugere a necessidade de mais estudos que busquem analisar a influência dessa variável para esse tipo de memória.

Já a análise do desempenho acadêmico em função do teste de compreensão de leitura (CLOZE – Figura 17) foi importante para demonstrar a relação entre essas variáveis, que ocorreu principalmente no turno da manhã. Isso por que o baixo nível acadêmico (BNA) do turno da manhã além de obter menor pontuação no teste CLOZE também levou mais tempo para resolver o teste. Isso mostra a importância da leitura para o desempenho e agilidade em tarefas de compreensão de texto.

Podemos dizer que a classificação de sujeitos com o mesmo nível acadêmico foi importante para melhor precisar as relações que o cronotipo e a sonolência exercem sobre a memória. Por isso essa classificação foi considerada para comparar o desempenho obtido nos testes de memória apenas dos sujeitos ANA em função do cronotipo e da sonolência, sendo separada por turno. Os resultados demonstraram algumas diferenças com relação às análises anteriores, realizadas com o total de 81 sujeitos da amostra.

Os dados obtidos com essas análises demonstraram para o teste SPANdir, que os sujeitos matutinos-ANA não mais apresentaram diferença estatística em relação aos vespertinos-ANA como havia ocorrido anteriormente. Com relação ao teste SPANinv pode-se observar que os sujeitos vespertinos-ANA da manhã, foram significativamente diferentes dos vespertinos da tarde, matutinos e indiferentes-ANA

da manhã e da tarde, sendo também apresentado uma correlação positiva entre o SPANinv e a pontuação no questionário de cronotipo (HO) no turno da manhã. Contudo foi possível identificar que a influência do cronotipo sobre este tipo de memória pode ser mascarada pelo baixo desempenho cognitivo, já que esses dados não foram observados quando se considerou todos os sujeitos da amostra nas análises anteriormente descritas. Do mesmo modo quando se analisou o desempenho dos sujeitos ANA no teste SPANinv em função da KSS observou-se a permanência de uma correlação negativa que também ocorreu no turno da manhã. Isso sugere que o nível de desempenho acadêmico é uma variável a ser considerada nas análises da memória operacional verbal na medida em que mostra uma interação com as variáveis cronotipo e sonolência.

Já com relação à versão direta do teste de memória operacional visuo-espacial (CORSlidir) os resultados obtidos com os adolescentes ANA apenas reafirmaram os dados anteriores e, portanto, demonstraram que este tipo de tarefa parece realmente não variar em relação ao cronotipo e a sonolência, assim como não ser influenciado pelo nível acadêmico referente à habilidade de leitura do adolescente. Em contrapartida, as análises mostraram uma relação entre o desempenho da versão inversa do teste de memória operacional visuo-espacial em função do cronotipo e do estado de sonolência do adolescente, que parece ocorrer tanto no horário da manhã quanto à tarde. No horário da manhã foi possível observar uma relação de melhor desempenho no teste SPANinv em adolescentes ANA menos sonolentos, diferente do ocorrido na primeira análise que não apresentou nenhuma correlação. À tarde, porém, os vespertinos ANA tiveram um maior desempenho no CORSlinv em relação aos matutinos, apesar dos adolescentes de cronotipo vespertino da tarde se apresentarem mais sonolentos que

os matutinos . Isso sugere que no turno da tarde, diferentemente do turno da manhã, o estado de sonolência não seja um fator determinante para o desempenho nesse tipo de tarefa. Por isso, reforça a necessidade de análises, principalmente àquelas referentes às habilidades matemáticas, já mencionadas anteriormente, que possivelmente poderiam também afetar o desempenho em tarefa que requer o uso desse tipo de memória.

A análise do desempenho no teste de memória episódica (MEI) em função do cronotipo dos sujeitos ANA mostrou um efeito do cronotipo, em ambos os horários do teste, diferente da análise anterior que não apresentou correlação no horário da tarde. Contudo os sujeitos ANA de cronotipo intermediário não mais apresentaram diferença significativa em relação aos matutinos ou vespertinos dos horários da manhã e da tarde. Com relação ao teste MET em função da KSS observou-se que os sujeitos menos sonolentos da manhã mostraram melhor desempenho em relação aos mais sonolentos da manhã, possivelmente por ser esse o horário em que se observa o maior estado de sonolência dos adolescentes.

Para o teste de compreensão de leitura também houve diferenças quando a análise considerou apenas os sujeitos ANA em relação à análise que considerou todos os 81 sujeitos da amostra. Os resultados obtidos com os sujeitos ANA mostraram que a capacidade de compreensão de leitura não varia em função do cronotipo, mas varia em função da sonolência. Os sujeitos menos sonolentos da manhã tiveram um melhor desempenho no teste do que os mais sonolentos da manhã e os menos sonolentos da tarde. Com isso podemos dizer que a análise considerando apenas adolescentes com alto nível acadêmico demonstrou eficácia para verificar as relações entre o estado de sonolência e a habilidade de leitura, já que não foi possível identificar nenhuma relação entre essas variáveis quando todos

os sujeitos foram analisados. Isso sugere a necessidade de mais análises que verifique com maior precisão essas variáveis. Com relação ao tempo despendido para realizar o teste CLOZE os dados mostram que os adolescentes que tiveram uma maior pontuação no HO (matutinos) levaram mais tempo para terminar o teste. Em conjunto podemos sugerir que o maior tempo despendido pelos matutinos para realizar o teste (CLOZEtempo) se deu devido à menor sonolência desses sujeitos, que possivelmente poderia ter ocasionado um maior interesse em despende tempo para realizar o teste de compreensão de leitura (CLOZEtempo).

Com base nesses resultados foi possível verificar que a análise considerando os sujeitos ANA se mostrou importante para melhor precisar o papel que o cronotipo e a sonolência exercem sobre o desempenho em testes de memória. Mais ainda, essas análises indicam que o nível acadêmico do adolescente é uma variável que deve ser considerada no contexto de análises da influência do cronotipo e da sonolência sobre o desempenho em testes de memória.

Cabe ressaltar também que os resultados obtidos com a presente pesquisa foram importantes, pois permitiram verificar que o desempenho nos testes SPANinv, CORSlinv e MEI variaram em função do cronotipo e do horário em que o teste foi aplicado. Contudo, os resultados obtidos com a KSS complementaram as análises feita por cronotipo ao demonstrarem variações de desempenho para o teste SPANinv, CORSlinv, MET e CLOZE. Com isso é possível sugerir algumas limitações do questionário HO, possivelmente devido à adequação de sua linguagem para faixa etária analisada. CARSKADON (1993) padronizou o questionário de HORNE & OSTBERG (1976) para uso em crianças, sendo aplicado em estudantes de 11 a 12 anos de idade. O questionário original continha 19 questões, já o revisado passou a conter apenas 10 com linguagem mais acessível para essa faixa etária. Podemos

citar outra pesquisa com crianças que também utilizaram essa versão do instrumento (KIM *et al*, 2002).

Apesar disso, as relações estabelecidas por esta pesquisa concordam com dados da literatura que ressaltam a importância do sono para o desempenho em teste de memória verbal (ELLENBOGEN, 2009), sendo que muitos estudos avaliaram adolescentes (12-15 anos) e demonstraram o prejuízo desse tipo de memória após períodos prolongados de restrição de sono (CARSKADON, HARVEY, DEMENT, 1981; RANDAZZO, 1998) e de fragmentação do sono, principalmente pela manhã. Esse resultado é discutido com base no conceito de inércia do sono, onde há uma redução no desempenho depois do despertar em comparação de quando são passadas várias horas depois desse momento (SADEH, 2002). Outro estudo que investigou o efeito do sono na aprendizagem de linguagem em bebês de 15 meses demonstrou que parece haver uma mudança qualitativa na memória verbal, quando esta é avaliada após o sono. Os mesmos resultados também podem ser relatados para avaliação da memória operacional em crianças (6-13 anos), que demonstraram a importância da qualidade do sono (STEENARI, 2003) e da duração do sono (SADEH *et al.*, 2003) para o bom desempenho nesse tipo de tarefa.

HORNE (1988) atribui o papel do córtex pré-frontal (CPF) no déficit da memória operacional. Essa região demonstra ter seu funcionamento prejudicado por restrição de sono em adultos ou perda de sono em crianças e adolescentes, sendo que tarefas abstratas e complexas são particularmente as mais afetadas (DAHAL, 1996). Esse modelo é consistente com a descoberta de SADEH (2002), onde restrição de sono levou redução do funcionamento neurocomportamental (incluindo vigilância, memória operacional e resposta inibitória) e STEENARI (2003), que encontrou prejuízo somente para tarefas da memória operacional com maior

exigência cognitiva. Um trabalho feito em crianças (7 a 11 anos) identificou que a baixa eficiência em testes de memória operacional, além de estar correlacionada com fragmentação do sono pode também sofrer influência do baixo índice socioeconômico, que segundo o autor funciona como um agente estressor do meio (BUCKHALT, 2007).

Finalmente podemos dizer que este trabalho além de avaliar o desempenho mnemônico em função do cronotipo e do nível de sonolência do indivíduo, ressalta também a relação dessas variáveis com o nível de leitura e do desempenho acadêmico de adolescentes. Os resultados demonstraram que o desempenho dos indivíduos nos testes SPANinv, MEI e MET foi melhor em sujeitos com maior nível de leitura e de desempenho escolar, ou seja, os sujeitos ANA. Além disso, os sujeitos que apresentaram melhor desempenho nos testes de memória SPANdir, SPANinv, CORSlinv, MEI e MET foram aqueles que também apresentaram maior capacidade de compreensão de leitura. Esses dados estão em acordo com considerações de que crianças cognitivamente competentes são aquelas que apresentam planejamento, monitoramento e regulação do próprio processo de aprendizagem, as quais além de apresentarem uma boa compreensão em leitura, também têm um desempenho escolar muito mais satisfatório (GONIDA, KIOSSEOGLU e LEONDARI, 2006; SAILOR *et al.*, 2005).

Nesse sentido, este estudo tem implicações quanto à valorização da capacidade de leitura, fato que pode sugerir a importância de programas especificamente destinados ao aprimoramento e à motivação da leitura pelas instituições de ensino e pelos meios de comunicação em geral.

6 - CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos com a Fase 1 deste estudo foi possível demonstrar que:

- ✓ Houve uma normalidade na distribuição dos diferentes cronotipos em adolescentes de 12 a 17 anos.
- ✓ Para a faixa etária estudada, houve um aumento da vespertinidade em adolescentes mais velhos.
- ✓ Muita necessidade de sono e insônia são queixas freqüentes em adolescentes e sua prevalência é maior em indivíduos do cronotipo vespertino, independente do turno de estudo.

Os resultados obtidos durante a Fase 2 do presente estudo evidenciaram que:

- 1 - Os adolescentes classificados com o cronotipo vespertino apresentaram:
 - ✓ Menor desempenho na versão inversa do teste de memória operacional verbal, quando este foi realizado no horário da manhã.
 - ✓ Maior desempenho na versão inversa do teste de memória operacional visuo-espacial, quando este foi realizado no horário da tarde.
 - ✓ Menor desempenho no teste de memória episódica com recordação imediata, em ambos os horários testados (manhã/tarde).
- 2 – Os adolescentes mais sonolentos mostraram prejuízos no desempenho:
 - ✓ Na versão inversa do teste de memória operacional verbal.
 - ✓ Na versão inversa do teste de memória operacional visuo-espacial.
 - ✓ No teste de memória episódica com recordação tardia.
 - ✓ No teste de compreensão de leitura.

- ✓ Quando estes testes foram realizados no horário da manhã.
- 3 – Adolescentes com melhor desempenho no teste de Compreensão de leitura tiveram melhor desempenho:
- ✓ na versão direta e inversa do teste de memória operacional verbal.
 - ✓ na versão inversa do teste de memória operacional visuo-espacial.
 - ✓ na recordação imediata e tardia do teste de memória episódica.
- 4 - A análise dos adolescentes de alto nível acadêmico (ANA) indicou a importância de se considerar o nível acadêmico do adolescente no contexto de análises que relacionem as variáveis memória, cronotipo e sonolência.

7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKERSTEDT, T. & GILLBERG, M. Subjective and objective sleepiness in the active individual. **Int. J. Neurosci.**, v. 52, n. 1-2, p. 29-37, 1990.

ALLOWAY, T.P. How does working memory work in the classroom? **Educ. Res. Rev.**, v. 1, p. 134-139, 2006.

ANDRADE, M. M. **Padrões temporais das expressões da sonolência em adolescentes.** (Tese de doutorado) Instituto de Ciências biomédicas da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997.

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

ANDRADE, M. M.; MENNA-BARRETO, L. Sleep patterns of high school students living in São Paulo, Brazil. In: ____ **Adolescent sleep patterns** (Ed. por Carskadon, M. A.). Cambridge University Press, 2002, p. 118-131

ANDRADE, M. M.; MENNA-BARRETO, L.; LOUZADA, F. Ontogênese da ritmicidade biológica. In: MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L. (eds.) **Cronobiologia – Princípios e Aplicações**, EDUSP, São Paulo, 1997.

ANDRADE, M.M.; MENNA-BARRETO, L. Diurnal variation in oral temperature, sleepiness and performance of high school girls. **Biol. Rhythm. Res.**, v. 27, n. 3, p. 336-342, 1996.

ANDRÉS, P.; VAN DER LINDEN, M. Are central executive functions working in patients with focal frontal lesions? **Neuropsychologia**, v. 40, p. 835-845, 2002.

ASCHOFF, J. Circadian systems in man and their implications. **Hosp. Pract.**, v.11, n.5, p.51-97, May 1976.

ASCHOFF, J.; WEVER, R. Human circadian rhythms: a multioscillatory system. **Fed. Proc.**, v. 35, n. 12, p. 236-332, Oct. 1976.

ASHBY-DAVIS, C. Cloze and reading comprehension: a qualitative analysis and critique. **Journal of Reading**, v. 28, n. 7, p. 585-589, 1985.

ATKINSON, R. C. e SHIFFRIN, R. M. Human memory: A proposed system and its control processes. In: K. W. Spence (ed.) *The Psychology of learning and motivation: advances in research and theory*, 2, p. 89 – 195. Nova York: **Academic Press**, 1968.

BACK, F.; MORENO, C. R. C.; LOUZADA, F. M.; MENNE-BARRETO, L. Work start time and chronotype of indoor and outdoor daytime workers. **Sleep Sci.**, v. 3, n. 1, p. 1-6, 2010.

BADDELEY, A. D. *Working memory*. **Oxford: Oxford University Press**, 1986.

BADDELEY, A. D. Exploring the central executive. **Quarterly J. Exp. Psychol.**, v. 49, p. 5-28, 1996.

BADDELEY, A. D. The episodic buffer: a new component of working memory? **Trends in Cognitive Sciences**, v. 4, n. 11, p. 417-423, 2000.

BADDELEY, A.D., HITCH, G.J. Working Memory, In G.A. Bower (Ed.), **The psychology of learning and motivation: advances in research and theory**, v. 8, p. 47-89, 1974, New York: Academic Press.

BADDELEY, A. D., SCOTT, D. Word frequency and the unit-sequence interference hypothesis in short-term memory. **Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior**, v. 10, p. 35-40, 1971.

BAILEY, S. L.; HEITKEMPER, M. M. Circadian rhythmicity of cortisol and body temperature: morningness-eveningness effects. **Chronobiology International**, v. 18, n. 2, p.249-261, 2001.

BAMPI, M. L. F. **Programa para o desenvolvimento da leitura e escrita: faz de conta e criatividade.** (Tese de Doutorado) Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 2000.

BASSETTI, C.; GUGGER, M. Hypersomnia: etiology, clinic, diagnosis and therapy of excessive sleepiness. **Ther Umsch., German**, v. 57, n. 7, p. 421-429, 2000.

BECKER, J.; OVERMAN, A. El deficit de la memoria semântica en La enfermedad de Alzheimer. **Revista de Neurología**, v. 35, p. 777-783, 2002.

BENEDITO-SILVA, A. A.; MENNA-BARRETO, L.; MARQUES, N.; TENREIRO, S. A self-assessment questionnaire for the determination of morningness-eveningness types in Brazil. **Progress in Clinical Biological Research**, 341B, p. 89-98, 1990.

BLUM, D.; KAHN, A.; MOZIN, M. J. Relation between chronic insomnia and school failure in preadolescents. **Sleep Res.**, v. 19, p. 194, 1990.

BORBÉLY, A. A. A two process model of sleep regulation. **Hum. Neurobiol.**, v. 1, p. 195-204, 1982.

BORN, J.; GAIS, S. Roles of early and late nocturnal sleep for the consolidation of human memories. In: Maquet, P; Smith, C.; Stickgold, R. **Sleep and brain plasticity**, (eds.), pp: 65–85. New York: Oxford UP, 2003.

BUCKHALT, JA; EL SHEIKH, M; KELLER P. Children's sleep and cognitive functioning: race and socioeconomic status as moderators of effects. **Child Dev**; v. 78, n. 1, p. 213–31, 2007.

CACCAMISE, D; SYNDER, L. Theory and pedagogical practices of text comprehension. **Top Lang Disord.**, v. 25, n. 1, p. 5-20, 2005.

CAIN, K.; OAKHILL, J. V.; BARNES, M. A.; BRYANT, P. E. Comprehension skill, inference-making ability, and their relation to knowledge. **Mem. Cognit.**, v. 29, n. 6, p. 850-9, 2001.

CAIN, K.; LEMMON, K.; OAKHILL, J. Individual differences in the inference of word meanings from context: the influence of reading comprehension, vocabulary knowledge, and memory capacity. **J Educ Psychol.**, v. 96, n. 4, p. 671-81, 2004.

CAMPOS, A. A. A. A relação entre a compreensão leitora e o sucesso escolar. **Braga: Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho**, 2003.

CARRIER, J. e MONK, T. H. Circadian rhythms of performance: new trends. **Chronobiology International**, v. 17, n. 6, p.719-732, 2000.

CARSKADON, M. A. & DAVIS, S. S. Sleep-wake patterns in the high-school-to-college transition: preliminary data. **Sleep Res.**, v. 18, p.113, 1989.

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

CARSKADON, M. A.; ACEBO, C. Regulation of sleepiness in adolescents: update insights, and speculation. **Sleep**, v. 25, n. 6, p. 606-614, 2002.

CARSKADON, M. A.; ACEBO, C.; JENNI, O. G. Regulation of adolescent sleep: implications for behavior. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1021, p. 276-291, 2004.

CARSKADON, M. A.; ACEBO, C.; SEIFER, R. Extended nights, sleep loss and recovery sleep in adolescents. **Arch. Ital. Biol.** v. 139, n. 3, p. 301-312, 2001.

CARSKADON, M. A.; DEMENT, W. C. Distribution of REM sleep on a 90 minute sleep-wake schedule. **Sleep**, v.2, n.3, p. 309-317, 1980.

CARSKADON, M. A.; DEMENT, W. C. Effects of total sleep loss on sleep tendency. **Percept. Mot. Skills.**, v. 48, n.2, p. 495-506, 1979.

CARSKADON, M. A.; DEMENT, W. C. Sleep loss in elderly volunteers. **Sleep**, v. 8, n. 3, p. 207-221, 1985.

CARSKADON, M. A.; HARVEY, K.; DUKE, P.; ANDERS, T. F.; LITT, I. F e DEMENT, W. C. Pubertal changes in daytime sleepiness. **Sleep**, v. 2, p. 453-460, 1980.

CARSKADON, M. A.; VIEIRA, C.; ACEBO, C. Association between Puberty and Delayed Phase Preference. **Sleep**, v. 16, n. 3, p. 258-262, 1993.

CARSKADON, M. A.; WOLFSON, A. R.; ACEBO, C.; TZISCHINSKI, O.; SEIFER, R. Adolescent sleep patterns, circadian timing and sleepiness at a transition to early school days. **Sleep**, v. 21, p. 8, p. 871 - 881, 1998.

CARSKADON, M. A; HARVEY K.; DEMENT, W. C. Acute restriction of nocturnal sleep in children. **Percept Mot Skills**, v. 53, n. 1, p. 103–12, 1981.

CARSKADON, M. A; HARVEY, K.; DEMENT, W. C. Sleep loss in young adolescents. **Sleep**, v. 4, n. 3, p. 299–312, 1981.

CASANOVA-SOTOLONGO, P.; CASANOVA-CARRILLO, P.; CASANOVA-CARRILLO, C. Transtornos de la memoria asociados con la edad em la atención médica básica. Aspectos conceptuales y epidemiológicos. **Revista de Neurologia**, v. 38, p. 57-61, 2004.

CASTAÑO J. Bases neurobiológicas del lenguaje y sus alteraciones. *Rev Neurol.*, v. 36, n. 8, p. 781-5, 2003.

CASTELO BRANCO, S. M. C. **Estudo do desenvolvimento de leitura oral em escolares de 1ª a 4ª série do primeiro grau.** (Dissertação de Mestrado) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo-SP, 1992.

CHAUDHURY, D.; COLWELL, C. S. Circadian modulation of learning and memory in fear-conditioned mice. **Behavioural Brain Research**, v. 133, p.95-108, 2002.

CHELMINSKI, I., FERRARO, F. R., PETROS, T. V.; PLAUD, J. J. Na analysis of the “eveningness-morningness” dimension in “depressive” college students. **J. Affect. Disord.**, v. 52, n. 1-2, p. 19-29, 1999.

CHEN, M. Y.; WANG, E. K.; JENG, Y. J. Adequate sleep among adolescents is positively associated with health status and health-related behaviors. **BMC Public Health**, v. 6, p. 59-66, 2006.

CHOQUET, M.; LEDOUX, S. Functional and humor disorders as health indicators in adolescence. **Arch. Fr. Pediatr.**, v. 48, n.2, p. 99-105, 1991.

COHEN, N. J. et al Temporal dynamics of brain activation during a working memory task. **Nature** 386, p. 604-608, 1997.

COHEN, N. J. Preserved learning capacity in amnesia: evidence for multiple memory systems. In: Squire LR, Butters N (eds.). **The neuropsychology of Memory**. New York: Guilford Press, p. 83-103, 1984.

CORREA, D. D.; GORENSTEIN, C. Bateria de testes de memória. Parte 1: critérios de elaboração e avaliação. **Arquivos Brasileiros de Psicobiologia**, v. 40, p. 24-35, 1988.

CORTESI, F.; GIANNOTTI, F.; SEBASTIANI, T.; BRUNI, O.; OTAVIANO, S. Knowledge of sleep in Italian high school students: pilot-test of a school-based sleep educational program. **Journal of Adolescent Health**, v. 34, n. 4, p. 344 - 351, 2004.

COWAN, N. et al Age differences in visual working memory capacity: not based on encoding limitations. **Developmental Science**, p. 1066-1074, 2011.

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

CZEISLER, C. A. et al. Bright light resets the human circadian pacemaker independent of the timing of the sleep-wake cycle. **Science**, v. 233, n. 4764, p. 667-671, 1986.

CZEISLER, C. A. et al. Bright light induction of strong (type 0) resetting of the human circadian pacemaker. **Science**, v. 244, n 4910, p. 1328-1333, 1989.

CZEISLER, C. A.; KHALSA, S. B. S. The human circadian timing system and sleep-wake regulation. In: KRYGER, M. H.; ROTH, T.; DEMENT, W. C. *Principles and Practice of Sleep Medicine*. 3 ed. Philadelphia: WB Saunders Company, p. 353-375, 2000.

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

DAHAL, R. E.. The Consequences of insufficient sleep for adolescents: links between sleep and emotional regulation. In: **Adolescent Sleep Needs and School Starting Times** (Ed. Wahlstrom, K.), p. 29-44. Phi delta Kappa, 1999.

DANEMAN, M., GREEN, I. Individual differences in comprehending and producing words in context. **Journal of Memory and Language**, v. 25, p. 1-18, 1986.

DE JONG, P. F. Understanding normal and impaired reading development: A working memory perspective. Em: Pickering, S.J. (Org). **Working memory and education**. Amsterdam: Elsevier Press, 2006.

DEMBO, M. H. Motivation and learning strategies for college success. New Jersey, NJ: **Lawrence Erlbaum Associates**, 2000.

EICHENBAUM, H, FORTIN NJ. Bridging the gap between brain and behavior: cognitive and neural mechanisms of episodic memory. **J Exp Anal Behav.**, v. 84, n. 3, p. 619-29, 2005.

ELLENBOGEN, J. M; HULBERT, J. C; JINAG, Y; STICKGOLD, R. The sleeping brain's influence on verbal memory: boosting resistance to interference. **Plos One.**, v. 4, n. 1, 2009.

ENGLE, R. W, Nations, J. K., & Cantor, J. Is "working memory capacity" just another name for word knowledge? **Journal of Educational Psychology**, v. 82, p. 799-804, 1990.

ENGLE, R. W; CANTOR, J.; CARULLO, J.J. Individual differences in working memory and comprehension: a test of four hypotheses. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, v. 18, n. 5, p. 972-92, 1992.

FALLONE, G.; SEIFER, R.; ACEBO, C.; CARSKADON, M. A. How well do schoolaged children comply with imposed sleep schedules at home? **Sleep**, v. 25, n. 7, p. 739-745, 2002.

FERNANDEZ, R. I.; LYONS, L. C.; LEVENSON, J.; KHABOUR, O.; SOURCE, A. E. Circadian modulation of long-term sensitization in Aplysia. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 100, n. 24, p. 14415-14420, 2003.

FERRARI, E. A. M. ; CERUTTI, S. M. ; MELO, L. L. ; FALEIROS, L. ; OLIVEIRA, A. M. Functional value of sound and habituation of exploratory behaviour in detelencephalated pigeons. **Behavioural Brain Research**, Holanda, v. 101, p. 93-103, 1999.

FERRARI, E. A. M. Interações entre fatores biológicos e psicológicos no comportamento. In: Maria Valeriana Leme de Moura-Ribeiro; Vanda Maria Gimenes Gonçalves. (Org.). **Neurologia do desenvolvimento da criança**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Revinter, p. 35-56, 2009.

FERREIRA, S. P. A.; DIAS, M. G. B. B. A escola e o ensino da leitura. **Psicologia em Estudo**, v. }7, p. 39-49, 2002.

FIGUEIREDO, V. L. M.; NASCIMENTO, E. Desempenhos nas duas tarefas do subteste dígitos do WISC-III e do WAIS-III. **Psic Teor e Pesq.**, v. 23, n. 3, 2007.

FULLER, P.M.; GOOLEY, J.J.; SAPER, C.B. Neurobiology of the sleep-wake cycle: sleep architecture, circadian regulation and regulatory feedback. **Journal of Biological Rhythms**, v. 21, n. 6, p. 482-493, 2006.

GATHERCOLE, S. E. Is nonword repetition a test of phonological memory or long-term knowledge? It all depends on the nonwords. **Memory and Cognition**, Austin, v. 23, n. 1, p. 83-94, 1995.

GATHERCOLE, S. E; ALLOWAY, T. P.; WILIS, C.; ADAMS, A. M. Working memory in children with reading disabilities. **J Exp Child Psychol.**,v. 93, n. 3, p. 265-81, 2006.

GATHERCOLE, S.E. Cognitive approaches to the development of short-term memory. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 3, n. 11, p. 410-419, 1999.

GAU, S. F. & SOONG, W. T. Sleep problems of junior high school students in Taipei. **Sleep**, v. 18, n. 8, p. 667-673, 1995.

GERSTNER, J. R.; LYONS, L. C.; WRIGHT, K. P. Jr.; LOH, D. H.; RAWASHDEH, O.; ECKEL-MAHAN, K. L.; ROMAN, G. W. Cycling behavior and memory formation. **The Journal of Neuroscience**, v. 29, n. 41, p. 12824-12830, 2009.

GIANGIACOMO, M. C.; NAVAS, A. L. A influência da memória operacional nas habilidades de compreensão de leitura em escolares de 4ª série. **Rev Soc Bras Fonoaudiol.**, v. 13, n. 1, p. 69-74, 2008.

GIANNOTTI, F. e CORTESI, F. Sleep patterns and daytime function in adolescence: an epidemiological survey of Italian high school student sample. In: Adolescent sleep patterns (Ed. por Carskadon, M. A.) **Cambridge University Press**, p. 132-147, 2002.

GIANNOTTI, F.; CORTESI, F.; OTTAVIANO, S. Sleep pattern, daytime functioning and school performance in adolescence. *Anais, 11th APSS Annual Meeting, San Francisco*, p. 378, 1997.

GIBSON, E. S.; POWLES, A. C. P.; THABANE, L.; O'BRIEN, S.; MOLNAR, D. S.; TRAJANOVIC, N.; OGILVIE, R.; SHAPIRO, C.; YAN, M.; CHILCOT-TANSER, L. "Sleepiness" is serious in adolescence: Two surveys of 3235 Canadian students. *BMC Public Health*, v. 6, p. 116 - 124, 2006.

GONIDA, E.; KIOSSEOGLU, G.; LEONDARI, A. Implicit theories of intelligence, perceived academic competence, and school achievement: Testing alternative models. *American Journal of Psychology*, v. 119, p. 223-238, 2006.

GRAY, E. K. & WATSON, D. General and specific traits of personalit and their relation to sleep and academic performance. *J. Personality*, v. 70, n. 2, p. 177-206, 2002.

HALL, W. S. Reading comprehension. *American Psychologist.*, v. 44, p. 157-161. 1989.

HASAN, R.; ALÓE, F. Updaes on the sleep-wake cycle. *Sleep Sci.*, v. 4, n. 2, p. 52-60, 2011.

HEATHCOTE, D. The role of visuo-spatial working memory in the mental addition of multi-digit addends. *Cur. Psychol. Cogn.*, v. 13, p. 207-245, 1994.

HELENE, A. F. e XAVIER, G. F. Memória e (a elaboração da) percepção, imaginação, inconsciente e consciência. *Intersecções entre Psicologia e Neurociência. Rio de Janeiro: MedBook*, p. 103 – 148. 2007.

HIDALGO, M. P.; ZANETTE, C. B.; PEDROTTI, M.; SOUZA, C. M.; NUNES, P. V.; CHAVES, M. L. Performance of chronotypes on memory tests during the morning and the evening shifts. *Psychological Reports*, v. 95, n. 1, p. 75-85, 2004.

HORNE, J. A. Sleep loss and "divergent" thinking ability. *Sleep*, v. 11, p. 528–36, 1988.

HORNE, J. A.; BRASS, C. G.; PETTITT, A. N. Circadian performance differences between morning and evening “types”. *Ergonomics*, v. 23, n. 1, p. 75-85, 1980.

HORNE, J.A; OSTBERG, O. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *International Journal of Chronobiology*, v. 4, p. 97-110, 1976.

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

INSEL, N.; TAKEHARA-NISHIUCHI, K. The cortical structure of consolidated memory: A hypothesis on the role of the cingulate-entorhinal cortical connection. *Neurobiol. Learn Mem.*, v. 13: 132-92013.07.019. Epub ahead of print, 2013.

IZQUIERDO, I. **Memória**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

IZQUIERDO, I.; BEVILAQUA, L. R. M.; CAMMAROTA, M.– **A arte de esquecer**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 20, n. 58, p. 289-296, 2006.

JEAN-LOUIS, G.; KRIPKE, D. F.; ANCOLI-ISRAEL, S. Sleep and quality of well-being. *Sleep*, v. 23, n. 8, p. 1115-1121, 2000.

JEWETT, M. E.; DIJK, D. J.; KRONAUER, R. E.; DINGES, D. F. Dose-response relationship between sleep duration and human psychomotor vigilance and subjective alertness. *Sleep*, v. 22, n. 2, p. 171 - 179, 1999.

JOLY, M. C. R. A., & LOMÔNACO, J. F. B. Avaliando a compreensão de leitura no ensino fundamental: uma comparação entre o instrumento eletrônico e o impresso. *Boletim de Psicologia*, v. 53, n. 119, 131-147, 2003.

KAHN, A.; VAN DE MERCKT, C.; REBUFFAT, E. Sleep problems in healthy preadolescents. *Pediatrics*, v. 84, p. 542-546, 1989.

KANDEL, D. B., JOHNSON, J. G.; BIRD, H.R.; CANINO, G.; GOODMAN, S. H.; LAHEY, B. B. Psychiatric disorders associated with substance use among children and adolescents: findings from the Methods for the Epidemiology of Child and Adolescent Mental Disorders (MECA) Study. **J Abnorm Child Psychol.**, v. 25, n. 2,p. 121-32, 1997.

KANDEL, E. R. The molecular biology of memory storage a dialogue between genes and synapses. *Science*. V. 294, n. 5544, p. 1030-8, 2001.

KAVALE, K.; FORNESS, S. The nature of Learning Disabilities: Critical Elements of Doagnosis and Classification. Mahwah, New Jersey. **Lawrence Erlbaum associates, Publishers**, 1995.

KESSELS. R. P. C.; VAN ZANDVOORT, M. J. E.; PSTMA, A.; De HAAN, E. H. F. The Corsi block-tapping task: standardization and normative data. **Applied Neuropsychology**, v. 7, p. 252-258, 2000.

KIM, S.; DUEKER, G.L.; HASHER, L.; GOLDSTEIN, D. Children's time of day preference: age, gender and ethnic differences. **Personality and Individual Differences**, p. 1083-1090, 2002.

KINNUNEN, R.; VAURAS, M. Comprehension monitoring and the level of comprehension in high- and lowachieving primary school children's reading. **Learning and Instruction**, v. 5, p. 143-165, 1995.

KINTSCH, W. Text comprehension, memory and learning. **American Psychologist**, v. 49, n. 4, p. 294- 303, 1994.

KINTSCH, W. The role of knowledge in discourse comprehension a construction – integration model. **Psychological Review**, v. 95, n. 2, p. 163-182, 1988.

KINTSCH, W., VAN DIJK, T. A. Toward a model of text comprehension and production. **Psychological Review**, n. 85, p. 363-394, 1978.

KOULACK, D. Recognition memory, circadian rhythms, and sleep. **Perceptual and Motor Skills**, v. 85, n. 1, 99-104, 1997.

KUHN, G. Circadian rhythm, shiftwork and emergency medicine. **Ann Emerg Med.**, v. 37, p. 88-89, 2001.

KYTTÄLÄ, M.; AUNIO, P.; LEHTO, J. E.; LUIT, J. V. e HAUTAMÄKI, J. Visuospatial working memory and early numeracy. **Educational and Child Psychology**, v. 20, n. 3, 2003.

LABERGE, L.; PETIT, D.; SIMARD, C.; VITARO, F.; TREMBLAY, R.E.; MONTPLAISIR, J. Development of sleep patterns in early adolescence. **J. Sleep. Res.**, v. 10, n. 1, p. 59-67, 2001.

LANDRY, SH.; SMITH, K. E.; SWANK, P. R. Environmental effects on language development in normal and high-risk child population. **Semin. Pediatr. Neurol.**, v. 9, n. 3, p. 192-200, 2002.

LEATHER, C. V; HENRY, L. A. Working memory span and phonological awareness tasks as predictors of early reading ability. **J Exp Child Psychol.**, v. 58, n. 1, p. 88-111, 1994.

LEVY, D.; GRAY-DONALD, K.; LEECH, J.; ZVAGULIS, I.; PLESS, I. B. Sleep patterns and problems in adolescents. **J. Adolesc. Health. Care.**, v. 7, n. 6, p. 386-9, 1986.

LEZAK, M. D. **Neuropsychological Assessment**. New York: Oxford Univ., p. 549, 1976.

LIU, X., LIU, I., OWENS, J. e KAPLAN, L. Sleep patterns and sleep problems among schoolchildren in the United States and China. **Pediatrics**, v. 115, n. 1, p. 241-249, 2005.

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

LOUZADA, F.; ORSONI, A.; MELLO, L.; BENEDITO-SILVA, A. A.; MENNA-BARRETO, L. A longitudinal study of the sleep-wake cycle in children living in the same school schedules. **Biol. Rhythm Res.**, v. 27, n. 3, p. 390-97, 1996.

LOZANO, A.; RAMIREZ, M.; OSTROSKY-SOLIS F. The neurobiology of developmental dyslexia: a survey. **Ver. Neurol.** v. 36, n.11, p. 1077-1082, 2003.

MACGREGOR, I. D. M. & BALDING, J. W. Bedtimes and family size in English school children. **Annals Hum. Biol.**, v. 15, n. 6, p. 435-41, 1988.

MADRI, J. A.; LAMA, A. R. (Org.). **Cronobiologia Básica y Clínica**. Madrid: Editec@red, 2006, p. 860.

MENNA-BARRETO, L.; MARQUES, N. Cronobiologia: Princípios e Aplicações. In: MENNA-BARRETO, L. **O tempo na Biologia**. 2 ed. São Paulo: EDUSP, 1999 p. 17 – 21. cap.1.

MARTINEZ, D., LENZ, M. C. S.; MENNA-BARRETO, L. Diagnosis of circadian rhythm sleep disorders. **J Bras Pneumol**, v. 34, n. 3, p. 173-180, 2008.

MARUYAMA, M.; HARA, T.; KATAKURA, M.; HASHIMOTO, M.; HAQUE, A.; LI G.; SHIDO, O. Contribution of the suprachiasmatic nucleus to the formation of a time memory for heat exposure in rats. **J. Physiol. Sci.**, v. 57, n. 2, p. 107-114, 2007.

MCLEAN, J. F.; HITCH, G. J. Working memory impairments in children with specific arithmetic learning difficulties. **Journal of Experimental Child Psychology**, v. 74, p. 240–260, 1999.

MCNAMARA, D. S.; FLOYD, R. G.; BEST, R.; LOUWERSE, M. World knowledge driving young readers' comprehension difficulties. International Conference on Learning Sciences. **Proceedings of the 6th international conference on Learning sciences**. Santa Monica, California, p. 326-33, 2004.

MENNA-BARRETO, L. Relógio biológico - prazo de validade esgotado?. **Revista Neurociência**, v. 2, n. 4, p. 190-193, 2005.

MISTLBERGER, R. E.; SKENED, J. Social influences on mammalian circadian rhythms: animal and human studies. **Biology Review**, n. 79, p. 533-556, 2004.

MOORE, R. Y. The Organization of the human circadian system. **Progress in Brain Research**. Elsevier Science Publishers, v. 93, p. 101-117, 1992.

MORENO, C. R.; LOUZADA, F. M. What happens to the body when one works at night? **Cad. S. Pub.**, v.20, n.6, p. 1739-1745, Nov-Dec. 2004.

MORGADO I. Psicología del aprendizaje y la memoria: fundamentos y avances recientes. **Revista de Neurología**, Barcelona, v. 40, n.5, p. 289-197, 2005.

MOUSINHO, R.; CORREA, J. Interrelação entre processamento fonológico e compreensão leitora do 2º ao 4º ano do ensino fundamental: um estudo longitudinal. **Rev. Psicopedagogia**, v. 27, n. 82, p. 27-35, 2010.

OLIVEIRA, K. L., BORUCHOVITCH, E. e Santos, A. A. A. Compreensão de leitura em alunos de sétima e oitava séries do ensino fundamental. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 11, n. 1, p. 41-49, 2007.

OLIVEIRA, K. L.; SANTOS, A. A. A.; BORUCHOVITCH, E.; RUEDA, F. J. M. Compreensão de leitura: análise do funcionamento diferencial dos itens de um Teste de Cloze. **Psicol. Reflex. Crít.**, v. 25, n. 2, p. 221 – 229, 2012.

PALLADINO, P.; CORNOLDI, C.; DE BENI, R.; PAZZAGLIA, F. Working memory and updating processes in reading comprehension. **Memory & Cognition**, v. 29, n. 2, p. 344-354, 2001.

PEREIRA, D. S.; TUFIK, S.; PEDRAZZOLI, M. Moléculas que marcam o tempo: implicações para os fenótipos circadianos. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 31, n. 1, p. 63-71, 2009.

PILCHER, J. & OTTO, E. S. The relationship between sleep and measures of health and well-being in sleep college students: a repeated measures approach. **Behav. Med.**, v. 23, n. 4, p. 170-178, 1998.

PILCHER, J. J.; HUFFCUT, A. I. Effects of sleep deprivation on performance: A meta-analysis. **Sleep**, v. 19, n. 4, p. 318-326, 1996.

RALPH, M. R.; KO, C. H.; ANTONIADIS, E. A.; SECO, P.; IRANI, F.; PRESTA, C.; MCDONALD, R. J. The significance of circadian phase for performance on a reward-based learning task in hamsters. **Behavioural Brain Research**, v. 136, n. 1, p. 179-184, 2002.

RAMÍREZ, C.; GARCIA, A.; TALAMANTES, J. e RAMÍREZ, P. V. Ritmos Circadianos en los Procesos Cognoscitivos. In: RAMÍREZ, P. V. **Cronobiología Respuestas Psicofisiológicas al Tiempo**. 1ª ed. Monterrey, México, p. 184-192, 2009.

RANDAZZO, A. C.; MUEHLBACH, M. J; SCHWEITZER, P. K.; WALSH, J. K. Cognitive function following acute sleep restriction in children ages 10–14. **Sleep**, v. 21, n. 8, p. 861–868, 1998.

REUHKALA, M. Mathematical skills in ninth-graders: Relationship with visuo-spatial abilities and working memory. **Educational Psychology**, v. 21, p. 387–399, 2001.

RIBEIRO, S.; NICOLELIS, M. A. Reverberation, storage, and postsynaptic propagation of memories during sleep. **Learn. Mem**, v. 11, n. 6, p. 686 - 696, 2004.

ROENNEBERG, T.; KUEHNLE, T.; PRAMSTALLER, P. P.; RICKEN, J.; HAVEL, M.; GUTH, A.; MERROW, M. A marker of the end of adolescence. **Current Biology**, v.14, n. 24, p. 38-39, 2005.

ROENNENBERG T., WIRZ-JUSTICE A., MERROW M., Life between clocks: daily temporal patterns of humans chronotypes. **Journal of Biological Rhythms**, v. 18, n. 1, p. 80-90, 2003.

RYAN, L., HOSCHEIDT, S., & NADEL, L. Perspectives on episodic and semantic memory retrieval. In: DERE, E.; EASTON, A.; NADEL, L. & HUSTON, J. P. (Eds.), **Handbook of Episodic Memory**. Oxford, UK: Elsevier Press, 2008, p. 5-18.

SACK, R. L.; AUCKLEY, D.; AUGER, R. R.; CARSKADON, M. A.; WRIGHT, K. P.; VITIELLO, M. V.; ZHDANOVA, I. V. Circadian rhythm sleep disorders: part II advanced sleep phase disorder, delayed sleep phase disorder, free-running disorder, and irregular sleep-wake rhythm. **Sleep**, v.30, n.11, p. 1484-501, Nov. 2007.

SADEH, A.; GRUBER, R.; RAVIV, A. Sleep, neurobehavioral functioning, and behavior problems in school-age children. **Child Dev.**, v. 73, n. 2, p. 405, 2002.

SADEH, A.; GRUBER, R.; RAVIV, A. The effects of sleep restriction and extension on school-age children: what a difference an hour makes. **Child Dev**, v. 74, n. 2, p. 444–55, 2003.

SAILOR, K. M.; ABREU, Y. The nature of memory errors for verbally quantified information. **American Journal of Psychology**, v. 118, p. 235-250, 2005.

SAMKOVA, L.; VONDRASOVA, D.; HAJEK, I.; ILLNEROVA, H. A fixed morning awakening coupled with a low intensity light maintains a phase advance of the human circadian system. **Neurosci. Lett.**, v. 224, n. 1, p. 21-24, 1997.

SANTOS, A. A. A. O Cloze como técnica de diagnóstico e remediação da compreensão em leitura. **Interação em Psicologia**, 8, p. 217-226, 2004.

SANTOS, F. H.; MELLO, C. B. Memória operacional e estratégia de memória na infância. **Neuropsicologia Hoje. São Paulo: Artes Médicas**, p. 225-247, 2004.

SANTOS, M. R.; SIQUEIRA, M. Consciência fonológica e memória. **Revista Fono Atual**, São Paulo, n. 20, p. 48-53, 2002.

SCHIN, C.; KIM, J.; LEE, S.; AHN, Y.; JOO, S. Sleep habits, excessive daytime sleepiness and school performance in high school students. **Psychiatry and Clinical Neurosciences**, v. 57, p. 451-453, 2003.

SCHMIDT, C.; COLLETTE, F.; CAJOCHEN, C.; PEIGNEUX, P. A time to think: Circadian rhythms in human cognition. **Cognitive Neuropsychology**, v. 94, n. 7, p. 755-789, 2007.

SCLIAR-CABRAL, L. Linguagem e cognição no processamento verbal. In: N. S. Miranda & M. C. Name (Org.), **Linguística e cognição - Juiz de Fora: UFRJ**, p. 211-219, 2005.

SEIGNEURIC, A.; EHRLICH, M. Contribution of working memory capacity to children's reading comprehension: a longitudinal investigation. **Reading and Writing**, v. 18, p. 617-56. 2005.

SEIGNEURIC, A.; EHRLICH, M. F.; OAKHILL, J. V.; YUILL, N. M. Working memory resources and children's reading comprehension. **Read Writ.**v. 13 p. 1-2, p. 81-103, 2003.

SOUSA, G.A.F. Desempenho de estudantes universitário em testes matutinos e vespertinos para avaliação da memória episódica e operacional. Campinas. **(Dissertação de mestrado)** Universidade Estadual de Campinas, 2010.

SOUSA, I. C., ARAÚJO, J. F. e AZEVEDO, C. V. M. The effect of a sleep hygiene education program on the sleep-wake cycle of Brazilian adolescent students. **Sleep and Biological Rhythms**, v. 5, p. 251-258, 2007.

SOUZA, A. R. M; SISTO, F. F. Dificuldade de aprendizagem em escrita, memória e contradições. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 5, p. 39-47, 2001.

SPIRA, E. G.; BRACKEN, S. S.; FISCHER, J. E. Predicting improvement after first-grade reading difficulties: The effects of oral language, emergent literacy, and behavior skills. **Developmental Psychology**, v. 41, p. 225-234, 2005.

SPIRES, H. A.; DONLEY, J. Prior knowledge activation: inducing engagement with informational texts. **Journal of Educational Psychology**, v. 90, n. 2, p. 249-260, 1998.

SQUIRE L. R; ZOLA S. M. Structure and function of declarative and nondeclarative memory systems. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 93, p. 13515-13522, 1996.

SQUIRE, L. R.; KANDEL, E. R. Memória: da mente às moléculas. **Porto Alegre: Artmed.**, 2003.

STEENARI, M. R.; VUONTELA, V.; PAAVONEN, E. J.; CARLSON, S.; FJALLBERG, M.; ARONEN, E. Working memory and sleep in 6- to 13-year-old schoolchildren. **J Am Acad Child Adolesc Psychiatry**, v. 42, n. 1, p. 85–92, 2003.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva**. Porto Alegre: Artmed Editora, p. 494, 2000.

STICKGOLD, R. Neuroscience: a memory boost while you sleep. **Nature**, v.444, n.7119, p.559-60. 2006.

STICKGOLD, R.; FOSSE, R.; WALKER, M. P. Linking brain and behavior in sleep-dependent learning and memory consolidation. **PNAS**, v. 99, n. 26, p. 16519–16521, 2002.

STRAUSS, E.; SHERMAN, E. M. S.; SPREEN, O. A Compendium of Neuropsychological Testes (Administration, Norms and Commentary). **Oxford: Oxford University Press**, 2006.

SWANSON, H. L., BERNINGER, V. The role of working memory in skilled and less skilled readers' comprehension. **Intelligence**, v. 21, n. 1, p. 83-108, 1995.

SWANSON, H. L.; KEHLER, P.; JERMAN, O. Working Memory, Strategy Knowledge, and Strategy Instruction in Children With Reading Disabilities. **Journal of Learning Disabilities**, v. 43, n. 1, p. 24-47, 2010.

TAKEUCHI, H. et al. Working Memory Training Using Mental Calculation Impacts Regional Gray Matter of the Frontal and Parietal Regions. **Plos one** v. 6, n. 8, e23175. doi:10.1371/journal.pone.0023175, 2011.

TAMMINEN, J.; LAMBON RALPH, M.A.; LEWIS, P.A. The role of sleep spindles and slow-wave activity in integrating new information in semantic memory. **The Journal of Neuroscience**, v. 33, n. 39, P. 15376-15381, 2013.

TAYLOR, W. L. Cloze procedure: a new tool for measuring read-ability. **Journalism Quarterly**, v. 30, p. 415-433, 1953.

TEIXEIRA, L. R.; FISCHER, F. M.; NAGAI, R.; TURTE, S. L. Teen at Work: The Burden of a Double Shift on Daily Activities. **Chronobiology International**, v. 21, n. 6, p. 845 – 858, 2004.

TESTU, F.; CLARISSE, R. Time-of-day and Day-of-week effects on mnemonic performance. **Chronobiology International**, v. 16, p. 491-503, 1999.

THORPY, M. J.; KORMAN, E.; SPIELMAN, A. J. Delayed Sleep Phase Syndrome in Adolescents. **J. Adolesc. Health Care**, v. 9, n. 1, p. 22-27, 1988.

TIRRE, W. C.; PENA, C. M. Investigation of functional working memory in the reading span test. **Journal of Educational Psychology**, v. 84, p. 462-472, 1992.

TOMASELLO, M.; CARPENTER, M.; CALL, J.; BEHNE, T., MOLL, H. Understanding and sharing intentions: the origins of cultural cognition. **Behav Brain Sci.**, v. 28, n. 5, p. 675-91, 2005.

TOMASELLO, M.; CARPENTER, M.; LISZKOWSKI, U. A new look at infant pointing. **Child Dev.**, v. 78, n. 3, p. 705-22, 2007.

TOMAZ, C.; COSTA, J. Neurociência e memória. *Humanidades*, v. 48, p. 146-160, 2001.

TROCKEL, M. T.; BARNES, M. D.; EGGET, D. L. Health-related variables and academic performance among first-year college students: implications for sleep and other behaviors. **J. Am. Coll. Health**, v. 49 n. 3, p. 125 - 131, 2000.

TULVING, E. Episodic Memory: From Mind to Brain. **Annual Review of Psychology**, v. 52, p. 1-25, 2002.

TURNER, M. L., ENGLE, R. W. Is working memory capacity task dependent? **Journal of Memory and Language**, v. 28, p. 127-154, 1989.

VAN DEN BULCK, J. Television viewing, computer game playing, and Internet use and self-reported time to bed and time out of bed in secondary-school children. **Sleep**, v. 27, n. 1, p. 101-104, 2004.

VAN DIJK, T. A.; KINTSCH, W. Strategies in discourse comprehension. Nova Iorque: **Academic Press**, 1983.

VALENTINUZZI, V.; DUQUE NETO, S. P.; CARNEIRO, B. T. S.; SANTANA, K. S.; ARAUJO, J. F.; RALPH, M. R. Memory for time of training modulates performance on a place conditioning task in marmosets. **Neurobiology of Learning and Memory**, v. 89, p. 604-607, 2008.

WADE, S. E.; TRATHEN, W.; SCHRAW, G. An analysis of spontaneous study strategies. **Reading Research Quarterly**, v. 25, p. 147-166. 1990.

WALKER, M. P.; STICKGOLD, R. Sleep, Memory, and Plasticity. **Annual Review of Psychology**, v.57, n.1, p.139-166. 2006.

WECHSLER, D. Wechsler Memory Scale - Revised Edition. Manual. New York: **The Psychological Corporation**. 1987.

WOLFSON, A. R.; CARSKADON, M. A. Sleep schedules and daytime functioning in adolescents. **Child Development**, v. 69, n. 4, p. 875-887, 1998.

WOLFSON, A. R.; CARSKADON, M. A.; ACEBO, C.; SEIFER, R.; FALLONE, G.; LABYAK, S. E.; MARTIN, J. L. Evidence for the validity of a sleep habits survey for adolescents. *Sleep*, v. 26, n. 2, p. 213-216, 2002.

WONG, B. Y. The ABCs of Learning Disabilities. **Candá. Academic Press**. 1996.

XAVIER, G. F. A. A modularidade da memória e do sistema nervoso. **Psicologia USP**, v. 1, n. 1/2, p. 61-115. 1993.

YANG, S. R.; SUN, H.; HUANG, Z. L.; YAO, M. H.; Qu, W. M. Repeated sleep restriction in adolescent rats altered sleep patterns and impaired spatial learning/memory ability. **Sleep**, v. 35, n. 6, p. 849-859, 2012.

YOUNGSTEDT, S. D.; KRIPKE, D. F.; ELLIOTT, J. A. Circadian phase-delaying effects of bright alone and combined with exercise in humans. **Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.**, v. 282, p. 259-266, 2002.

ZUCOLOTO, K. A., & Sisto, F. F. Dificuldades de aprendizagem em escrita e compreensão em leitura. **Interação em Psicologia**, v. 6, p. 157-166, (2002).

8 - ANEXOS

Anexo 1 – Parecer Comitê de Ética em Pesquisa



FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

www.fcm.unicamp.br/fcm/pesquisa

CEP, 10/10/11
(Grupo III)

PARECER CEP: N° 815/2011 (Este n° deve ser citado nas correspondências referente a este projeto).
CAAE: 0731.0.146.000-11

I - IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: “INVESTIGAÇÃO SOBRE A VARIAÇÃO MATUTINA E VESPERTINA NO DESEMPENHO DE ADOLESCENTES EM TESTES DE MEMÓRIA E COMPREENSÃO DE LEITURA”.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Rúbia Aparecida Pereira Carvalho Mendes

INSTITUIÇÃO: Instituto de Biologia/UNICAMP

APRESENTAÇÃO AO CEP: 10/08/2011

APRESENTAR RELATÓRIO EM: 10/10/12 (O formulário encontra-se no *site* acima).

II – OBJETIVOS.

Analisar o desempenho de adolescentes em testes de memória e de compreensão de leitura em função do horário de aplicação do teste e do tipo cronobiológico do indivíduo.

III – SUMÁRIO.

Trata-se de um projeto de mestrado, onde a pesquisadora pretende convidar 90 crianças, alunos do ensino fundamental (8 e 9 ano) do ensino público de Campinas. Os alunos serão distribuídos em seis grupos de acordo com o horário de aplicação dos testes (manhã ou tarde) e o seu cronotipo (matutino, vespertino e intermediário) que será obtido pelo Questionário para Identificação de Indivíduos Matutinos e Vespertinos. Também serão colhidas informações relativas ao ciclo sono-vigília, obtidos por meio do Diário de Sono, além da quantidade de itens lembrados nos testes de evocação imediata e tardia através do Teste de Recordação de Histórias para verificar a memória episódica lógica. Também será utilizado o teste dos Blocos de Korsí para avaliar a memória operacional visuo-espacial; Teste de extensão de dígitos direto e indireto, que serve como índice de memória operacional e capacidade de atenção; Teste de Cloze para avaliação da compreensão de leitura; Escala de Sonolência de Karolinska, que mede o grau de sonolência da amostra. O aluno também irá efetuar o preenchimento do diário de sono por um período de nove dias. Junto ao preenchimento diário o sujeito usará um dispositivo eletrônico portátil chamado de Tempatilumi para coletar temperatura periférica e atividade motora

IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES.

Após respostas às pendências, o projeto encontra-se adequadamente redigido e de acordo com a Resolução CNS/MS 196/96 e suas complementares, bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.



V - PARECER DO CEP.

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e complementares, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa, bem como ter aprovado o Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, assim como todos os anexos incluídos na Pesquisa supracitada.

O conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do CEP/FCM/UNICAMP e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

VI - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES.

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.1.z), exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade do regime oferecido a um dos grupos de pesquisa (Item V.3.).

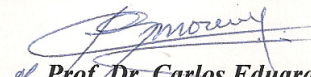
O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item III.2.e)

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução CNS-MS 196/96.

VII- DATA DA REUNIÃO.

Homologado na VIII Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 23 de agosto de 2011.


Prof. Dr. Carlos Eduardo Steiner
PRESIDENTE do COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM / UNICAMP

Anexo 2 – Autorização da Escola

Autorização da Escola



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
CAMPINAS



Programa de Pós Graduação em Biologia Funcional e Molecular

Instituto de Biologia – IB

Campinas, 29 de setembro de 2011.

Senhor(a) Diretor(a),

Eu, Elenice Aparecida de Moraes Ferrari, professora coordenadora do Laboratório de Sistemas Neurais e Comportamento – LABSNeC do Departamento de Anatomia, Biologia Celular, Fisiologia e Biofísica, IB, UNICAMP solicito autorização para que a pesquisadora Rúbia Ap. Pereira de Carvalho Mendes, RA 107190, do programa de pós graduação em biologia funcional e molecular faça a coleta de dados para a realização do seu projeto de pesquisa intitulado: Investigação sobre variação matutina e vespertina no desempenho de adolescentes em testes de memória e compreensão de leitura.

Desde já agradeço sua atenção e me coloco à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Cordialmente,

Prof.ª Dra. Elenice Ap. de Moraes Ferrari
Orientadora

Eu, Arminda Maria Prado, responsável pela instituição de Ensino
EE Prof. Francisco Alves, autorizo a estudante, RÚBIA AP. PEREIRA
DE CARVALHO MENDES, a realizar sua pesquisa nesta instituição.

Campinas, 29 de 09 de 2011.



Arminda Maria Prado
Rg: 8.886.691
Diretora de Escola

Anexo 3 – Modelo de Entrevista com o professor (a).

Instruções:

Responda cada questão atentamente, com clareza e precisão.

Suas respostas são totalmente confidenciais.

Professor (a): _____

Série: _____ Turma: _____ Data: _____

Matéria que leciona _____

Você identifica algum aluno dessa turma que apresenta dificuldade de aprendizagem?

() Sim () Não

Se a resposta for afirmativa, discrimine o nome do aluno e qual dificuldade ele apresenta.

Anexo 4 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (professores)

Dados de identificação

Título do Projeto: Investigação sobre variação matutina e vespertina no desempenho de adolescentes em testes de memória e compreensão de leitura.

Pesquisador Responsável: Rubia Ap. Pereira de Carvalho Mendes.

Orientadora: Elenice Ap. de Moraes Ferrari.

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Programa de pós-graduação em Biologia Funcional e Molecular. Laboratório de Sistemas Neurais e Comportamento – LABSNeC. Departamento de Anatomia, Biologia Celular, Fisiologia e Biofísica, IB, UNICAMP.

Telefone para contato: (19) 3521-6200

O Sr.^(a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa “Investigação sobre variação matutina e vespertina no desempenho de adolescentes em testes de memória e compreensão de leitura”, de responsabilidade do pesquisadora Rubia Ap. Pereira de Carvalho Mendes.

Essa pesquisa tem como objetivo investigar o desempenho de adolescentes em testes de memória e compreensão de leitura em função do horário de aplicação dos testes e da preferência por horário de dormir e acordar (cronotipo) do indivíduo. A justificativa deste estudo está em propor estratégias, com base em seus resultados, que possam melhorar o aprendizado e com isso beneficiar a comunidade ao tentar responder se uma das causas do insucesso escolar está relacionada com período do dia em que os processos de memória estão mais ativos e, portanto, possibilitando uma melhor compreensão de leitura.

No início da pesquisa você será convidado a responder uma pergunta sobre seus alunos, para identificar aqueles com possíveis dificuldades de aprendizagem. Durante a primeira etapa do estudo será aplicado um questionário para caracterização do indivíduo e um questionário para identificação do cronotipo. A segunda etapa terá duração de nove dias e o participante deverá preencher pela manhã um diário de sono e usar um aparelho na região do punho (como um relógio de pulso) chamado Tempatilumi, que mede a temperatura e atividade motora. Esse aparelho só poderá ser retirado para banho, quando houver risco de contato com água e atividade de grande impacto como educação física, por exemplo. Na mesma semana de utilização do aparelho e diário o participante irá responder aos seguintes

testes, com duração aproximada de 30 minutos: escala de sonolência de Karolinska, testes de memória e compreensão de leitura. Nenhum dos questionários e testes a serem aplicados poderá causar algum tipo de constrangimento, nem oferecem riscos à saúde física ou mental e todos eles serão aplicados na própria escola no período da manhã ou tarde. Para tanto, vou precisar de sua autorização quando tiver de retirar o aluno da sala de aula para realização dos testes.

Qualquer dúvida com relação à pesquisa poderá perguntar a pesquisadora Rubia Ap. Pereira de Carvalho pessoalmente na escola ou entrar em contato pelo telefone acima.

Mesmo depois de assinado este termo você está livre para não participar da pesquisa.

Os dados colhidos serão utilizados especificamente com os propósitos da pesquisa, sendo preservada a identidade dos voluntários por ocasião de apresentação ou publicação do trabalho.

Caso haja necessidade o professor também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa/FCM/UNICAMP para fazer quaisquer reclamações referentes aos aspectos éticos da pesquisa pelo endereço: Rua Tessália Viera de Camargo, 126 – CEP: 13083-887. Campinas – SP. Fone: 0(19)3521-8936 ou 3521-7187. Email: CEP@fcm.unicamp.br

Este termo de consentimento será feito em duas vias de igual teor sendo que uma permanecerá com o responsável e a outra com a pesquisadora.

Eu, _____, RG nº _____, declaro ter sido informado e concordo em participar do projeto de pesquisa acima descrito.

Campinas, ____ de _____ de _____

Assinatura do Professor (a)

Assinatura do pesquisador responsável

Anexo 5 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (menor)

Dados de identificação

Título do Projeto: Investigação sobre variação matutina e vespertina no desempenho de adolescentes em testes de memória e compreensão de leitura.

Pesquisador Responsável: Rubia Ap. Pereira de Carvalho Mendes.

Orientadora: Elenice Ap. de Moraes Ferrari.

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Programa de pós-graduação em Biologia Funcional e Molecular. Laboratório de Sistemas Neurais e Comportamento – LABSNeC. Departamento de Anatomia, Biologia Celular, Fisiologia e Biofísica, IB, UNICAMP.

Telefone para contato: (19) 3521-6200

O Sr.^(a) está sendo convidado(a) a autorizar seu filho (a) a participar do projeto de pesquisa “Investigação sobre variação matutina e vespertina no desempenho de adolescentes em testes de memória e compreensão de leitura”, de responsabilidade do pesquisadora Rubia Ap. Pereira de Carvalho Mendes.

Essa pesquisa tem como objetivo investigar o desempenho de adolescentes em testes de memória e compreensão de leitura em função do horário de aplicação dos testes e da preferência por horário de dormir e acordar (cronotipo) do indivíduo. A justifica deste estudo está em propor estratégias, com base em seus resultados, que possam melhorar o aprendizado e com isso beneficiar a comunidade ao tentar responder se uma das causas do insucesso escolar está relacionada com período do dia em que os processos de memória estão mais ativos e, portanto, possibilitando uma melhor compreensão de leitura.

Durante a primeira etapa do estudo será aplicado um questionário para caracterização do indivíduo e um questionário para identificação do cronotipo. A segunda etapa terá duração de nove dias e o participante deverá preencher pela manhã um diário de sono e usar um aparelho na região do punho (como um relógio de pulso) chamado Tempatilumi, que mede a temperatura e atividade motora. Esse aparelho só poderá ser retirado para banho, quando houver risco de contato com água e atividade de grande impacto como educação física, por exemplo. Na mesma semana de utilização do aparelho e diário o participante irá responder aos seguintes testes, com duração aproximada de 30 minutos: escala de sonolência de Karolinska, testes de memória e compreensão de leitura. Desde já peço o apoio dos

pais quanto ao preenchimento do diário de sono e uso do Tempatilumi, já que esta etapa da pesquisa se dará parte na escola e parte em sua casa. Nenhum dos questionários e testes a serem aplicados poderá causar algum tipo de constrangimento, nem oferecem riscos à saúde física ou mental e todos eles serão aplicados na própria escola no período da manhã ou tarde.

Qualquer dúvida com relação à pesquisa o responsável pelo menor poderá entrar em contato com a pesquisadora Rubia Ap. Pereira de Carvalho pelo telefone acima, sendo até mesmo possível agendar um horário na escola para maiores esclarecimentos. No caso de necessidade, a pesquisadora ficará responsável por agendar uma reunião de pais para falar pessoalmente sobre o projeto e responder as dúvidas que forem surgindo.

Mesmo depois de assinado este termo o voluntário está livre para interromper sua participação na pesquisa a qualquer momento.

Os dados colhidos serão utilizados especificamente com os propósitos da pesquisa, sendo preservada a identidade dos voluntários por ocasião de apresentação ou publicação do trabalho.

O responsável pelo menor também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa/FCM/UNICAMP para fazer quaisquer reclamações referentes aos aspectos éticos da pesquisa pelo endereço: Rua Tessália Viera de Camargo, 126 – CEP: 13083-887. Campinas – SP. Fone: 0(19)3521-8936 ou 3521-7187. Email: CEP@fcm.unicamp.br

Este termo de consentimento será feito em duas vias de igual teor sendo que uma permanecerá com o responsável e a outra com a pesquisadora.

Eu, _____, RG nº _____, responsável legal por _____, RG nº _____ declaro ter sido informado e concordo com a sua participação, como voluntário, no projeto de pesquisa acima descrito.

Campinas, _____ de _____ de _____

Assinatura do responsável legal pelo menor
participante

Assinatura do pesquisador responsável

Anexo 6 - QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DO CRONOTIPO

Traduzido e validado pelo - Grupo Multidisciplinar de Desenvolvimento e Ritmos Biológicos (GMDRB) do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.

Instruções:

1. *Leia com atenção cada questão antes de responder. Responda todas as questões.*
2. *Responda as questões na ordem numérica.*
3. *Cada questão deve ser respondida independente das outras; não volte atrás e nem corrija suas respostas anteriores.*
4. *Para cada questão coloque apenas uma resposta (uma cruz no local correspondente); algumas questões têm uma escala, nestes casos coloque a cruz no ponto apropriado da escala.*
5. *Responda cada questão com toda a honestidade possível. Suas respostas e os resultados são confidenciais.*

Identificação:

Nome: _____ Idade: _____ anos Série: _____

1. Considerando apenas o seu bem-estar pessoal e com liberdade total de planejar seu dia, a que horas você se levantaria?

05 06 07 08 09 10 11 12

2. Considerando apenas o seu bem-estar pessoal e com liberdade total de planejar sua noite, a que horas você se deitaria?

20 21 22 23 24 01 02 03

3. Até que ponto você depende do despertador para acordar de manhã?

- () Nada dependente
- () Não muito dependente
- () Razoavelmente dependente
- () Muito dependente

4. Você acha fácil acordar de manhã?

- () Nada fácil
- () Não muito fácil
- () Razoavelmente fácil
- () Muito fácil

5. Você se sente alerta durante a primeira meia hora depois de acordar?

- () Nada alerta
- () Não muito alerta
- () Razoavelmente alerta.
- () Muito alerta

6. Como é o seu apetite durante a primeira hora depois de acordar?

- () Muito ruim
- () Não muito ruim
- () Razoavelmente ruim
- () Muito bom

7. Durante a primeira meia hora depois de acordar você se sente cansado?

- () Muito cansado
- () Não muito cansado
- () Razoavelmente em forma
- () Em plena forma

8. Se você não tem compromisso no dia seguinte e comparando com sua hora habitual, a que horas você gostaria de ir deitar?

- () Nunca mais tarde
- () Menos que uma hora mais tarde
- () Entre uma e duas horas mais tarde
- () Mais do que duas horas mais tarde

9. Você decidiu fazer exercícios físicos. Um amigo sugeriu o horário das 7:00 às 8:00 horas da manhã, duas vezes por semana. Considerando apenas o seu bem estar-estar pessoal, o que você acha de fazer exercícios nesse horário?

- () Estaria em boa forma
- () Estaria razoavelmente em forma
- () Acharia isso difícil
- () Acharia isso muito difícil

10. A que horas da noite você se sente cansado e com vontade de dormir?

20 21 22 23 24 01 02 03

11. Você quer estar no máximo de sua forma para fazer um teste que dura horas e que você sabe que é mentalmente cansativo. Considerando apenas o seu bem-estar pessoal, qual desses horários você escolheria para fazer este teste?

- () Das 8 às 10 horas
- () Das 11 às 13 horas
- () Das 15 às 17 horas
- () Das 19 às 21 horas

12. Se você fosse se deitar às 23 horas em que nível de cansaço você se sentiria?

- Nada cansado
- Um pouco cansado
- Razoavelmente cansado
- Muito cansado

13. Por alguma razão você foi dormir várias horas mais tarde do que é seu costume. Se no dia seguinte você não tiver hora certa para acordar, o que aconteceria com você?

- Acordaria na hora normal, sem sono.
- Acordaria na hora normal, com sono.
- Acordaria na hora normal, e dormiria novamente.
- Acordaria mais tarde do que seu costume.

14. Se você tiver que ficar acordado das 4 às 6 horas para realizar uma tarefa e não tiver compromissos no dia seguinte, o que você faria?

- Só dormiria depois de fazer a tarefa
- Tiraria uma soneca antes da tarefa e dormiria depois
- Dormiria bastante antes e tiraria uma soneca depois
- Só dormiria antes de fazer a tarefa.

15. Se você tiver que fazer duas horas de exercício físico pesado e considerando apenas o seu bem-estar pessoal, qual destes horários você escolheria?

- Das 8 às 10 horas
- Das 11 às 13 horas
- Das 15 às 17 horas
- Das 19 às 21 horas

16. Você decidiu fazer exercícios físicos. Um amigo sugeriu o horário das 22 às 23 horas, duas vezes por semana. Considerando apenas o seu bem estar pessoal o que você acha de fazer exercícios nesses horários?

- Estaria em boa forma
- Estaria razoavelmente em forma
- Acharia isso difícil
- Acharia isso muito difícil

17. Suponha que você possa escolher o seu próprio horário de trabalho e que você deva trabalhar cinco horas seguidas por dia. Imagine que seja um serviço interessante e que você ganhe por produção. Qual horário que você escolheria?

24 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

18. A que hora do dia você atinge seu melhor momento de bem-estar?

24 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

19. Fala-se em pessoas matutinas e vespertinas (as primeiras gostam de acordar cedo e dormir cedo, as segundas de acordar tarde e dormir tarde). Com qual desses tipo você se identifica?

- () Tipo matutino
- () Mais matutino que vespertino
- () Mais vespertino que matutino
- () Tipo vespertino

Autorizo a utilização dos dados deste questionário para fins exclusivamente acadêmicos e entendo que minha identidade será mantida sob sigilo.

Data: ____/____/____

Assinatura: _____

Tenho interesse em receber o resultado deste questionário: () SIM () NÃO

TELEFONE OU ENDEREÇO: _____

Anexo 7 - FORMULÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Instruções:

Responda cada questão atentamente, com clareza e precisão.

Suas respostas são totalmente confidenciais.

Nome: _____ Série: _____

Idade: _____ anos Sexo(F/M): _____

Faz ou já fez uso de medicação controlada?

() Sim () Não Qual? _____

Faz ou já fez uso de drogas ou substâncias psicoativas?

() Sim () Não

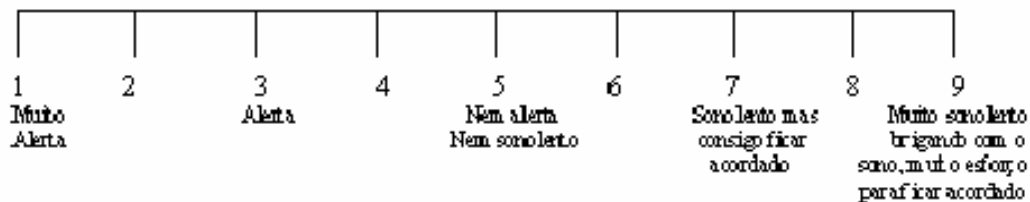
Horas de sono por noite (em média): _____

Possui alguma queixa de sono (insônia, pesadelos constantes, medo durante a noite, ranger os dentes, falta de ar, muita necessidade de sono)?

() Sim () Não Qual? _____

Anexo 8 - ESCALA DE SONOLÊNCIA DE KAROLINSKA (KSS)

Como você está se sentindo agora?



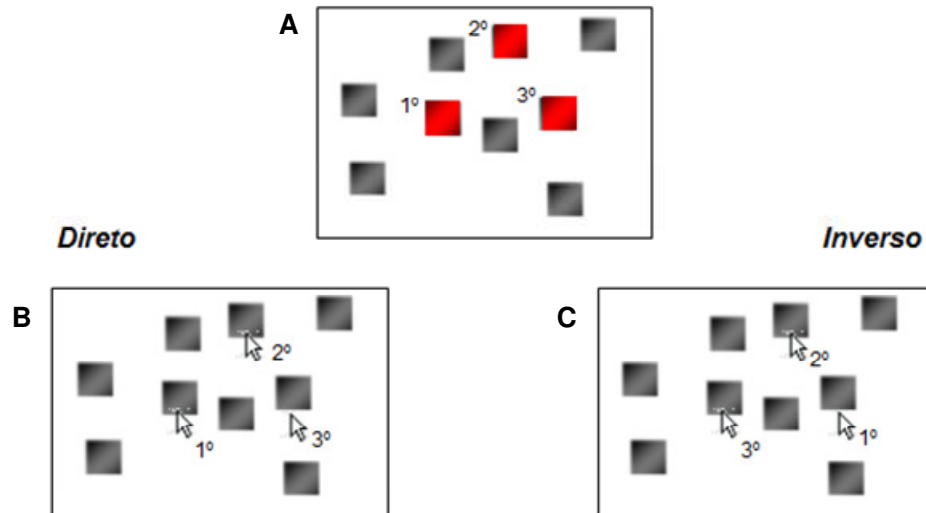
Anexo 9 - TESTE DOS BLOCOS DE CORSI

Instruções:

Nesse teste você verá uma série de 9 quadrados na tela, alguns dos quais mudarão de cor. Após um bip sonoro, sua tarefa será indicar com o mouse os quadrados que mudaram de cor, na mesma ordem. Você verá diversas sequências de quadrados que mudam de cor incluindo um número cada vez maior de quadrados. O teste termina quando você errar duas sequências de mesmo número de quadrados. Alguma dúvida?

Então pressione o botão do mouse para ver um exemplo.

A figura a baixo ilustra o início do teste (A), no qual os quadrados mudam de cor em uma ordem determinada, e a resposta a ser dada para a versão direta (B) e versão inversa (C) do teste.



Anexo 10 - TESTE DE MEMÓRIA LÓGICA

Instruções: "Vou ler duas histórias para você. Preste bastante atenção, pois após a leitura de cada uma, você deverá repetir as histórias pra mim. Ao contar a história, tente se lembrar de todos os acontecimentos ocorridos, com detalhes, sendo o mais fiel possível à história lida, você pode usar até as mesmas palavras que ouvi."

História 1 ()

Ana soares, / do sul / do Paraná, / empregada / como faxineira / num prédio / de escritórios, / relatou / na delegacia / de polícia / que tinha sido / assaltada, / na rua do estado, / na noite anterior, / e roubada / em 150 reais. / Ela disse que tinha quatro / filhinhos. / O aluguel / não tinha sido pago, / e eles não comiam há dois dias. / Os policiais, / tocados pela história da mulher, / fizeram uma coleta / para ela.

História 2 ()

Roberto / Mota, / estava dirigindo / um caminhão / Mercedes, / numa rodovia / à noite, / no Vale / do Paraíba / levando ovos / para Taubaté, / quando o eixo / quebrou. / O caminhão / caiu numa valeta / fora da estrada. / Ele foi jogado / contra o painel / e se assustou muito. / Não havia transito, / e ele duvidou que pudesse ser socorrido. / Naquele instante seu rádio PX / tocou. / ele respondeu imediatamente: / "Aqui fala Tubarão".

Recordação Imediata – Horário: _____ Pontuação: _____

Recordação Tardia – Horário: _____ Pontuação: _____

Observações:

Anexo 11 - TESTE DE EXTENSÃO DE DÍGITOS DIRETO E INVERSO

Instruções:

Direto – “Vou ler algumas seqüências numéricas e quero que você repita os números, de cada seqüência, na mesma ordem em que foram lidas.”

Inverso – “Agora, vou ler outras seqüências numéricas e quero que você repita os números, de cada seqüência, na ordem inversa.”

DIRETO:	Pontos	INVERSO:	Pontos
5-8-2	3	2-4	2
6-9-4	3	5-8	2
6-4-3-9	4	6-2-9	3
7-2-8-6	4	4-1-5	3
4-2-7-3-1	5	3-2-7-9	4
7-5-8-3-6	5	4-9-6-8	4
6-1-9-4-7-3	6	1-5-2-8-6	5
3-9-2-4-8-7	6	6-1-8-4-3	5
5-9-1-7-4-2-8	7	5-3-9-4-1-8	6
4-1-7-9-3-8-6	7	7-2-4-8-5-6	6
5-8-1-9-2-6-4-7	8	8-1-2-9-3-6-5	7
3-8-2-9-5-1-7-4	8	4-7-3-9-1-2-8	7
2-7-5-8-6-2-5-8-4	9	9-4-3-7-6-2-5-8	8
7-1-3-9-4-2-5-6-8	9	7-2-8-1-9-6-5-3	8
	Total:_____		Total:_____

Observações:

Anexo 12 - TESTE DE COMPREENSÃO DE LEITURA (CLOZE).

Texto: Coisas da natureza

Diogo costuma ficar lendo na sala de sua casa. Certa vez, próximo da meia-noite, levou um susto daqueles quando ouviu um barulho de algo batendo no vidro da janela. Quando olhou viu um _____. Diogo parou de ler __ ficou observando a ave _____ no beiral da janela, _____ que ele foi embora.

___ noite seguinte, mais ou _____ à mesma hora, o _____ passarinho voltou. Parou novamente _____ janela e ficou bicando _____ leve o vidro, como _____ estivesse batendo para entrar.

Diogo _____ ganhar a confiança do _____. Na terceira noite, antes ___ passarinho chegar colocou um _____ de fruta e água ___ beiral da janela. O _____ chegou na hora de _____. Comeu pedacinhos da fruta __ bebeu um pouco da _____.

Toda noite Diogo repetia __ ritual. Colocava alguma fruta __ água para o passarinho. _____ chegava comia e bebia __ ficava por ali movendo __ cabeça como fazem as _____.

Depois de alguns dias Diogo _____ se aproximar do passarinho, _____ ele voou e foi _____. Ficou muito irritado, achando-__ um ingrato, pois ele _____ de comer e beber _____ noites e o passarinho _____ quis ser seu amigo.

_____ essa história a um _____, cujo pai era criador _____ aves. Ouviu como explicação _____ faz parte da natureza _____ passarinhos serem ariscos e _____ dos seres humanos. É _____ que conseguem garantir a _____ da espécie!

Crivo de Correção do teste Cloze

Texto: Coisas da natureza

Diogo costuma ficar lendo na sala de sua casa. Certa vez, próximo da meia-noite, levou um susto daqueles quando ouviu um barulho de algo batendo no vidro da janela.

Quando olhou viu um **PASSARINHO**. Diogo parou de ler **E** ficou observando a ave **PARADA** no beiral da janela, **ATÉ** que ele foi embora.

NA noite seguinte, mais ou **MENOS** à mesma hora, o **MESMO** passarinho voltou.

Parou novamente **NA** janela e ficou bicando **DE** leve o vidro, como **SE** estivesse batendo para entrar.

Diogo **RESOLVEU** ganhar a confiança do **PASSARINHO**. Na terceira noite, antes **DO** passarinho chegar colocou um **PEDAÇO** de fruta e água **NO** beiral da janela. O **PASSARINHO** chegou na hora de **SEMPRE**. Comeu pedacinhos da fruta **E** bebeu um pouco da **ÁGUA**.

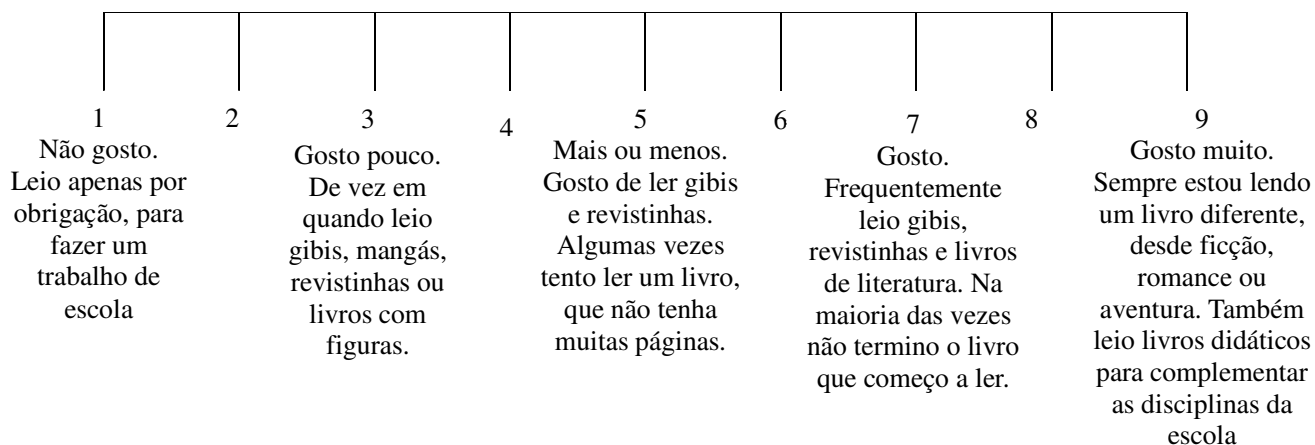
Toda noite Diogo repetia **O** ritual. Colocava alguma fruta **E** água para o passarinho. **ELE** chegava comia e bebia **E** ficava por ali movendo **A** cabeça como fazem as **AVES**.

Depois de alguns dias Diogo **TENTOU** se aproximar do passarinho, **MAS** ele voou e foi **EMBORA**. Ficou muito irritado achando-**O** um ingrato, pois ele **DEU** de comer e beber **TANTAS** noites e o passarinho **NÃO** quis ser seu amigo.

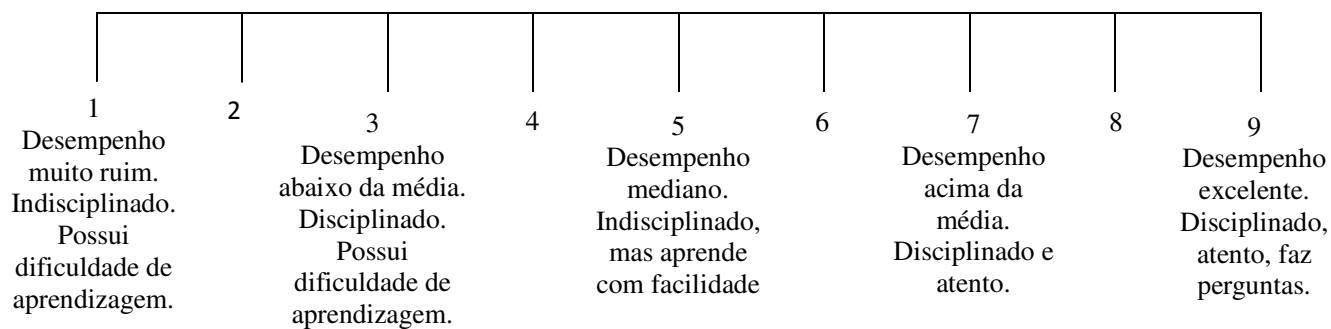
CONTOU essa história a um **COLEGA**, cujo pai era criador **DE** aves. Ouviu como explicação **QUE** faz parte da natureza **DOS** passarinhos serem ariscos e **FUGIREM** dos seres humanos. É **ASSIM** que conseguem garantir a **SOBREVIVÊNCIA** da espécie!

Anexo 13 - Escalas de Leitura e Desempenho Escolar

Você gosta de ler?



Como você avalia o desempenho do seu aluno?



Anexo 14 - Análises complementares do Cloze.

Essa análise buscou verificar a relação do tempo despendido pelos adolescentes para realizar o teste CLOZE com a sua pontuação no teste, buscando associar essas duas variáveis (tempo e desempenho no teste). Isso por que ao longo das análises dos resultados foi possível observar que tinham adolescentes que demoravam mais para fazer o teste que outros, porém ambos tinham um bom desempenho e vice e versa.

A Tabela 29 apresenta a distribuição dos sujeitos classificados quanto ao desempenho alcançado no teste CLOZE e ao tempo gasto para realizá-lo. Foi considerado alto desempenho (AD) os sujeitos em que o percentual de acertos no teste foi igual ou acima de 70% e baixo desempenho (BD) os sujeitos em que o percentual de acertos foi inferior a 70%. O tempo máximo registrado entre os sujeitos para realização do teste foi de 24 minutos. O ponto médio de 0-24 minutos foi adotado como valor de referência e desse modo foi considerado tempo curto (TC) os sujeitos que levaram menos de 12 minutos para terminarem o teste e tempo longo (TL) os sujeitos que gastaram 12 minutos ou mais para terminarem o teste. Essas duas variáveis foram associadas para classificar os sujeitos em: baixo desempenho com tempo longo (BD/TL); baixo desempenho com tempo curto (BD/TC); alto desempenho com tempo longo (AD/TL); alto desempenho com tempo curto (AD/TC).

Tabela 29 – Distribuição dos sujeitos quanto ao desempenho e ao tempo gasto para fazer o teste CLOZE.

Duração do teste	Desempenho CLOZE	
	AD (n = 36)	BD (n = 45)
TC (n = 37)	AD/TC n = 21 (25,9%)	BD/TC n = 16 (19,8%)
TL (n = 44)	AD/TL n = 15 (18,5%)	BD/TL n = 29 (35,8%)

AD = Alto desempenho; BD = Baixo desempenho; TL = Tempo longo; TC = Tempo curto.

Esses adolescentes classificados quanto ao desempenho e tempo despendido para fazer o teste CLOZE (BD/TL; BD/TC; AD/TL; AD/TC) foram analisados em função da pontuação média obtida nos testes de memória.

A figura 19 ilustra os escores alcançados nos testes MEI, MET, CORSIdir, CORSInv, SPANdir e SPANInv de sujeitos classificados quanto ao desempenho no teste CLOZE e ao tempo para realizar a tarefa. A análise do desempenho médio no teste MEI indicou diferença estatística entre os grupos (ANOVA de uma via, $F_{3,77} = 4,3$; $p = 0,007$), sendo que o grupo AD/TC obteve um maior desempenho no teste MEI em relação ao grupo BD/TL (Figura 19A - Newman Keuls). A análise do desempenho médio no teste MET indicou diferença estatística entre os grupos (ANOVA de uma via, $F_{3,77} = 7,38$; $p = 0,0002$), sendo que os grupos BD/TL e BD/TC alcançaram um menor desempenho no teste MET em relação aos grupos AD/TL e AD/TC (Figura 19B - Newman Keuls). A análise do desempenho médio no teste CORSIdir, indicou diferença estatística entre os grupos (ANOVA de uma via, $F_{3,77} = 2,84$; $p = 0,04$), sendo que o grupo AD/TC obteve um melhor desempenho no teste em relação ao grupo BD/TC e AD/TL (Figura 19C-Newman Keuls). A análise do

desempenho médio no teste CORSlinv, indicou diferença estatística entre os grupos (Anova de uma via, $F_{3,77} = 3,75$; $p = 0,01$), sendo que o grupo AD/TC obteve um melhor desempenho no teste em relação ao grupo BD/TL (Figura 19D - Newman Keuls). A análise do desempenho médio no teste SPANdir indicou diferença estatística entre os grupo (ANOVA de uma via, $F_{3,77} = 5,12$; $p = 0,003$), sendo que o grupo AD/TC obteve um melhor desempenho no teste em relação aos grupos BD/TC e BD/TL (Figura 19E - Newman Keuls). A análise do desempenho médio no teste SPANinv indicou diferença estatística entre os grupos (ANOVA de uma via, $F_{3,77} = 7,36$; $p = 0,0002$), sendo que os grupos BD/TC e BD/TL alcançaram um pior desempenho no teste em relação aos grupos AD/TL e AD/TC (Figura 19F - Newman Keuls).

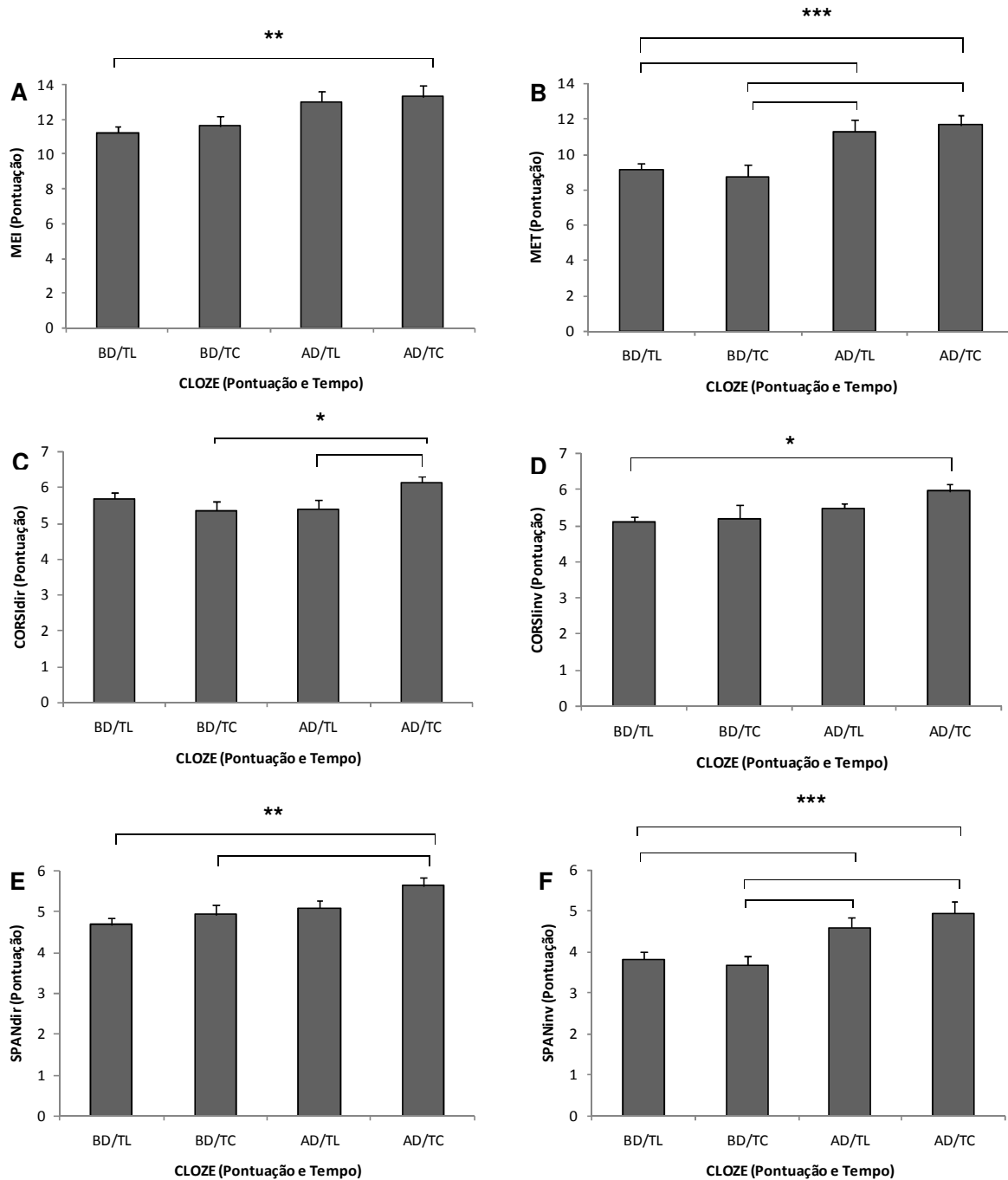


Figura 19: Pontuação média obtida nos testes MEI, MET, CORSIdir, CORSlinv, SPANdir, SPANinv e a pontuação associada ao tempo gasto para fazer o teste de compreensão de leitura (CLOZE). As barras representam os valores médios (+ e.p.m.). (A) desempenho de cada grupo no teste MEI. ** $p < 0,01$ o grupo AD/TC possui diferença significativa em relação ao grupo BD/TL. (B) desempenho de cada grupo no teste MET. *** $p < 0,001$ os grupos BD/TC e BD/TL possui diferença significativa em relação aos grupos AD/TL e AD/TC. (C) desempenho de cada grupo no teste CORSIdir. * $p < 0,05$ o grupo AD/TC possui diferença significativa em relação aos grupos AD/TL e BD/TC. (D) desempenho de cada

grupo no teste CORSInv. * $p < 0,05$ o grupo AD/TC possui diferença significativa em relação ao grupo BD/TL. (E) desempenho de cada grupo no teste SPANdir. ** $p < 0,01$ o grupo AD/TC possui diferença significativa em relação aos grupos BD/TL e BD/TC. (F) desempenho de cada grupo no teste SPANInv. *** $p < 0,001$ os grupos BD/TC e BD/TL possui diferença significativa em relação aos grupos AD/TL e AD/TC (Teste ANOVA seguido de Newman Keuls).

O grupo AD/TC obteve maior desempenho nos testes de memória sendo significativamente diferente do grupo BD/TL, com exceção do CORSdir. O grupo AD/TC também foi diferente em relação ao grupo BD/TC nos testes MET, CORSdir, SPANdir e SPANInv. Esses resultados sugerem uma relação positiva entre o desempenho nos testes memória e a compreensão de leitura dos adolescentes, já que mesmo levando menos tempo o grupo AD/TC alcançou um bom desempenho no teste. Desse modo podemos sugerir que o grupo AD/TC teve facilidade em compreender o texto do teste CLOZE e essa característica parece ser importante para garantir o desempenho em teste de memória episódica, da memória operacional verbal e da versão inversa da memória visuo-espacial.

Os adolescentes do grupo AD/TL também tiveram um bom desempenho nos testes de memória, apresentando diferença significativa em relação aos sujeitos BD/TC e BD/TL nos testes MET e SPANInv, porém tiveram desempenho significativamente inferior em relação ao grupo AD/TC no teste CORSdir. Seria possível sugerir que o tempo mais longo despendido pelo grupo AD/TL indicou maior empenho na compreensão do texto do teste CLOZE, sendo que essa característica se relacionou positivamente com o bom desempenho desses adolescentes nos testes de memória operacional verbal e episódica.

Os sujeitos BD/TC tiveram um baixo desempenho nos testes de memória, assim como os sujeitos BD/TL, cujo desempenho foi ainda inferior. Como esses

sujeitos se caracterizam por um baixo nível de compreensão de leitura, esses dados reforçam a importância da habilidade de leitura para o desempenho em testes de memória episódica, memória operacional verbal e a versão inversa do teste de memória operacional visuo-espacial.

A pontuação média no questionário de cronotipo, na escala de sonolência (KSS) foi calculada em função do fator compreensão de leitura (BD/TL; BD/TC; AD/TL; AD/TC), sendo a diferença estatística entre os grupos avaliada pelo teste ANOVA de uma via seguida por comparações múltiplas post hoc com o teste de Newman Keuls quando apropriado.

A Figura 20 ilustra a pontuação média obtida no questionário de cronotipo (HO) e a pontuação média obtida na escala de sonolência de Karolinska (KSS) apresentado por sujeitos classificados de acordo com a pontuação e o tempo gasto para realizar o teste de compreensão de leitura (CLOZE). A análise da pontuação média no questionário de cronotipo (HO) indicou diferença estatística entre os grupos (ANOVA de uma via, $F_{3,77} = 3,46$; $p = 0,02$), sendo que o grupo BD/TL mostrou uma tendência a matutuidade em relação ao grupo BD/TC (Newman Keuls). A análise da pontuação média na KSS indicou diferença significativa entre os grupos (ANOVA de uma via, $F_{3,77} = 3,35$; $p = 0,02$), sendo que o grupo BD/TL se mostrou menos sonolento que o grupo BD/TC (Newman Keuls).

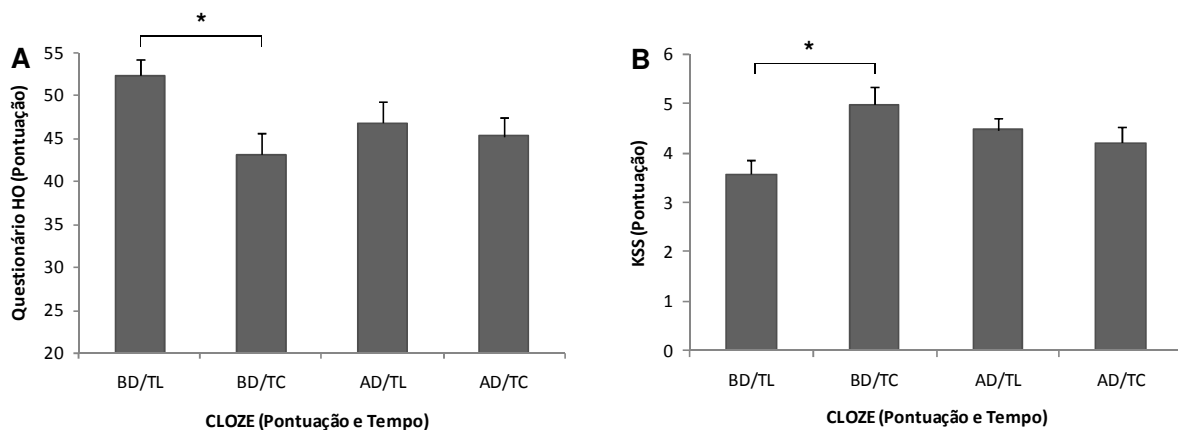


Figura 20: Pontuação média obtida no questionário de cronotipo (HO) e na escala de sonolência de Karolinska (KSS) e a pontuação associada ao tempo gasto para fazer o teste de compreensão de leitura (CLOZE). As barras representam os valores médios (+ e.p.m.). (A) pontuação média de cada grupo no questionário de cronotipo * $p < 0,05$ o grupo BD/TC possui diferença significativa em relação ao grupo BD/TL. (B) pontuação média de cada grupo na KSS * $p < 0,05$ o grupo BD/TC possui diferença significativa em relação ao grupo BD/TL. (Teste ANOVA seguido de Newman Keuls).

O fato do grupo BD/TC apresentar baixa pontuação média no HO (tendência pelo cronotipo vespertino) e alta pontuação média na KSS (maior sonolência) sugere que a sonolência poderia ser a responsável pelo pouco tempo despendido por esses sujeitos para realizar o teste CLOZE (Figura 20) e conseqüente baixo desempenho demonstrado nos testes de memória (Figura 19). Com o grupo BD/TL ocorreu o contrário, maior pontuação média no HO (tendência pelo cronotipo matutino) e baixa pontuação na KSS (menor sonolência), isso poderia ser um dos fatores que justificam o maior tempo gasto por esses adolescentes para fazer o teste CLOZE. Porém, mesmo estando menos sonolento e demorando mais tempo para fazer o teste esse grupo obteve baixo desempenho nos testes de memória (Figura 19) em relação aos outros grupos (AD/TC e AD/TL), o que sugere a atuação de outros fatores relacionados ao nível cognitivo desses sujeitos, principalmente às habilidades de linguagem.

A Figura 21 ilustra a pontuação média obtida na escala de leitura (EL) e na escala de desempenho (ED) apresentada por sujeitos classificados de acordo com a pontuação e o tempo gasto para realizar o teste de compreensão de leitura (CLOZE). A análise da pontuação média na EL indicou diferença significativa entre os grupos (ANOVA de uma via, $F_{3,77} = 3,86$; $p = 0,01$), sendo que o grupo BD/TL, obteve uma menor pontuação média na escala em relação aos grupos AD/TL e AD/TC (Newman Keuls – Figura 21A). A análise da pontuação média na ED indicou diferença significativa entre os grupos (ANOVA de uma via, $F_{3,77} = 4,45$; $p = 0,006$), sendo que o grupo AD/TC teve uma maior pontuação na escala em relação aos grupos BD/TC e BD/TL (Newman Keuls – Figura 21B).

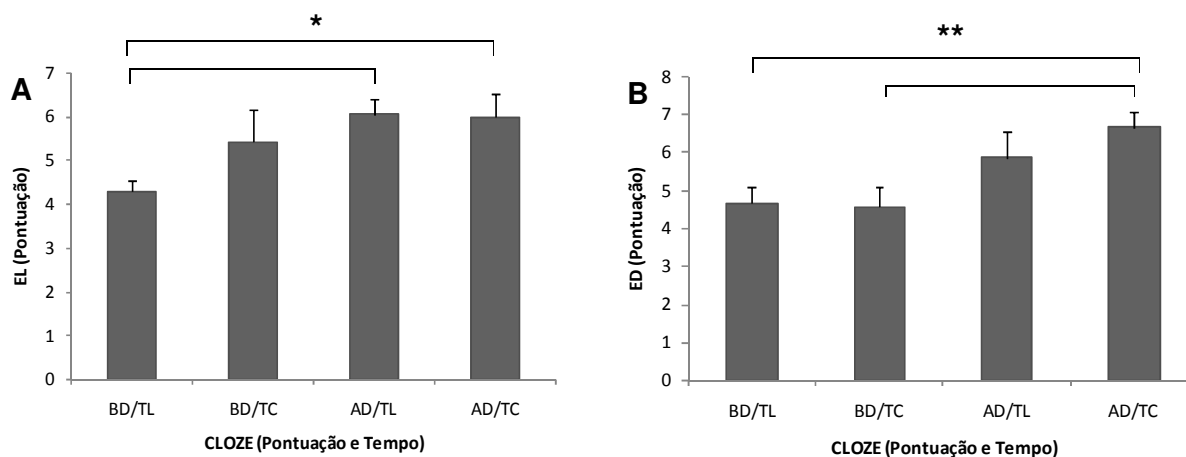


Figura 21: Pontuação média obtida na escala de leitura (EL) e na escala de desempenho escolar (ED) e a pontuação associada ao tempo gasto para realização do teste de compreensão de leitura (CLOZE). As barras representam os valores médios (+ e.p.m.). (A) pontuação de cada grupo na EL. * $p < 0,05$ o grupo BD/TL possui diferença significativa em relação ao grupo AD/TL e AD/TC. (B) pontuação de cada grupo na ED. ** $p < 0,01$ o grupo AD/TC possui diferença significativa em relação ao grupo BD/TL e BD/TC. (Teste ANOVA seguido de Newman Keuls).

O baixo desempenho do grupo BD/TL em resolver teste CLOZE sugere estar relacionada ao baixo nível de leitura (EL) declarado pelos sujeitos desse grupo e

também ao baixo desempenho (ED) avaliado pelo professor de língua portuguesa. A baixa pontuação média do grupo BD/TC na ED sugere ser reflexo da própria sonolência apresentada pelos sujeitos (figura 21), que possivelmente levou a um desinteresse em resolver o teste CLOZE. O contrário foi observado com relação ao grupo AD/TC, onde ocorreu a maior média da pontuação na EL e ED e com relação ao grupo AD/TL cuja maior média ocorreu na EL. O alto nível de leitura (EL) e de desempenho escolar (ED) alcançado pelos sujeitos AD/TC, demonstra a importância da leitura para facilitar atividades que requer o uso da compreensão de texto, sendo que o mesmo pode ser dito para o grupo AD/TL.

Anexo 15 - Modelo de correção adotado para o teste Cloze.

O teste CLOZE continha um crivo de correção com 40 palavras que deveriam ser preenchidas ao longo das lacunas do texto “Coisas da Natureza”, sendo que cada palavra completada corretamente equivalia a 1 ponto com um máximo de 40 pontos de acerto no teste. O objetivo da correção era gerar uma pontuação referente ao grau de compreensão do texto por cada sujeito analisado. Ao longo das correções do teste foi possível observar que novas palavras que se adequavam ao contexto da história, foram aparecendo e isso mostrou a necessidade de se adotar mais um critério para correção do teste. Desse modo, as novas palavras que apareciam no texto e que se adequavam ao contexto da história dando um sentido coerente foram consideradas e pontuadas em 0,5. A tabela 30 mostra em sequência numérica a ordem das palavras que apareciam no texto original e que foram substituídas por outras que se adequaram ao contexto do texto CLOZE.

Tabela 30 – Palavras adicionadas ao contexto do teste CLOZE.

Palavras CLOZE	Palavras diferentes, mas que se adequaram ao contexto
1 – Passarinho	Pássaro, canário, pardal, gavião, tucano
3 – parada	Andando, grande, bonita, bicando, linda, descansando, brincar, bater, batendo, pequena, lá, cantar, preta, azul, gigante, que estava, andar, caída, bicar, branca.
7 – mesmo	Belo, pequeno, bonito, lindo, bendito, pobre, assustador, gigante, tal
9 – de	Bem
11 – resolveu	Tentou, começou, quis, decidiu
12 – passarinho	Pássaro, animal, gavião
14 – pedaço	Pouco, monte, punhado
16 – passarinho	Pássaro, pequeno
17 – sempre	Meia-noite, ontem, costume, dormir
22 – Ele	O passarinho, assim que, quando, a ave
25 – aves	Pombas, garças, pessoas, cadelinhas, focas, folhas das árvores, corujas
26 – tentou	Conseguiu, foi, começou, quis, ao, após, decidiu
27 – mas	Então, viu que
28 – embora	Longe
30 – deu	Colocou, havia dado, dava
31 – tantas	Varias, muitas, todas as
32 – não	Nem
34 – colega	Menino, garoto, amigo, especialista, homem, jovem, senhor
38 – fugirem	Inimigos, terem medo, fugitivos, desconfiados, observadores, diferentes, voarem, correrem
39 - Assim	A forma, aí, por isso
40 – sobrevivência	Vida, segurança, existência, continuação, quantidade, expansão, evolução preservação

A figura 22 ilustra o índice de novas palavras adicionadas ao contexto do teste CLOZE apresentado por sujeitos classificados de acordo com a pontuação e o tempo gasto para realizar o mesmo teste. O teste ANOVA indicou diferença significativa entre os grupos ($F_{3,77} = 5,84$; $p = 0,001$). As análises de múltiplas comparações por Newman Keuls indicaram que a diferença está entre o grupo BD/TL, que apresentou menor índice de novas palavras ao contexto CLOZE em relação aos grupos AD/TL e AD/TC.

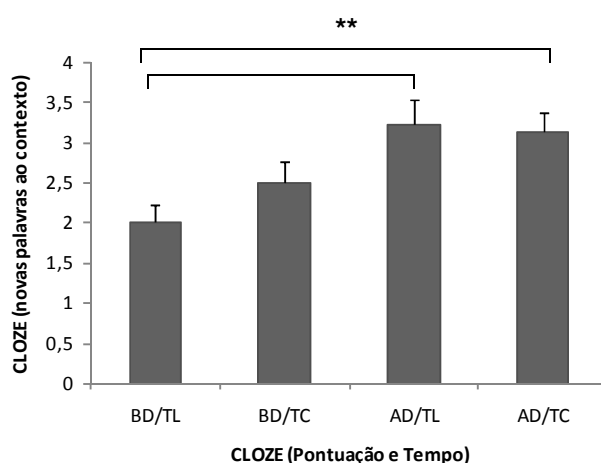


Figura 22: Comparação do índice de novas palavras adicionadas ao contexto do teste CLOZE com o desempenho e o tempo gasto para realização do mesmo teste. Os sujeitos classificados com alto desempenho (AD) no teste CLOZE obtiveram acerto igual ou maior que 70%, já os classificados com baixo desempenho (BD) no teste obtiveram acerto inferior a 70%. O tempo máximo para realização do teste pelos sujeitos foi de 25 minutos, o valor médio de 0-25 foi adotado como referência para próxima classificação. Desse modo os sujeitos classificados como tempo longo (TL) para realizar o teste, levaram tempo igual ou superior a 12 minutos, já os classificados como tempo curto (TC) levaram menos de 12 minutos para fazer o teste. As barras representam os valores médios (+ erro padrão da média). ** $p < 0,01$ o grupo BD/TL possui diferença significativa em relação aos grupos AD/TL e AD/TC.

A tabela 31 apresenta os erros de ortografia cometidos pelos sujeitos durante a realização do teste, bem como a ocorrência em que eles apareceram.

Tabela 31 – Erros ortográficos cometidos no teste CLOZE

Posição da palavra no texto CLOZE	Palavra	Erro ortográfico	Ocorrência	Posição da palavra no texto CLOZE	Palavra	Erro ortográfico	Ocorrência
1	Canário	Canário	1	25	Árvores	arvores	1
1, 12 e 16	Pássaro	Passaro	28	26	Quis	Quiz	4
3	Pequena	Peguenta	1	28	Embora	empora	1
3	Próximo	Procimo	1	28	Embora	Enbora	2
4	Até	Áte	1	30	Deu	Del	1
4	Até	Ate	3	31	Várias	Varias	4
6	Menos	Meno	1	32	Voltou	voutou	1
11	Começou	Comessou	2	34	Acontecimento	aconteessimento	1
11	Precisou	Precissou	1	36	Invés	inves	1
11	Conseguiu	Conceguio	1	38	Espertos	esperdos	1
11	Começou	Começou	1	38	Fugirem	Fujirem	2
12	Pássaro	Passáro	2	39	Também	tanbem	1
14	Pedaço	Pedaso	3	39	Também	também	1
14	Pouco	Poco	1	40	continuação	continuacao	1
17	Sempre	Cempre	1	40	sobrevivência	Sobrevivencia	16
17	Sempre	Senpre	2	40	Existência	existencia	1
17	Fechar	Feichar	1	40	Segurança	seguransa	1
17	Bater	Pater	1	40	Existência	Ezistencia	1
19	Água	Água	14	40	Existência	existencia	1
25	Veze	Veses	1	40	continuação	condinuação	1
25	Pombas	Ponbas	1	40	Segurança	seguranção	1

Anexo 16 - Relação entre o cronotipo e o desempenho escolar.

O resultado obtido com a escala de desempenho escolar (ED) foi correlacionado com a pontuação alcançada por todos os sujeitos no questionário de cronotipo e quando os sujeitos foram separados de acordo com o turno de estudo (Tabela 32). Lembrando que essa análise levou em consideração o horário de estudo dos sujeitos (manhã/tarde) e não o horário em que eles realizaram os testes de memória e compreensão de leitura. Os dados mostraram uma correlação positiva entre a pontuação no questionário de cronotipo e a nota alcançada pelos sujeitos na ED. Isso demonstra que o aumento na pontuação no questionário de cronotipo (tendência pela matutuidade) ocorreu em sujeitos com maior empenho na disciplina de Língua Portuguesa. Quando o turno de estudo do sujeito foi considerado os dados mostraram que a correlação positiva se mantinha para os sujeitos que estudavam no turno da tarde.

Tabela 32 – Coeficiente de correlação de Spearman entre os escores no questionário de cronotipo e a nota atribuída na escala de desempenho.

Escore	Escala Desempenho - ED		ED (Turno de estudo)			
	(n = 81)		Manhã (n = 55)		Tarde (n = 26)	
	R	P	R	P	R	P
Cronotipo	0,2	0,03*	0,1	0,4	0,55	0,004**

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; Teste de correlação de Spearman.

Estudos que compararam comportamento, queixas de sono e desempenho escolar de bons e maus dormidores (latência do sono e frequência de despertares

noturnos), demonstraram que 21% de maus dormidores reprovaram 1 ou mais anos escolares, enquanto que problema similar foi observado em apenas 11% de dormidores normais. Além disso, a dificuldade escolar é maior em maus dormidores que em normais. Um dos melhores indicadores para esta baixo conhecimento escolar tem sido identificado em crianças com dificuldade em despertar pela manhã e pela necessidade de cochilos à tarde. (Kahn et al, 1989; Blum et al, 1990). Outros trabalhos também comparando sono e desempenho acadêmico mostraram que estudantes com um padrão regular de sono/vigília apresentam maior média de notas, ao passo que estudantes com baixas notas indicam aumento da sonolência diurna e conseqüente curta noite de sono (Gray et al, 2002; Wolfson et al, 1998).

Em conjunto, esses dados reforçam os dessa pesquisa e dá embasamento para sugerir que a baixa pontuação na ED está relacionada à vespertinidade e possivelmente a sonolência apresentada pelos sujeitos, que leva ao desinteresse escolar e conseqüentemente a queda no desempenho acadêmico.