

## **Correlação entre ritmo circadiano, turno escolar e rendimento escolar de estudantes de 11 a 17 anos de idade em escolas de ensino fundamental e médio**

**Márcia Finimundi, Eduardo Pacheco Rico, Heloisa Junqueira e Diogo Onofre Souza**

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. Emails: [marciafinmundi@gmail.com](mailto:marciafinmundi@gmail.com), [eduprico@gmail.com](mailto:eduprico@gmail.com), [heloisajunqueira@ufrgs.br](mailto:heloisajunqueira@ufrgs.br), [diogo@ufrgs.br](mailto:diogo@ufrgs.br).

**Resumo:** Este artigo apresenta a relação entre o ritmo circadiano, o turno escolar (manhã ou tarde) e rendimento escolar. Foram avaliados 902 estudantes, de 11 a 17 anos, regularmente matriculados em cinco escolas públicas de ensino fundamental e médio do município de Farroupilha, RS, Brasil. A identificação do ritmo biológico dos alunos foi através de uma validada Escala Matutino/Vespertino. A relação entre ritmo circadiano e rendimento escolar (parâmetro de avaliação do aprendizado) nas disciplinas de Português, Inglês, Artes, Geografia, História e Matemática demonstrou que, com o aumento da idade (de 11 a 17 anos): i) estudantes matutinos, que apresentaram rendimento escolar significativamente superior no turno da manhã (quando mais jovens), passaram a apresentar rendimento escolar significativamente superior no turno da tarde (quando mais velhos); ii) a taxa de reprovação aumentou (com exceção dos estudantes matutinos que estudavam a tarde); iii) o predomínio de estudantes matutinos desapareceu.

**Palavras-chave:** ritmo circadiano, turno escolar, rendimento escolar, ensino fundamental, ensino médio.

**Title:** Correlation among the circadian rhythm, school hours and school performance of 11-17 years of students in elementary and secondary schools.

**Abstract:** This paper presents the relationship between the circadian rhythm, the school hours (morning or afternoon) and school performance. We evaluated 902 students, 11-17 years, enrolled in five public schools in elementary and high school in the city of Farroupilha, RS, Brazil. The identification of the biological rhythm of the students was using a validated scale Morning/ Evening. The relationship between circadian rhythm and school performance (parameter assessing learning) in the disciplines of Portuguese, English, Arts, Geography, History e Mathematics showed that with increasing age (11-17 years): i) morning students, which had significantly higher academic achievement in the morning (when younger), began to show school performance significantly higher in the afternoon (when older), ii) the failure rate increased (with the exception of morning students who studying in the afternoon), iii) the predominance of morning students disappeared.

**Keywords:** circadian rhythm, school time, school performance, elementary schools, secondary schools.

### **Introdução**

O tempo está dentro dos nossos genes (Foster e Kreitzman, 2007). O tempo é identificado como a duração vivida ou como o que se sente entre um instante e outro (Mendes, 1999). Neste sentido, esse tempo está presente desde a concepção de um ser humano até a etapa final do seu desenvolvimento: na maturidade biológica, na percepção, na cognição, no comportamento social e no desenvolvimento da linguagem. Nas etapas do desenvolvimento humano, desde a infância, adolescência, idade adulta e velhice, o tempo traceja suas peculiaridades. Na adolescência, por exemplo, período situado entre a infância e a idade adulta, surge transformações corporais, psicológicas e sociais profundas, onde o aspecto biológico é marcado pela rápida aceleração do crescimento esquelético e primórdios do desenvolvimento sexual; o psicológico, marcado pela aceleração do desenvolvimento cognitivo e pela solidificação da formação da personalidade; o social, marcado pelo preparo intensivo para a fase adulta (Papalia e Olds, 2000; Kaplan et al., 2003).

O tempo está no íntimo de nossas experiências, tanto internamente, aspectos psicológicos e biológicos, como externamente, aspectos sociais. Em meio a tantos aspectos, a noção do que acontece nas 24h do dia é imprescindível para analisar o indivíduo. Desta forma, torna-se necessário introduzir, como mais uma contribuição à abordagem psicodinâmica do indivíduo, uma recente área de conhecimento: a cronobiologia (Almondes, 2006). Esta é considerada uma área de conhecimento que estuda as características temporais dos organismos em todos os seus níveis de organização e a relação temporal desses organismos com o meio. Inclui o estudo dos ritmos biológicos, que são eventos biológicos que oscilam em função do tempo, oscilação esta que se repete regularmente (Marques et al., 1999). Além disso, traz uma das mais importantes contribuições relativas ao tempo: a noção de variabilidade das funções biológicas ao longo das 24 horas do dia (ritmo circadiano). Esta noção é importante à medida que apresenta dados reveladores como, por exemplo, a variação do desempenho cognitivo ao longo das 24 horas para qualquer pessoa e a tendência de responder diferentemente à mesma situação, conforme o momento do dia em que ela ocorre (Gaspar e Moreno, 1998).

Os seres humanos organizam suas atividades segundo um ciclo de 24 horas (horários de trabalho, horários escolares, horários de lazer, horários de descanso, etc.). Oscilações de temperatura corporal, frequência cardíaca, pressão sanguínea e respostas celulares a estímulos hormonais e neurotransmissores, demonstram ritmicidade circadiana, que resulta da atuação de fatores endógenos (relógio biológico) e de fatores ambientais (Gaspar e Moreno, 1998). Portanto, a cronobiologia, na medida em que privilegia o tempo, interessa àqueles que atribuem valor essencial à dinâmica dos processos e buscam, portanto, nessa dinâmica, a compreensão dos indivíduos como um todo (Reinberg, 1994).

Analisando o tempo, os seres humanos passam um terço da vida dormindo. Mas, o sono não é o único processo presente nos relógios

biológicos (Foster e Kreitzman, 2007), existem vários outros que já foram descritos.

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar a relação entre ritmo circadiano, turno escolar e rendimento escolar de estudantes, ao longo das idades de 11 a 17 anos.

## **Método**

### *Casuística*

O presente estudo foi realizado no município de Farroupilha, RS, Brasil. A amostra final, após serem considerados os critérios de inclusão e exclusão, foi composta por 902 (novecentos e dois) estudantes de cinco escolas públicas de Ensino Fundamental (EF) e Médio (EM) (6º ao 9º ano do EF; 1º ao 3º ano do EM). As idades variaram de 11 a 17 anos, 46% do sexo masculino e 54% do sexo feminino. Do total da amostra, 603 (67%) estudam no turno da manhã e 299 (33%) estudam no turno da tarde.

O estudo foi realizado em 2007, 2008 e 2009. Os critérios de inclusão foram: interesse das escolas e dos estudantes em participar do estudo. Os critérios de exclusão foram: estudantes com idades inferiores a 10 anos, por ainda estarem cursando as séries iniciais do Ensino Fundamental (Currículo por Atividade/CAT), e estudantes com idade superior a 17 anos, por já terem condições de escolarização para frequentar um curso superior.

Além desses critérios, o cálculo amostral foi baseado no tamanho da amostra de estudos internacionais (Carskadon et al., 1993; Goldstein et al., 2007; Chung et al., 2008), ainda que, no presente estudo, um número maior de participantes foi selecionado, comparado aos estudos citados, objetivando a obtenção de maior confiabilidade nos resultados. Esta linha de pesquisa, intitulada "O ritmo biológico de pré-adolescentes e adolescentes e sua influência no rendimento escolar", foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), número 2008027.

### *Instrumentos*

O instrumento aplicado nas escolas foi a Escala Matutino/Vespertino (M/V) (Carskadon et al., 1993), validada no Brasil (Finimundi et al., 2012). A escala é composta por 10 questões de escolha múltipla referentes à preferência do horário de realização de atividades como: dormir e acordar, praticar exercícios físicos, folga e atividades escolares, entre outras. A pontuação máxima é 43 (preferência de manhã máxima - Matutino) e a mínima é de 10 (preferência de manhã mínima - Vespertino). Considera-se vespertino o aluno que atingiu score entre 10 e 26 na Escala Matutino/Vespertino (M/V) e matutino o aluno que atingiu score entre 27 e 43.

### *Procedimentos*

Após obter a autorização para realizar a pesquisa, bem como a assinatura do Termo de Consentimento Informado, o instrumento Escala Matutino/Vespertino (M/V) foi aplicado em sala de aula. No final dos anos letivos, foram solicitadas as notas (rendimento escolar) de todos os

estudantes participantes do estudo, incluindo informações sobre sua aprovação ou reprovação.

### Análise estatística

A análise estatística foi realizada por meio do software SPSS 18.0 (2010). Para avaliação das evidências de significância entre ritmo circadiano, rendimento escolar e turno escolar, foram realizadas análises de comparação de médias dos grupos através da ANOVA one-way, com Post Hoc Tukey (considerando significativo quando  $p \leq 0,05$ ).

## Resultados

As características dos 902 estudantes, avaliados quanto à idade, ritmo circadiano e turno escolar, são apresentadas em figuras e tabelas.

Conforme os resultados da Escala M/V, entre estudantes mais jovens predominam os matutinos e este predomínio tende a desaparecer com a idade até os 17 anos (Figura 1).

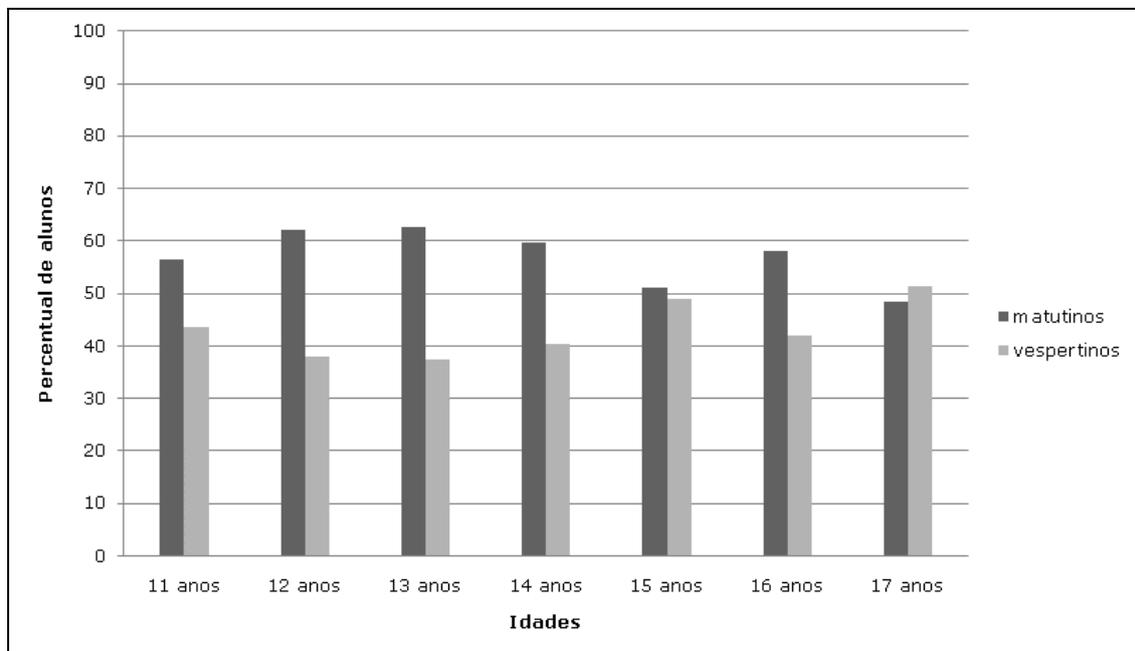


Figura 1.- Escala Matutino/Vespertino por idade.

Na figura 2, os grupos estudantes foram separados conforme seus turnos escolares e respectivos ritmos circadianos (matutinos e vespertinos). Com o aumento da idade, diminui o número de estudantes matutinos que estudam de manhã e aumenta o número de estudantes vespertinos que estudam de manhã. O número de matutinos e vespertinos que estudam de tarde não variou com a idade. Com 17 anos, todos os quatro grupos apresentam o mesmo número.

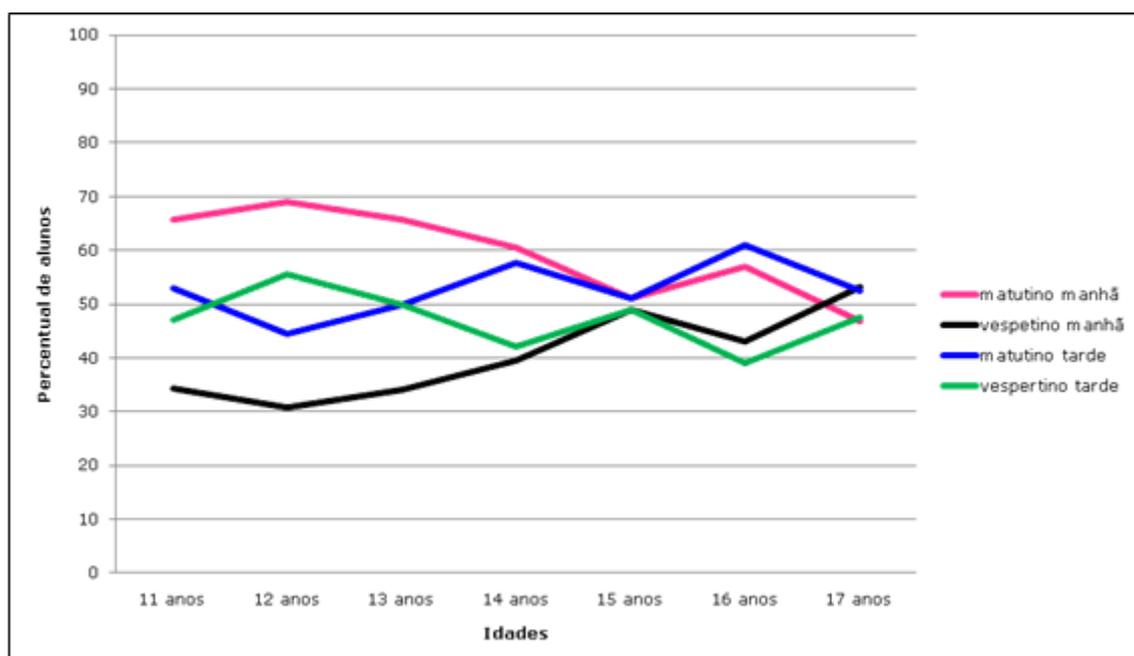


Figura 2.- Ritmo circadiano, turno escolar e idades.

No Anexo 1 foi analisado o rendimento escolar em seis disciplinas, presentes tanto no currículo do Ensino Fundamental quanto do Ensino Médio: Português, Inglês, Artes, Geografia, História e Matemática. Nas escolas onde foi realizada a pesquisa, o estudante repete o ano letivo se reprovar em qualquer uma das áreas/disciplinas. Foi observado que, dos 11 anos aos 12 anos, os matutinos que estudavam no turno da manhã apresentaram um rendimento escolar superior aos matutinos que estudavam no turno da tarde. Aos 16 anos este predomínio se inverteu: os matutinos que estudavam no turno da tarde apresentaram um rendimento escolar superior aos matutinos que estudavam no turno da manhã. Os estudantes matutinos apresentam rendimento escolar superior aos vespertinos, especialmente no turno da manhã.

Em conjunto, os resultados mostram que:

- Matutinos e vespertinos, avaliados isoladamente: nas idades menores, quem estuda no turno da manhã apresenta um rendimento significativamente maior de quem estuda no turno da tarde; com o aumento da idade, esta diferença significativa apresenta o oposto: quem estuda no turno da tarde apresenta um rendimento significativamente maior de quem estudam de manhã;

- Matutino x vespertino: os matutinos que estudam de manhã apresentam um rendimento significativamente maior do que os vespertinos que estudam no turno da manhã (exceto, no turno da tarde aos 16 anos no componente curricular de História).

A figura 3 apresenta o percentual de reprovação nos diferentes ritmos/turnos. O resultado da taxa de reprovação do total de estudantes avaliados foi de 20,8%. Em três grupos: matutino manhã, vespertino manhã e vespertino tarde, a taxa de reprovação aumentou ao longo da

idade escolar. O grupo matutino que estuda no turno da tarde manteve constantes as taxas de reprovação.

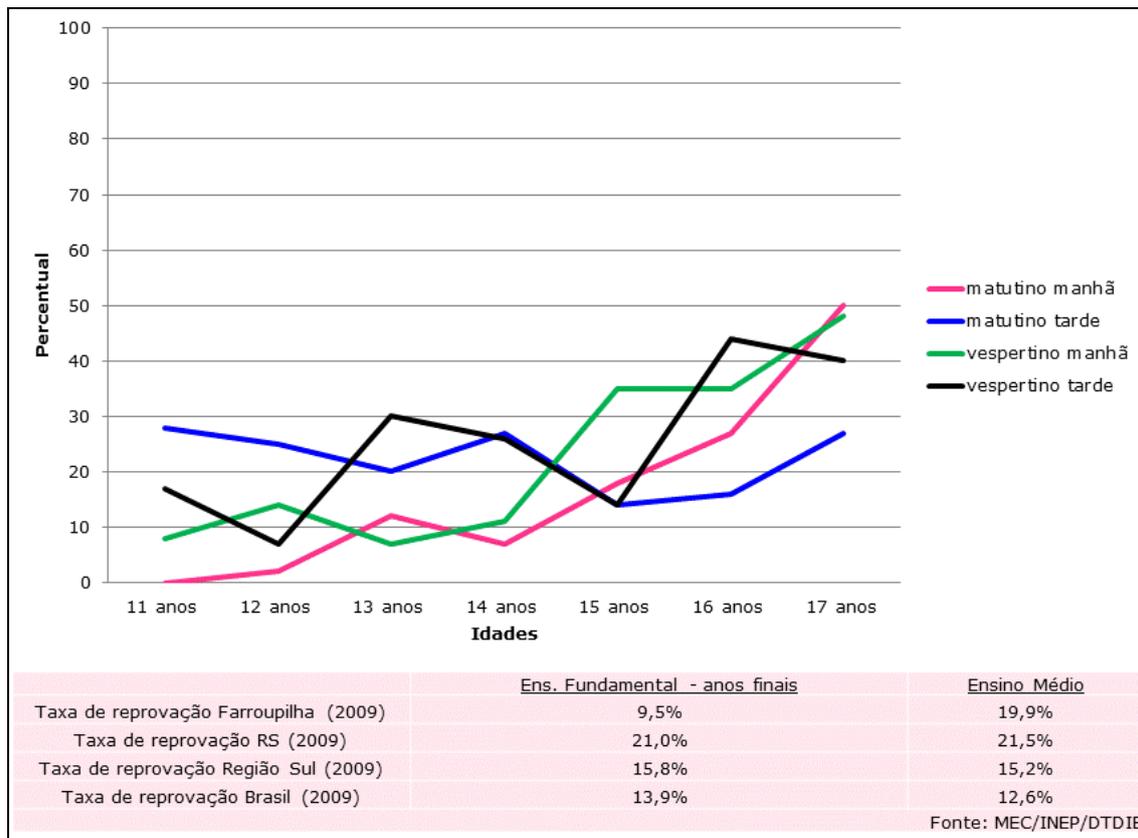


Figura 3.- Taxa de reprovação (percentual).

## Discussão

Neste estudo, pela primeira vez, se mostra a relação entre ritmo circadiano, rendimento escolar, turno escolar e idades entre 11 e 17 anos, incluindo taxas de reprovação (em escolas públicas do Ensino Fundamental e Médio de Farroupilha/RS). Referente ao ritmo circadiano (Escala M/V) foi verificado que nas idades menores predominavam estudantes matutinos e este predomínio desaparecia com o aumento da idade. De acordo com Louzada e Menna-Barreto (2007), o cronotipo se modifica durante o desenvolvimento. Na adolescência tende a ser menos matutino (e mais vespertino) e na velhice, mais matutino (e menos vespertino). Em países como o Brasil, toda vez que se acorda mais tarde se reduz o tempo de exposição à luz nas primeiras horas do dia. Os adolescentes que permanecem na cama até o meio-dia, tendem a um atraso dos ritmos. Isto ocorre nas férias, quando alguns adolescentes acordam ao entardecer e dormem ao amanhecer. Já no início das aulas, sofrem uma mudança brusca de 10 a 12 horas de avanço, que pode levar semanas para o ajuste de seu ritmo ou não ajustar.

Os resultados deste estudo mostram que os estudantes matutinos com 11 anos de idade que estudavam no turno da manhã apresentaram um rendimento escolar superior aos outros estudantes matutinos que estudavam no turno da tarde e dos estudantes vespertinos do turno da

manhã. Porém, no avançar da idade, foi observado que estudantes que apresentaram melhor rendimento escolar foram os matutinos que estudavam no turno da tarde. O rendimento escolar da amostra está de acordo com estudos realizados com alunos do Ensino Fundamental e Médio (Barbieri et al., 2007; Barbieri, 2008; Barin, 2011), de escolas e municípios diferentes, no qual os estudantes matutinos mais novos apresentaram rendimento escolar superior no turno da manhã e os mais velhos apresentam rendimento escolar superior no turno da tarde. Os matutinos apresentaram em ambos os turnos rendimento escolar superior aos vespertinos.

Com relação às taxas de reprovação, nossos resultados apresentaram um percentual de 20,8% do total de estudantes. Conforme indicadores apresentados pelo MEC/INEP/DTDIE, referente às taxas de reprovações em todo o município de Farroupilha, Rio Grande do Sul, Brasil, tendo como referência o ano de 2009, o percentual da amostra está de acordo com as taxas observadas. Neste contexto, os resultados desta pesquisa estão de acordo com o que tem sido relatado na literatura, incluindo estudos do nosso grupo (Barin, 2011; Barbieri et al., 2007), mostrando que os adolescentes tendem a ser mais vespertinos do que as crianças.

Reinberg (1994) apresenta a expressão "ritmos escolares", a qual designa a utilização do tempo do aluno à escala dos dias, da semana e de alguns trimestres. Relata que existe uma hora ideal para aprender e memorizar. E a pergunta citada por Louzada e Mena-Barreto (2004), "por que as escolas adiantam o horário de início das aulas no 6º ano e/ou no Ensino Médio?" Segundo estes autores, estas novas concepções exigem a adoção de um novo tempo, que respeite as características temporais de cada aluno. Novos espaços têm sido criados, ampliando o conceito de sala de aula e dando um novo sentido ao aprendizado.

### **Conclusão**

Este estudo mostra que, em cinco escolas do município de Farroupilha/RS, entre 2007-2009, estudantes mais jovens (11 a 17 anos) tenderam a ser mais matutinos, estudavam predominantemente no turno da manhã, apresentaram menores taxas de reprovação e apresentaram rendimento escolar significativamente superior. Assim, respeitar as características temporais dos alunos poderá trazer benefícios para a educação formal nas escolas.

### **Referências bibliográficas**

Almondes, K.M. (2006). Tempo na Psicologia: Contribuição da Visão Cronobiológica à Compreensão Biopsicossocial da Saúde. *Psicologia Ciência e Profissão*, 26 (3): 352-359.

Barbieri, M.F. (2008). *A influência do ritmo biológico no rendimento escolar de alunos de uma Escola do município de Farroupilha - RS*. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. ULBRA, Canoas.

Barbieri, M.F.; Souza, D.O. e S. Wofchuk (2007). La influencia del ritmo biológico em el rendimiento escolar (a influência do ritmo biológico no

rendimento escolar). Em: *9no Simposio de Educación Matemática*. Memorias del Simposio de Educación Matemática. Chivilcoy: p. 639-655.

Barin, I. (2011). *A interferência do ritmo biológico no rendimento escolar de pré-adolescentes de uma Escola do município de Esteio/RS*. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências: química da vida e saúde. UFRGS, Porto Alegre.

Carskadon, M.A.; Vieira, C. e C. Acebo (1993). Association Between Puberty and Delayed Phase Preference. *American Sleep Disorders Association and Sleep Research Society, Sleep*, 16 (3): 258 - 262. Em: [http://www.sleepforscience.org/stuff/contentmgr/files/d2639df6ae30de274482fbac22473883/pdf/carskadon\\_etal.\\_1993.pdf](http://www.sleepforscience.org/stuff/contentmgr/files/d2639df6ae30de274482fbac22473883/pdf/carskadon_etal._1993.pdf)

Chung, K. F.; Mbbs, Mrcpsych; Cheung, M. M.; Bsc, Mmedsc. (2008). Sleep-Wake Patterns and Sleep Disturbance among Hong Kong Chinese Adolescents. *Sleep*; Feb 1; 31 (2): 185 - 194. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2225574/>

Finimundi, M., Barin, I.; Bandeira, D.; Souza, D. O. (2012). Validação da escala de ritmo circadiano – ciclo vigília/sono para adolescentes. *Revista Paulista de Pediatria*: Setembro, 30(3).

Foster, R.; Kreitzman L. I. (2007). *Ritmi Della Vita – Gli Orologi Biologici Che Controllano L'esistenza di Ogni Essere Vivente*. Milano: Longanesi.

Gaspar, S.; Moreno, C. (1998). Menna-Barreto, L. Os Plantões Médicos, o Sono e a Ritmicidade Biológica. *Revista Associação Médica Brasileira*, vol. 44, pp. 239-245.

Goldstein, D.; Hahn, C. S.; Hasher, L.; Wiprzycka, U. J.; Zelazo, P. D. (2007). Time of Day, Intellectual Performance, and Behavioral Problems in Morning Versus Evening Type Adolescents: Is There a Synchrony Effect? *Personality and Individual Differences*, Feb; 42 (3): 431 - 440. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17268574>

Kaplan, H.I.; Sadock, B.J.; Grebb, J.A. (2003). *Compêndio de Psiquiatria – Ciências do Comportamento e Psiquiatria Clínica*. Porto Alegre: ArtMed.

Louzada, F.; Menna-Barreto, L. (2004). *Relógios Biológicos e aprendizagem*. São Paulo: Editora do Instituto Esplan.

Louzada, F.; Menna-Barreto, L. (2007). *O Sono na Sala De Aula: Tempo Escolar e Tempo Biológico*. Rio de Janeiro: Vieira & Lent.

Marques, M. D.; Golombek, D. E.; Moreno, C. (1999). Adaptação Temporal. In: Marques, N. e Menna-Barreto, L. (orgs.). *Cronobiologia: Princípios e Aplicações*. S. P. Fiocruz e Edusp, pp. 45-84.

Mendes, E.G. (1999). O Tempo e a Vida. In: Marques, N. e Menna-Barreto, L. (orgs.). *Cronobiologia: Princípios e Aplicações*. S. P. Fiocruz e Edusp, pp. 9-16.

Papalia, D.E.; Olds, S.W. (2000). *Desenvolvimento Humano*. Porto Alegre: ArtMed Editora.

Reinberg, A. (1994). *Os Ritmos Biológicos*. 2nd ed. Lisboa: Instituto Piaget.

**Anexo 1.-** Correlação entre ritmo circadiano, rendimento escolar e turno escolar de estudantes entre 11 e 17 anos.

			MATUTINO	VESPERTINO	
			M ± DP	M ± DP	
n			(M25 - T54)	(M13 - T48)	<i>p(ritmo)</i>
11 anos	Geografia	manhã	72 ± 12*	ns	ns
		tarde	64 ± 12	ns	ns
		<i>p(turno)</i>	0,010		
	Matemática	manhã	74 ± 16*	ns	ns
		tarde	63 ± 18	ns	ns
		<i>p(turno)</i>	0,013		
12 anos	n		(M47 - T12)	(M21 - T15)	
	Artes	manhã	79 ± 12*	71 ± 17	0,047
		tarde	ns	ns	ns
		<i>p(turno)</i>			
	Geografia	manhã	68 ± 12*	67 ± 16*	ns
		tarde	58 ± 7	58 ± 6	ns
	<i>p(turno)</i>	0,007	0,044		
13 anos	n		(M52 - T10)	(M27 - T10)	
	História	manhã	ns	62 ± 11*	ns
		tarde	ns	52 ± 12	ns
		<i>p(turno)</i>		0,025	
14 anos	n		(M69 - T26)	(M45 - T19)	
	Português	manhã	ns	62 ± 11	ns
		tarde	ns	71 ± 9*	ns
		<i>p(turno)</i>		0,002	
	Inglês	manhã	ns	65 ± 12	ns
		tarde	ns	74 ± 7*	ns
		<i>p(turno)</i>		0,003	
	História	manhã	62 ± 12	60 ± 9	ns
	tarde	68 ± 15*	68 ± 10*	ns	
	<i>p(turno)</i>	0,059	0,002		
15 anos	n		(M66 - T22)	(M63 - T21)	
	Português	manhã	72 ± 8*	68 ± 12	0,020
		tarde	ns	76 ± 6*	
		<i>p(turno)</i>		0,004	
	Inglês	manhã	75 ± 8*	72 ± 10	0,038
		tarde	71 ± 8	ns	
		<i>p(turno)</i>	0,024		
	Geografia	manhã	73 ± 8*	68 ± 12	0,017
		tarde	69 ± 5	ns	
	<i>p(turno)</i>	0,024			
	História	manhã	68 ± 7*	64 ± 9	0,027

		tarde	ns	ns	
		<i>p</i> (turno)			
	Matemática	manhã	71 ± 11*	65 ± 13	0,009
		tarde	ns	ns	
		<i>p</i> (turno)			
16 anos		n	(M73 - T25)	(M55 - T16)	
	Português	manhã	67 ± 8	ns	
		tarde	74 ± 6*	69 ± 4	0,008
		<i>p</i> (turno)	0,001		
	História	manhã	ns	ns	
		tarde	69 ± 6*	65 ± 6	0,046
		<i>p</i> (turno)			
	Matemática	manhã	64 ± 14	ns	
		tarde	71 ± 11*	ns	
	<i>p</i> (turno)	0,044			
17 anos		n	(M22 - T11)	(M25 - T10)	
	Não apresentou diferença significativa em nenhuma disciplina.				
n: número de estudantes; M ± DP: média ± desvio-padrão; ns: diferenças não significativas					
M: turno manhã; T: turno tarde; <i>p</i> : diferença significativa onde $p \leq 0,05$					