

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

NATALIA FANTIN SARDI

**EFEITO DO CRONOTIPO SOBRE A AGILIDADE DE MEMBROS
SUPERIORES E EQUILÍBRIO CORPORAL EM ADOLESCENTES**

IVAIPORÃ

2014

NATALIA FANTIN SARDI

**EFEITO DO CRNOTIPO SOBRE A AGILIDADE DE MEMBROS
SUPERIORES E EQUILÍBRIO CORPORAL EM ADOLESCENTES**

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia)
apresentado à Universidade Estadual de Maringá –
UEM – como requisito parcial para obtenção do
título de Licenciado em Educação Física.
Orientador: Prof. Ms. Felipe de Oliveira Matos

IVAIPORÃ

2014

NATALIA FANTIN SARDI

**EFEITO DO CRONOTIPO SOBRE A AGILIDADE DE MEMBROS
SUPERIORES E EQUILÍBRIO CORPORAL EM ADOLESCENTES**

Trabalho de Conclusão de Curso
(Monografia) apresentado à Universidade
Estadual de Maringá – UEM – como
requisito parcial para obtenção do título de
Licenciado em Educação Física.

Aprovado em _____/_____/_____

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Ms. Felipe de Oliveira Matos
Universidade Estadual de Maringá - UEM

Prof. Ms. Wendell Arthur Lopes
Universidade Estadual de Maringá – UEM

Prof. Ms. Ricardo Alexandre Carminato
Universidade Estadual de Maringá – UEM

DEDICATÓRIA

Dedico a Deus que iluminou o meu caminho durante esta caminhada.

Aos meus amados pais Luiz Wanderlei e Nadir, a minha irmã Fernanda, ao meu irmão Felipe, ao meu amado Marcelo, os quais com muito carinho e apoio não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

Aos amigos pelo incentivo e pelo apoio constante.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração pela confiança no mérito e a ética, aqui presentes.

Agradeço a todos os professores por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender, os meus eternos agradecimentos.

Ao meu orientador, Prof. Felipe de Oliveira Matos e ao meu coorientador Prof. Marco Antonio Sant'Ana pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho.

Ao Professor Wendell A. Lopes e as Professoras Paula M. Natali e Andréia P. Basei responsáveis pela realização deste trabalho.

E ao Marcelo G. Kusminski, que me aguentou enquanto eu escrevia este texto. Não importa a situação em que estejamos sempre vou amá-lo de uma forma ou de outra!

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”.

(Charles Chaplin)

SARDI, Natalia Fantin. **Efeito do cronotipo sobre a agilidade de membros superiores e equilíbrio corporal em adolescentes.** (Graduação em Educação Física) – Universidade Estadual de Maringá – UEM, 2014.

RESUMO

Indivíduos diferenciam-se por seus horários de preferência para realizar diversas tarefas como dormir, alimentar-se, estudar, trabalhar e praticar atividades físicas, o que é denominado de cronotipo. Esses são ritmos biológicos que variam internamente conforme atividades circadianas, que no homem ocorrem por aproximadamente 24 horas. Considerando que o controle motor é elemento da cognição humana, a qual varia conforme a excitabilidade do organismo ao longo do dia, acreditamos que alterações circadianas e os cronotipos podem influenciar o desempenho de tarefas motoras. Assim, o objetivo deste trabalho foi verificar as influências do cronotipo e do turno do dia sobre o desempenho. Realizamos um estudo de corte transversal, no qual os dados foram coletados em um único momento. A amostra foi composta por 126 adolescentes, sendo 73 Homens e 53 Mulheres com $12,53 \pm 1,3$ anos $12,45 \pm 1,1$ anos de idade, respectivamente, estudantes de uma escola pública do município de Ivaiporã no estado do Paraná. Para caracterização dos cronotipos utilizamos o Questionário Cronobiológico de Horne e Ostberg (1976) adaptado por Cardinali et al.(1992). Como medida da capacidade de equilíbrio corporal realizamos o teste de Flamingo e para agilidade de membros superiores o teste de Golpeio de Placas, ambos pertencentes à bateria de testes Eurofit (1990). Todos os procedimentos de coletas de dados ocorreram pela manhã no horário entre 7:45 e 10:30 horas e pela tarde no horário entre 13:10 e 16:10 horas, afim de verificar o efeito da dessincronização do cronotipo sobre as capacidades testadas. Ao analisarmos os questionários identificamos três cronotipos dentre os participantes, sendo eles: moderadamente matutinos (N=47), moderadamente vespertinos (N=25) e intermediários (N=54). Não houveram diferenças na capacidade de equilíbrio e agilidade de membros superiores considerando os cronotipos e o turno de realização da tarefa. Portanto, concluímos que a dessincronização dos cronotipos com o turno escolar, assim como o turno do dia em que os testes foram realizados, não influenciaram o desempenho do equilíbrio corporal e da agilidade de membros superiores dos adolescentes.

Palavras-chave: Cronotipo, Adolescentes, Equilíbrio, Agilidade.

SARDI, Natalia Fantin. **The effect of the chronotype on the agility of the upper limbs and body balance in adolescent students.** 2014. (Degree in Physical Education) – State University of Maringá - UEM, 2014.

ABSTRACT

Individuals are distinguished by their preference schedules to perform different types of tasks like sleeping, eating, studying, working, and physical activity, which is called chronotype. These are biological rhythms that vary internally as circadian patterns of activities that in man occurs for about 24 hours. Considering that the motor control is an element of human cognition, which varies depending on the excitability of the body throughout the day, we believe that the circadian activity patterns alterations and chronotypes may influence the performance of motor tasks. Thus, the objective of this study was to verify the influence of the chronotypes and school shift over the motor performance. We conducted a cross sectional study in which data was collected at a single time. The sample consisted of 126 adolescents, being 73 men and 53 women with 12.53 ± 1.3 years old and 12.45 ± 1.1 years old, students in a public school in the city of Ivaiporã in the state of Paraná. To characterize the chronotypes, we used the Chronobiological Questionnaire of Horne and Ostberg (1976) adapted by Cardinali et al. (1992). We took the Flamingo test as a measure of the ability of body balance and the Scrimmage Test for the agility of the upper limbs, both belonging to the Eurofit Battery Tests (1990). All procedures of data collection occurred in the morning hours between 7:45 and 10:30 a.m. and in the afternoon between the hours of 1:10 and 4:10 p.m., in order to verify the effect of desynchronization of the chronotype on the tested skills. By analyzing the questionnaires we identified three chronotypes among the participants, as follows: moderate morning chronotype (N = 47), moderate afternoon chronotype (N = 25) and intermediate chronotype (N = 54). There were no differences in the balance ability and agility of upper limbs considering the chronotype and the shift of the task performance. Therefore, we concluded that the desynchronization of chronotype with the school shift, as well as the period of day when the tests were conducted, did not affect the performance of the body balance and agility of the upper limbs of teenagers.

Keywords: Chronotype, Teenagers, Balance, Agility.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Aluno executando o Teste de Equilíbrio de Flamingo.....	33
Figura 2	Aluno executando Teste de Golpeio de Placas.....	34
Figura 3	Perfil cronobiológico dos Estudantes do Ensino Fundamental II do período da manhã e do período da Tarde.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Média e desvio padrão das idades por gênero.....	36
Tabela 2	Frequência absoluta e relativa do gênero, cronotipo e cronotipo por gênero.....	36
Tabela 3	Valores das medianas e limites inferiores e superiores do equilíbrio em cada grupo de cronotipo.....	38
Tabela 4	Valores das medianas e limites inferiores e superiores da agilidade de membros superiores em cada grupo de cronotipo.....	40

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Medianas dos ensaios do Teste de Equilíbrio de Flamingo por Cronotipo.....	38
Gráfico 2	Variância entre os cronotipos e turnos escolares sobre o Teste de Equilíbrio de Flamingo.....	39
Gráfico 3	Medianas do tempo de execução do Teste de Golpeio de Placas por Cronotipo.....	39
Gráfico 4	Variância entre os cronotipos e turnos escolares sobre o Teste de Golpeio de Placas.....	40

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	51
-------------------	---	----

LISTA DE ANEXOS

Anexo A	Questionário Cronobiológico.....	54
Anexo B	Parecer Consubstanciado do CEP.....	55

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1 JUSTIFICATIVA.....	16
1.2 OBJETIVOS.....	17
1.2.1 Objetivo Geral.....	17
1.2.2 Objetivos Específicos.....	17
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	19
2.1 CRONOBIOLOGIA E RITMOS BIOLÓGICOS.....	19
2.2 RITMOS BIOLÓGICOS E DESEMPENHO MOTOR.....	23
2.3 RITMOS BIOLÓGICOS E HORÁRIOS ESCOLARES.....	27
3. MÉTODO.....	30
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	30
3.2 AMOSTRA.....	30
3.3 INSTRUMENTOS DE MEDIDA.....	31
3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	31
3.4.1 Questionário Cronobiológico.....	31
3.4.2 Teste De Equilíbrio De Flamingo.....	32
3.4.3 Teste De Golpeio De Placas.....	33
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	35
4. RESULTADOS.....	36
5. DISCUSSÃO.....	41
5.1 DADOS CRONOBIOLOGÍCOS.....	41
5.2 EQUILÍBRIO CORPORAL E AGILIDADE DE MEMBROS SUPERIORES.....	42
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
APÊNDICES.....	51
ANEXOS.....	53

1 INTRODUÇÃO

O tempo é admitido como uma dimensão fundamental para a organização biológica dos seres vivos. Animais e vegetais adaptam-se constantemente de acordo com o clima, as estações do ano ou mesmo as horas do dia. Espécies surgem e desaparecem em ciclos continuamente dependentes do tempo. Portanto, a organização temporal de um ser vivo se expressa de duas formas, como reação à estímulos ambientais e na ritmicidade interna (MARQUES; MENNA-BARRETO, 1999).

A cronobiologia para Halberg (1969) é uma ciência que investiga as características temporais nos organismos vivos. Inclui o estudo dos ritmos biológicos caracterizados pela recorrência a intervalos regulares de eventos bioquímicos, fisiológicos e comportamentais (ASCHOFF, 1965).

Ritmo pode ser definido como um processo que varia periodicamente no tempo, a manifestação de um fenômeno que se repete com o mesmo período. Sendo este o intervalo de tempo em que um ciclo se completa (MARQUES; MENNA-BARRETO, 1999, p. 48). Aschoff (1965) demonstrou que os ritmos biológicos persistem mesmo na ausência de estímulos ambientais ou artificiais, o que demonstra que a ritmicidade biológica é de caráter endógena, ou seja, os ritmos biológicos são determinados por fatores internos do organismo. Assim, o organismo humano sincroniza seus ritmos internos com os ritmos ambientais, de modo manter-se organizado (GOMES *et al.*, 2008).

Contudo, existem diferenças individuais, e os ritmos internos variam entre indivíduos, em que cada um tem sua preferência (HORNE; OSTBERG, 1976). Considerando essa variação, Horne e Ostberg (1976) desenvolveram um questionário para avaliar diferenças individuais conforme horários de vigília e sono, o qual divide a população em três cronotipos básicos: os matutinos, os vespertinos e os intermediários, sendo que os matutinos e os vespertinos podem ser extremos ou moderados e os intermediários não possuem horários preferenciais.

Estudos encontraram relações entre os ritmos biológicos e o desempenho motor (AFONSO *et al.*, 2006; MORO *et al.*, 2012; WRIGHT; LOWRY; LEBOURGEOIS, 2012; CAGNO *et al.*, 2013). Minati *et al.* (2006) destacam que a temperatura corporal, o ciclo sono-vigília e os horários de pico de variáveis fisiológicas, além de fatores tais como motivação, alimentação e interações sociais, influenciam o nível do desempenho físico.

Assim, os cronobiólogos têm demonstrado que a hora de dormir e acordar emerge de dentro dos nossos organismos. Entretanto, o ambiente pode influenciar os ritmos biológicos, a luz por exemplo, é um dos principais sincronizadores exógenos dos ritmos biológicos (ARAÚJO; MARQUES, 2001). Portanto, os horários da nossa rotina exigem que nosso organismo se sincronize diante das influências ambientais, tais como horário de trabalho, horário de funcionamento dos serviços, das escolas, das atividades familiares, das refeições, entre outros, que são fundamentais para a referida sincronização (GOMES *et al.*, 2008).

O horário escolar constitui um estímulo ambiental cíclico (CIPOLLA-NETO *et al.*, 1988), que, por ser uma sequência de eventos na mesma ordem e intervalo (MINORS; WATERHOUSE, 1981 *apud*: ATKINSON; REILLY, 1996), e sendo um autorregulador exógeno é capaz de sincronizar os ritmos humanos (FISCHER; LIEBER; BROWN, *apud*: MENDES, 1995). Considerando que indivíduos possuem ritmos biológicos próprios, alguns estudantes podem frequentar aulas em horário não sincronizados com suas preferências internas, o que pode prejudicar seu funcionamento neurofisiológico e conseqüentemente o aprendizado (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2007).

Belísio *et al.* (2010) mostraram que algumas situações como assistir televisão, utilizar o computador, o ambiente familiar e o horário escolar, podem retardar o início do sono interferindo de forma negativa no ciclo sono-vigília dos alunos, principalmente quando associado ao horário escolar matutino. Isso pode acarretar em diminuição do desempenho cognitivo, déficit de atenção, baixo rendimento escolar, obesidade, insônia na adolescência.

Partindo dos pressupostos supracitados o presente trabalho visou explorar os efeitos dos cronotipos e dos turnos escolares sobre elementos do desempenho motor, equilíbrio corporal e agilidade de membros superiores, os quais podem interferir no aprendizado e rendimento nas aulas de educação física, prejudicando a experimentação e vivência de elementos da cultura corporal inerentes a essa disciplina escolar.

1.1 JUSTIFICATIVA

Nesse estudo buscamos conhecer características dos processos cronobiológicos para entender variações no desempenho de indivíduos ao longo de diferentes horários do dia em diversas tarefas. O entendimento do fenômeno da ritmicidade biológica possibilita estabelecer horários que favoreçam o melhor desempenho de habilidades específicas. Gomes

et al. (2008) destacaram que o planejamento das atividades escolares pode e deve ser visto sob um prisma cronobiológico. Isso significa organizar atividades de modo a contemplar momentos de maior ou menor rendimento nas tarefas escolares, seja do ponto de vista dos alunos ou dos professores.

O empenho fisiológico e comportamental em uma tarefa escolar não é o mesmo nas diferentes horas do dia. Modificações de programas levando em consideração esse fator têm sido testadas com sucesso (ARAUJO; DANTAS; LIMA, 2003; LIMA *et al.*, 2009; BOERGERS *et al.*, 2014). Isso sem dúvida traria um impacto positivo para o resultado do aprendizado, bem como garantiria maior qualidade de vida aos alunos.

Além disso, para Wittmann e colaboradores (2006) a organização social humana impõe uma temporalidade na qual a maioria das atividades trabalhistas e educacionais ocorre entre 8h e 18h. Assim, os indivíduos sincronizados a estes horários tendem a um melhor desempenho. Entretanto, parte da população se encontra dessincronizada aos horários sociais, o que causa problemas com a adaptação aos horários sociais mais comuns.

Com o propósito de explicar os fatos acima, a cronobiologia fornece uma importante contribuição ao estudo da atividade humana no trabalho e na sala de aula, esclarecendo a variabilidade das funções biológicas, fisiológicas e comportamentais ao longo do dia, comprovando que os alunos podem responder diferentemente a uma mesma situação em sala de aula conforme o momento do dia (GOMES *et al.*, 2008). Portanto, esse estudo justificou-se pela necessidade de compreender os efeitos da hora do dia (turnos escolares) e da dessincronização dos cronotipos com o horário das aulas de educação física escolar sobre o equilíbrio corporal e a agilidade de membros superiores, afim de se compreender as possíveis interferências circadianas no desempenho motor e no aprendizado de habilidades motoras.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

- Verificar os efeitos dos cronotipos e dos turnos escolares sobre o equilíbrio corporal e a agilidade de membros superiores em adolescentes.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar o cronotipo dos adolescentes.

- Verificar se o equilíbrio corporal e a agilidade de membros superiores varia de acordo com o turno em que são realizados.
- Verificar se a dessincronização dos cronotipos influencia o equilíbrio corporal e a agilidade de membros superiores em adolescentes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CRONOBIOLOGIA E RITMOS BIOLÓGICOS

O termo “cronobiologia” é recente, podemos dizer que teve origem na metade do século XX, quando se realizaram encontros e simpósios sobre os relógios biológicos, em que a cronobiologia foi aceita como uma área do conhecimento científico (MARQUES; MENNA-BARRETO, 1999).

A cronobiologia pode ser entendida como a ciência que estuda o tempo dentro da vida das pessoas, plantas, animais ou qualquer outra matéria viva. Desta maneira, de acordo com Cipolla-Neto *et al.* (1988), nós sentimos a passagem do tempo na nossa vida através das transformações do meio ambiente e no nosso organismo. Sabe-se que o tempo passa, querendo nós ou não. A existência de ciclos nos permite visualizar que fenômenos se repetem de tempos em tempos. Os seres vivos expressam ciclos de maneira bem clara através de hábitos diurnos e noturnos, sono, vigília, reprodução, etc.

“Hoje sabemos que tais ciclos estão presentes não apenas nesse nível mais geral de comportamento das espécies, mas são encontrados em todos os níveis de organização dos seres vivos: desde funções celulares até comportamento social” (CIPOLLA-NETO *et al.*, 1988, p. 15).

Estes ciclos são o que chamamos de ritmos biológicos. Um ritmo biológico pode ser definido como uma sequência de eventos que, em um estado de equilíbrio, se repete no tempo em uma mesma ordem e intervalo (MINORS; WATERHOUSE, 1981 *apud*: ATKINSON; REILLY, 1996).

Os ritmos biológicos segundo suas frequências, são classificados em “circadianos - *circa*: cerca de; *diano*: um dia - , com período de $24 \pm 4h$ ou um ciclo a cada 24h, ultradianos, com período menor que 20h ou mais de um ciclo a cada 24h e infradianos, com período maior que 28h ou menos de um ciclo a cada 24h (CIPOLLA-NETO *et al.*, p. 34, 1988).

Assim, o funcionamento do organismo humano está sincronizado em períodos regulares, quando se realizam as atividades diárias ligadas a sobrevivência, à vida social, trabalho e lazer. Nos seres vivos, estas atividades dependem de mecanismos autorreguladores endógenos e exógenos (FISCHER; LIEBER; BROWN, *apud*: MENDES, 1995). Ao contrário

do que se acreditava, as ações humanas não são meros reflexos das modificações do ambiente como: noite e dia ou as estações do ano. Atualmente, sabemos por meio de estudos da cronobiologia que todas as pessoas possuem um sistema de temporização circadiana endógeno, conhecido como ‘relógio biológico’, estes sistemas de temporização circadiana são estruturas capazes de produzir oscilações regulares que servem como mecanismos reguladores do organismo (MARQUES; MENNA-BARRETO, 1999).

Os chamados processos cronobiológicos são elementos importantes para o crescimento e desenvolvimento normais, para a temporização e organização de tarefas profissionais e escolares (ARAÚJO; MARQUES, 2001).

A cronobiologia demonstra ainda que os seres vivos de maneira geral, sincronizam suas atividades orgânicas com os ciclos do ambiente, sendo que para a maioria deles o principal sincronizador exógeno é a luz. Porém as relações sociais, tais como: horário de trabalho, horário de funcionamento dos serviços, das escolas, das atividades familiares, das refeições, entre outros, são fundamentais para a referida sincronização (GOMES *et al.*, 2008).

Portanto, a população pode ser diferenciada por seus horários de preferência para realizar diversos tipos de tarefas como dormir, alimentar-se, estudar, trabalhar, praticar esportes e/ou atividades físicas. Horne e Ostberg (1976) destacam que existem indivíduos com características cronobiológicas ou cronotipo distintos, e criaram um questionário para determinar a matutividade e vespertinidade dos indivíduos. Cardinalli *et al.* (1992) adaptou esse instrumento e, a partir daí, passamos a classificar os indivíduos em definitivamente matutino, moderadamente matutino, intermediário, moderadamente vespertino e definitivamente vespertino.

Matutino é aquele que acorda cedo e dorme cedo; é considerado um extremo, tendo dificuldades na sua adaptação a outro padrão circadiano e tem como turno mais adequado a realização de tarefas o turno da manhã.

Moderadamente matutino é aquele indivíduo que está entre o matutino e o intermediário, sendo mais maleável quanto a alterações em seu ciclo vigília-sono, tendo como turno mais adequado à realização de tarefas o turno da manhã.

Intermediário é aquele indivíduo que tem capacidade de se adaptar aos padrões circadianos conforme sua necessidade e adapta-se a qualquer turno, chamado também de indiferente.

Moderadamente vespertino é aquele compreendido entre o vespertino e o intermediário, sendo mais maleável com relação às alterações em seu ciclo vigília-sono, e tem como turno mais adequado a execução de tarefas o turno da tarde.

Vespertino é aquele que deita tarde e acorda tarde, também é um extremo dos padrões circadianos, tornando difícil sua adaptação a outros padrões. Tem como turno adequado a realização de tarefas o turno da noite (HORNE; OSTBERG, 1976; CARDINALLI, *et al.*, 1992).

Com base nos dois questionários criados, versão original e adaptado surgiram inúmeros estudos que permitiram a produção e difusão do conhecimento sobre o tema.

Somando-se aos cronotipos, há ainda variações cronobiológicas nas necessidades individuais de horas de sono. Há aqueles indivíduos que necessitam no máximo de 5 horas e 30 minutos a 6 horas e 30 minutos de sono caracterizado como pequenos dormidores, enquanto outros precisam de 9 horas e 30 minutos a 10 horas e 30 minutos de sono sendo chamados grandes dormidores (CIPOLLA-NETO *et al.*, 1988).

Em um estudo, para evidenciar as diferenças entre os matutinos e os vespertinos, Kherkhof, Hans e Van Dongen (1996), ficaram duas semanas em um ambulatório medindo a temperatura retal e oral de estudantes, pelo qual puderam observar uma curva onde a temperatura mínima foi atingida as 04:38 pelos matutinos e as 06:45 pelos vespertinos, mostrando assim que houve uma diferença média de 2,6 horas entre eles. Sendo essa, uma diferença significativa, os autores concluíram que os indivíduos de cronotipo matutino têm períodos de tempo relativamente curtos em relação ao início da fase de seus ritmos circadianos e os vespertinos períodos relativamente longos em relação ao início da fase de seus ritmos circadianos, de tal forma o início da fase de um ritmo circadiano nos matutinos ocorre em média 2,6 horas antes do início da mesma fase nos vespertinos.

Vários outros estudos evidenciaram a característica matutina por uma posição relativamente avançada de fase e de seus ritmos em estado de alerta, já os vespertinos tem uma posição de fase atrasada, enquanto os intermediários tem uma posição medial. De tal maneira a diferença de fase entre matutinos e vespertinos é muito maior para o estado de alerta subjetivo do que para a temperatura corporal e do ciclo sono-vigília. Assim, a relação de fases internas entre matutinos e vespertinos de seus estados de alerta subjetiva por um lado, e os ciclos sono-vigília e temperatura corporal por outro lado, parecem ser claramente diferentes (FORET *et al.* 1982; KERKHOF, 1984 *apud*: KERKHOF, 1985).

Kerkhof (1985) em seu estudo de revisão descobriu que as diferenças individuais observadas num padrão de 24 horas em variáveis fisiológicas, bioquímicas e psicológicas, em muitos casos, ficaram evidentes a não influência do ambiente, tais como claro-escuro e contato sociais (os chamados *zeitgebers*). Wever (1979, *apud*: KERKHOF, 1985) encontrou durante estudos em que sujeitos isolados dos *zeitgebers* conhecidos, por algumas semanas, não perdiam a persistência na ritmicidade das variáveis por períodos de aproximadamente 24 horas. Portanto, a ritmicidade é gerada por um oscilador endógeno. Embora, os ritmos circadianos possam ser perturbados por condições extremas, tais como o trabalho por turnos e mudanças de fase por um *zeitgeber* (arrastamento) durante, por exemplo, viagens transmeridianas (WEVER, 1979, *apud*: KERKHOF, 1985).

Assim, Marques e Menna-Barreto (1999) descrevem que as variações cíclicas ambientais que funcionam como sincronizadores e se relacionam com os ritmos biológicos são chamadas “*zeitgeber*”, que vem do neologismo alemão e significa “*doador de tempo*” (“*zeit*” = tempo; “*geber*” = doador).

O oscilador endógeno circadiano dos humanos é o chamado núcleo supraquiasmático, localizado dentro do hipotálamo, recebe informações diretas em relação ao ciclo solar, que entram pela retina e são transmitidas pelo nervo óptico ao núcleo supraquiasmático (MARQUES; MENNA-BARRETO, 1999; HASTINGS; HERZOG, 2004). Com essas informações fornecidas pela via retino-hipotalâmica, o núcleo supraquiasmático coordena ritmos biológicos diários, tais como a secreção de hormônios, a flutuação da temperatura e a ativação neural entre outros, com a hora do dia e o ciclo sono-vigília (MARQUES; MENNA-BARRETO, 1999; BUIJS *et al.*, 2003; WATERHOUSE *et al.*, 2005).

Alguns ritmos ambientais como o ciclo dia/noite, são capazes de interferir na organização temporal dos ritmos biológicos, causando o que chamamos de processo de sincronização. O ciclo dia/noite por exemplo, ajuda a fazer com que tenhamos sono à noite e nos mantenhamos despertos durante o dia, ou seja, sincronizados com o ambiente (CIPOLLANETO *et al.*, 1988).

Portanto, foram encontradas variações circadianas no desempenho de várias tarefas humanas como, tarefas sensoriais, motoras (LOTZE; WITTMANN, 1999), tempo de reação (WRIGHT; HULL; CZEISLER, 2002) e estimativa de tempo (CAMPBELL *et al.*, 2001; KURIYAMA *et al.*, 2003). Descobriu-se nesses estudos que o desempenho aumenta durante o dia e diminui durante a noite. Esse aumento no desempenho então ocorreria após o

acordar, no decorrer do dia e a diminuição do desempenho se iniciaria tarde da noite e durante a madrugada.

Os ritmos circadianos foram encontrados em quase todas as funções humanas incluindo temperatura corporal, a secreção de praticamente todos os hormônios, funções cardíacas, pulmonares e atividades metabólicas, assim com atividades do sistema nervoso (MOORE-EDE; SULZMAN; FULLER, 1982 *apud*: VALDEZ; RAMIREZ; GARCIA, 2012).

Como as variações circadianas foram encontradas em muitas tarefas, e, de acordo com os resultados de Cajochen *et al.* (1999), Schimidt *et al.* (2007) e Valdez, Reilly e Waterhouse (2008), há a possibilidade das oscilações no metabolismo ativarem áreas específicas do cérebro, o que afeta uma ou várias funções neuropsicológicas básicas, e estas podem ter impacto no desempenho de um grande número de tarefas, incluindo as motoras.

Reyner e Horne (2000) e Van Dongen *et al.* (2001), viram que o ponto mais baixo do desempenho cognitivo ocorre na madrugada e nas primeiras horas da manhã. O que eles acharam interessante foi que o horário de trabalho mais comum no mundo gira em torno das 07:00-09:00. Eles entenderam que muitas pessoas trabalham por horas em um nível baixo do desempenho cognitivo, principalmente os vespertinos que tem suas fases atrasadas em relação aos matutinos. Os autores ainda dizem que esta pode ser a razão pelos altos níveis de consumo de bebidas estimulantes como o café e o chá.

Com base nas classificações estabelecidas e nos inúmeros estudos realizados, pode-se perceber que os ritmos biológicos e as preferências individuais são fatores que interferem de forma significativa no desempenho dos indivíduos relacionados às diferentes funções humanas das quais destacamos o desempenho cognitivo-motor.

2.2 RITMOS BIOLÓGICOS E DESEMPENHO COGNITIVO-MOTOR

Os ritmos biológicos de acordo com Drust *et al.* (2005) influenciam variáveis fisiológicas e neuromusculares do desempenho humano de atletas e de pessoas que praticam exercício físico visando à saúde. Sendo que muitos ritmos circadianos influenciam em diversas variáveis neuromusculares e cardiovasculares como a frequência cardíaca (AFONSO *et al.* 2006), força muscular (MARTIN *et al.*, 1999; MORO *et al.*, 2012), pressão arterial, potência muscular (CAGNO *et al.*, 2013; MORO *et al.*, 2012), velocidade, flexibilidade, entre outras (MORO *et al.*, 2012).

Moro *et al.* (2012) estudaram no Brasil as mudanças das variáveis fisiológicas, neuromusculares e do tempo de reação em 30 estudantes universitários, obtidas em diferentes horários do dia (10, 16 e 20h), durante a realização de uma bateria de testes motores. No geral as variáveis analisadas apresentaram pico de desempenho às 16h ou 20h, acompanhando assim, o pico da temperatura corporal. Embora os dados sugerem que a maioria das variáveis estudadas inseridas em uma bateria de testes não sofre influência da hora do dia (10, 16 e 20h). Os autores esclarecem que a ausência de significância estatística encontrada pode ser explicada pelo fato dos horários empregados não terem se aproximado do início da manhã e do final da noite, em que poderiam ter sido encontradas diferenças entre as horas do dia.

Em um estudo sobre o desempenho cognitivo, Wright, Lowry e LeBourgeois (2012) encontraram uma melhora no desempenho em direção ao meio do dia (10:00 – 14:00), mas há uma queda após o almoço (14:00 – 16:00), e o desempenho volta a melhorar no período da tarde, atingindo seu nível mais alto à noite (16:00 – 22:00). E finalmente, o desempenho diminui a noite (22:00 – 04:00) e atinge seus níveis mais baixos na madrugada (04:00 – 07:00).

Uma pesquisa realizada na Itália, em 2013, analisou os efeitos do tempo do dia na coordenação motora de 92 adolescentes do sexo feminino. A avaliação foi feita através de uma bateria neuromuscular de componentes de força, sendo, um grupo de ginastas e um grupo de adolescentes destreinadas. Todas as participantes realizaram os testes ao longo de dois dias e em dois momentos diferentes do dia em uma ordem aleatória. Encontraram significativa variação diurna da temperatura oral em ambos os grupos. O grupo não treinado não mostrou diferenças significativas nos testes de coordenação em diferentes horas do dia, já as atletas, mostraram diferenças significativas apenas para força reativa e no salto vertical. Os autores não observaram efeitos significativos do tempo do dia sobre as habilidades de coordenação em ginastas de elite e em adolescentes destreinadas (CAGNO *et al.*, 2013).

Para demonstrar os efeitos do aumento da temperatura corporal no desempenho físico, um estudo realizado por Taylor *et al.* (2011), verificou que ao estender as sessões de aquecimento de manhã, pode-se observar uma diminuição da perda do poder de força em saltos. E, com a adição de 20 minutos de aquecimento ativo ao programa de treinamento, os testados foram capazes de aumentar a temperatura corporal, que era comparável com uma sessão da tarde. Concluíram que o aumento da temperatura corporal seria responsável pelo aumento da produção de energia balística e outras variáveis do salto. Os autores destacam

assim, a importância do aquecimento ativo, principalmente de manhã ou em climas frios para melhorar o desempenho físico.

Martin *et al.* (1999) investigou o efeito do ritmo circadiano sobre a ativação neural e propriedades contráteis do músculo adutor humano através de contrações induzidas eletricamente, produzindo uma contração voluntária máxima. A força produzida a noite foi maior que a da manhã. Os autores então sugeriram que os mecanismos contráteis do músculo adutor foram responsáveis pela variação diurna de força. Eles propuseram que o aumento na produção da força no período da tarde pode ser devido ao aumento da liberação de cálcio do retículo sarcoplasmático, aumentando a sensibilidade ao cálcio das proteínas contráteis, e, assim a força de contração.

A variação dos ritmos circadianos é evidente nas funções fisiológicas sob condições de repouso, sendo que o exercício impõe uma perturbação nesse sistema. A existência e a influência do relógio biológico, que normalmente é ajustado dia a dia pela regularidade do nosso estilo de vida e pelas formas a que este vai nos expor aos ritmos ambientais, pode fazer a diferença entre o sucesso e o fracasso em um contexto competitivo (MINATI; SANTANA; MELLO, 2006, p. 82).

Além disso, vários autores estudaram hormônios e as relações com os ritmos circadianos e desempenho físico. Relataram que a testosterona liberada durante o exercício físico implica na síntese de proteínas no sistema muscular. E, por contraste, o cortisol marca os níveis de estresse fisiológico e psicológico, sendo que, o pico de liberação do cortisol se dá no período da manhã e declina ao longo do dia. A hipótese dos autores seria de que o cortisol então, quando em níveis muito elevados acabaria por inibir o sistema neuromuscular, tendo assim uma relação negativa com o desempenho físico. Desta maneira, pode ser possível que exista uma relação entre essas duas variáveis (GUIGNARD *et al.* 1980; FERRANDO *et al.* 1998; TAFET *et al.* 2001; KVORNING *et al.* 2006; HAYES *et al.* 2010).

Ainda, muitos outros autores em seus estudos, sugerem que a qualidade do sono e a sonolência diurna influenciam no desempenho (ARAÚJO; DANTAS; LIMA, 2003; ALMONDES; ARAÚJO, 2003; MELLO *et al.*, 2002; BOSCOLO *et al.*, 2007).

De tal forma, Silva *et al.* (2012) avaliou a qualidade do sono, sonolência, cronotipo e a ansiedade de 27 atletas paralímpicos brasileiros, onde, 16 do gênero masculino e 11 do gênero feminino, que participaram dos jogos de Pequim em 2008, sendo que as avaliações foram realizadas no Brasil 10 dias antes da competição. Os autores observaram que 71,4% dos atletas foram classificados como matutinos e, que destes, 72% apresentavam má qualidade do sono e um meio nível de ansiedade. Sendo que no geral a maioria (83,3%) dos

atletas apresentaram sonolência diurna excessiva e má qualidade do sono. Portanto, há uma perturbação do sono destes atletas, que é prejudicial, pois a recuperação física e cognitiva só é alcançada durante o período de repouso e fase de recuperação que, só ocorre durante a fase escura e com o sono noturno. Essa perturbação do sono pode afetar diretamente os aspectos físicos e cognitivos durante a prática e as fases da competição, pois, o sono é fragmentado, a qualidade e a eficiência do sono ficam reduzidas e há um aumento da irritabilidade, que são os efeitos clássicos da perturbação do sono.

Seo *et al.* (2013) em um estudo de revisão, observaram que o efeito benéfico obtido a partir do exercício é determinado geralmente por múltiplos sistemas, tais como o motor, fisiológico e neurobiológico. Observaram ainda, uma associação significativa entre o tempo e o exercício aeróbio, assim, as diferenças nos efeitos podem ser provocadas, dependendo da duração do exercício, tempo e fatores individuais. Além disso, os autores confirmam que existem variações diurnas, e seus resultados indicam diferenças no desempenho para o exercício realizado a noite e de manhã (SEO *et al.* 2013).

Uma forma de abordagem mais invasiva foi utilizada por Okamoto *et al.* (2013), onde, eles estudaram um único voluntário, lutador profissional saudável, com 34 anos e 94 kg no período da amostragem. A alimentação e os hábitos de sono não foram alterados. O indivíduo foi convidado a não ingerir álcool em excesso e não comer lanches em excesso, e, ter longos cochilos durante os dias de amostragem. O indivíduo recolheu folículos pilosos faciais a cada 4 horas ao redor do relógio (12:00, 16:00, 20:00, 24:00, 04:00, 08:00, 12:00) durante o período de amostragem, e foi submetido a treinamento intenso das 20:00 as 22:00, durante o período restante ele não realizava exercício algum. Os pesquisadores então compararam a expressão circadiana do gene relógio durante exercício noturno intenso com o período em que o indivíduo não realizou exercício algum. No período de não exercício, foi encontrado uma fase semelhante a de um indivíduo que tem um estilo de vida regular. Durante o período de treinamento (20:00 as 22:00) a expressão circadiana do gene relógio foi claramente adiantada por 2-4 horas em comparação com o período de não exercício. Os autores sugerem a possibilidade de o exercício físico intenso afetar fortemente a fase circadiana de expressão do gene relógio.

Em um estudo recente, Navigatore-Fonzo *et al.* (2014) diz que, já se sabe que a vitamina A e seus derivados (retinóides) podem atuar como reguladores da atividade do relógio endógeno. Eles então criaram uma hipótese de que uma deficiência nutricional de vitamina A poderia influenciar no ritmo de atividades locomotoras, bem como nos padrões

circadianos endógenos dos genes relógio no hipocampo de ratos. Os pesquisadores colheram amostras do hipocampo dos ratos com deficiência nutricional em vitamina A, isoladas a cada 4 horas durante um período de 24 horas para analisar a expressão dos genes relógio. Como eles esperavam, encontraram que, o padrão de atividade locomotora nos ratos se deslocou para a direita em condições de escuro constante, caracterizando atraso de fase. Assim, a vitamina A pode ter um papel importante no funcionamento do relógio endógeno.

De conformidade com os estudos acima citados podemos observar uma variedade de mecanismos envolvidos com o desempenho físico e com o ritmo circadiano. Além disso, quando se fala sobre tempo do dia, a maioria apresenta picos de performance a tarde e no início da noite.

2.3 RITMOS BIOLÓGICOS E HORÁRIOS ESCOLARES

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).

Dessa forma, os adolescentes segundo Carskadon, Dement e Kryger *et al.* (1989), tendem a dormir tarde da noite, sendo esse padrão uma característica biológica dessa fase da vida. Como geralmente estudam pela manhã, se queixam muito de sonolência durante o dia. Esse padrão de sono pode se estender até a época da universidade.

Sendo que Lima *et al.* (2009), investigaram se o horário de início das aulas poderia influenciar o padrão de sono e conseqüentemente o rendimento acadêmico. Descobriram que, quando as aulas começavam às 10 horas da manhã, os estudantes tinham um sono mais regular e um melhor desempenho acadêmico do que quando as aulas começavam às 7 horas da manhã.

Pode se dizer então, segundo Mota-Rolim e Araújo (2011), que a qualidade do sono de crianças e adolescentes seja melhor quando as aulas se iniciam no período da tarde, o que vai favorecer o aprendizado, a memória e, conseqüentemente o desempenho escolar.

De tal maneira, a qualidade do sono pode ser influenciada pelo local de dormir, ou seja, o quarto, onde, Mota-Rolim e Araújo (2011) dão ênfase em detalhes a ser considerado, como a luminosidade, a temperatura, o barulho, assim como o travesseiro e o colchão. A claridade excessiva deve ser evitada, pois qualquer estimulação luminosa favorece a liberação de hormônios que induzem o alerta e diminuem o sono. Pode-se então fazer uso de películas escuras ou cortinas; o frio é desconfortável, principalmente em relação às extremidades (pés e

mãos) que apresentam pouca circulação sanguínea. O uso de meias e luvas diminui muito o tempo que se leva para começar a dormir. Nas cidades mais quentes, ventiladores e condicionadores de ar são sempre bem vindos; o barulho deve ser evitado ao máximo; talvez a coisa mais importante seja ter um bom colchão e travesseiros com densidade e altura específicos para cada idade. Só mesmo testando vários modelos e marcas é que se pode escolher o mais adequado para cada um.

Inclusive, em termos de hábitos de vida incorretos, alguns fatores merecem destaque segundo Pinto Jr. *et al.* (2004 *apud* TUFIK, 2008), como:

Horários de dormir irregulares – quando se tem o costume de dormir em horários irregulares, o organismo fica dessincronizado e sem saber se naquela hora específica em que a pessoa se deitou é para dormir ou para ficar acordada. Dessa forma, deve-se sempre tentar dormir no mesmo horário, sem ser muito rígido, mas tentando manter esse padrão mesmo nos fins de semana;

Café, refrigerantes, chás etc. – devem sempre ser evitados por até 6 horas antes de dormir. Bebidas que não sejam estimulantes, mas em quantidade excessiva, podem favorecer o despertar do sono para micção;

Alimentação – deve-se dar preferência para alimentos leves e de fácil digestão, que devem ser ingeridos pelo menos duas horas antes de dormir;

Atividade física – geralmente induz alerta e prejudica o início do sono, devendo ser evitada por até 4 horas antes de dormir;

TV e computador – não devem ser colocados no mesmo quarto em que se dorme, pois podem servir de estímulo para ficar acordado;

Leitura – pode até favorecer o início do sono, se for uma leitura agradável, mas que não estimule muito;

Outras atividades – deve-se sempre ter em mente que a cama serve só para dormir, e qualquer outra atividade como brincar, se alimentar ou estudar deve ser evitada.

Certamente, aluno dormindo em sala de aula é algo preocupante, pois se a aula está chata, o aluno bagunça. Além disso, todos os professores devem ficar atentos para avaliarem o sono dos estudantes com dificuldade de aprendizagem (MOTA-ROLIM; ARAUJO, 2011).

No Brasil, um estudo longitudinal com alunos de medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul foi realizado com o objetivo de estudar o papel do ciclo sono-vigília no processo educativo, sendo que eles tinham como hipótese que o sono contribui com

a aprendizagem. A análise da regularidade do ciclo sono-vigília mostrou que 42,5% dos estudantes apresentavam padrão irregular do ciclo sono-vigília. Além de que 45% dos estudantes mostraram qualidade de sono ruim. Eles verificaram que os alunos com pior performance acadêmica tiveram um sono mais irregular, com maior desvio padrão de início de sono, de início de sono atrasado e menor duração de sono. Em um experimento em que as aulas começavam mais tarde (as 10:00h), os estudantes poderiam acordar mais tarde, observou-se então que o tempo de sono aumentou e não havia mais privação de sono, viu-se então que a qualidade do sono melhorou. Os pesquisadores então propõe a construção de uma nova prática escolar para que escolas e universidades promovam uma aprendizagem mais eficiente (ARAUJO; DANTAS; LIMA, 2003).

Em um estudo recente, Boergers *et al.* (2014) examinaram o impacto de um atraso no horário de início das aulas no padrão de sono, sonolência, humor e resultados relacionados a saúde, com 197 adolescentes internos de uma escola. A hora de início das aulas foi atrasada em 25 minutos, começando as 08h25minutos ao invés de as 08horas. Os pesquisadores encontraram que o atraso no início do horário das aulas foi associado à um aumento significativo (29 minutos) na duração do sono nas noites de escola, onde 44% dos estudantes passaram a dormir 8 horas ou mais por noite. Sendo que, os alunos com menores tempos de sono foram os mais propensos a relatar melhorias na duração do sono após a mudança no horário. Além de que, a sonolência diurna, humor deprimido e o uso da cafeína foram reduzidos significativamente após o atraso na hora de início das aulas em modestos 25 minutos.

Em suma, vários estudos sugerem uma relação entre os ritmos biológicos e as atividades escolares. E, como são poucos os estudos que tratam especificamente das variáveis equilíbrio e agilidade, neste estudo, analisaremos o cronotipo, o equilíbrio e a agilidade de adolescentes escolares em seu turno escolar de forma a encontrarmos uma relação significativa.

3 MÉTODO

3.1 TIPO DE PESQUISA

Esse trabalho caracteriza-se como exploratório, comparativo, que segundo Gil (2002) tem o objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema, com vista a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Foi um estudo do tipo transversal, em que foram coletados dados em uma única vez, e que buscou identificar diferenças entre grupos distintos. De acordo com Collis e Hussey (2005), estudos de corte transversal permitem visualizar a situação de uma população em um determinado momento.

Essa pesquisa foi de natureza quantitativa, a qual requereu o uso de técnicas estatísticas como percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão e análise de variância (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 69).

3.2 AMOSTRA

Compuseram a amostra 126 adolescentes, estudantes matriculados regularmente nas turmas de 6^o a 9^o ano do ensino fundamental do Colégio Estadual Barão do Cerro Azul do município de Ivaiporã - PR, nos períodos matutino e vespertino, os quais foram convidados e concordaram com a participação no estudo. Os sujeitos foram selecionados de forma aleatória, por convenção, conforme disponibilidade individual de cada aluno das séries investigadas na escola citada anteriormente.

Utilizamos como critério de exclusão ser classificado com cronotipo definitivamente matutino ou definitivamente vespertino, porque representam grupos com N inferior a oito indivíduos, o que fragilizaria as análises.

Esse estudo obteve aprovação do comitê de ética central da Universidade Estadual de Maringá - UEM, sob o parecer número 502.311. Todos os procedimentos experimentais e de coletas de dados desse estudo obedeceu aos predispostos da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) a qual estabeleceu diretrizes gerais para pesquisas realizadas com seres humanos.

Após a apresentação do projeto de pesquisa, foi entregue um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A), que foi assinado pelos responsáveis dos menores, autorizando a participação dos mesmos na pesquisa e a coleta de dados.

3.3 INSTRUMENTOS DE MEDIDAS

Os cronotipos foram classificados utilizando o questionário cronobiológico de Horne e Ostberg (1976) adaptado por Cardinali *et al.* (1992).

O equilíbrio foi medido por meio do teste de equilíbrio de flamingo da bateria Eurofit (1990), que é um teste de equilíbrio geral executado com o apoio da perna de preferência sobre uma trave.

A agilidade de membros superiores foi quantificada a partir do teste do golpeio de placas da bateria Eurofit (1990), que é um teste de velocidade para membros superiores realizado numa bancada de altura regulável.

3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os testes foram realizados no turno da manhã entre 07:45 e as 10:30 horas e no turno da tarde entre 13:10 e as 16:10 horas.

A Bateria de testes Eurofit é um meio científico para se investigar a aptidão física da criança. Para cumprirem adequadamente a função a que são destinados, a criança não deve aprender, nem treinar os testes antes da avaliação. O valor e a eficácia dos testes Eurofit dependem do rigor do procedimento de aplicação e do ambiente motivador criado pelo avaliador. Há uma sequência que deve ser seguida para se realizar os testes Eurofit. O teste de equilíbrio de flamingo deve ser executado antes do teste de golpeio de placas porque requer menor gasto energético (EUROFIT, 1990; FINAMOR, 2003).

3.4.1 Questionário Cronobiológico

Para definir o cronotipo dos alunos aplicamos o questionário de Horne e Ostberg (1976) adaptado por Cardinali *et al.* (1992), composto por 9 questões de múltipla escolha. A pontuação é obtida por meio da soma dos pontos de cada resposta. Desta maneira, a somatória dos pontos classifica os tipos cronobiológicos como, definitivamente matutino (9 a 15 pontos); moderadamente matutino (16 a 20 pontos); intermediário (21 a 26 pontos);

moderadamente vespertino (27 a 31 pontos) e definitivamente vespertino (32 a 38 pontos). O barema de pontuação se encontra no anexo A.

O questionário foi aplicado coletivamente de modo facilitar e agilizar a aplicação. O instrumento foi aplicado em sala de aula. Após todos os sujeitos receberem o questionário, o aplicador explicou como os mesmos deveriam preencher todos os campos e responder as questões marcando a alternativa escolhida com um "X". Em caso de dúvidas os indivíduos deveriam erguer a mão para que um dos avaliadores fosse até ele para sanasse a dúvida.

Após uma turma ter respondido o questionário os avaliadores se encaminhavam para outra turma e assim adiante até termos aplicado o questionário em todos os participantes. O questionário pode ser observado no anexo A.

3.4.2 Teste de equilíbrio de flamingo

O teste de equilíbrio de flamingo é realizado sobre apenas um dos pés disposto em cima de uma trave com dimensão estabelecida. Sendo estas 50 cm de comprimento, 4 cm de altura e 3 cm de largura, feita de madeira, coberta por uma borracha (espessura máxima 5 mm). A trave é fixada por dois suportes de 15 cm de comprimento e 2 cm de largura nas extremidades.

Utilizou-se um cronômetro digital para contabilizar o tempo, com regresso a zero automático, a fim de poder pará-lo e recolocá-lo em andamento para contagens consecutivas, quando o adolescente testado interrompe um ensaio o cronômetro é pausado, e quando este iniciar outro ensaio o cronômetro continua a contagem.

As instruções para o indivíduo testado são: “Apoiando-se no seu pé de preferência, no eixo longitudinal da trave, tente manter o equilíbrio o maior tempo possível. Flexione a perna livre e segure a planta do pé com a mão do mesmo lado imitando a posição do flamingo. Sirva-se eventualmente do outro braço para manter o equilíbrio. Para se colocar na posição correta, apoie-se no antebraço do examinador. O teste começa quando este apoio cessar. Tente manter o equilíbrio nesta posição durante um minuto. O teste é interrompido e uma penalidade imposta a cada perda de equilíbrio (por exemplo, se a mão deixa escapar o pé) ou se uma parte qualquer do corpo entra em contato com o chão. Depois de cada interrupção, nova partida até que um minuto se tenha passado”. A realização do teste pode ser visualizada na figura 1 a seguir.



Figura 1 – Aluno executando o Teste de Equilíbrio de Flamingo.

As diretrizes para o examinador são: Estar em frente do indivíduo. Autorize-o a fazer um ensaio, a fim de se familiarizar com o teste e de ter a certeza que tenha percebido as instruções. Iniciar o teste. Colocar o cronômetro em andamento no momento em que o indivíduo soltar o braço de quem o segura. Parar o cronômetro no momento em que o indivíduo perca o equilíbrio soltando o pé ou tocando o chão com uma parte qualquer do corpo. Depois de cada interrupção, ajude-o a retomar a posição de partida correta.

Resultado: Contabilizam-se o número de ensaios necessários ao indivíduo (e não as quedas) para conseguir manter o equilíbrio durante um minuto.

Exemplo: alguém que faz 5 ensaios marca 5.

Atenção: se o indivíduo testado se interromper 15 vezes durante os primeiros 30 segundos, o teste é considerado como terminado e ele obtém zero, o que significa que não é capaz de efetuar o teste (EUROFIT, 1990; FINAMOR, 2003).

3.4.3 Teste de golpeio de placas

O teste é descrito basicamente por tocar rápido e alternativamente em 2 discos dispostos no implemento com a mão escolhida.

Material: Uma mesa ajustável em altura. Dois discos de borracha de 20 cm de diâmetro, fixados horizontalmente na mesa a uma distância de 60 cm (os seus centros estão a 80 cm um do outro). Colocar uma placa retangular (10 x 20 cm) entre os dois discos. Um cronômetro.

Instruções que se deve falar para o indivíduo testado: “Coloque-se em frente da mesa, em pé, com os pés ligeiramente afastados. Ponha uma das mãos no centro da placa retangular. Com a outra mão (de escolha própria), efetue um movimento de vai e volta tão

rápido quanto possível entre os dois discos laterais, passando por cima da mão colocada no meio. Tenha o cuidado de tocar nos 2 discos. O examinador dará o comando “Pronto... Vai!” e o avaliado efetua rapidamente 25 ciclos com a mão, batendo nos discos A e B. Não deve-se parar antes do examinador dar o sinal “Alto!”. O avaliador deve contar em voz alta o número de ciclos efetuados. O teste é feito duas vezes e o melhor resultado é registrado”. A realização do teste pode ser observada na figura 2 abaixo.



Figura 2 – Aluno executando o Teste de Golpeio de Placas.

As diretrizes para o examinador são: Adaptar a altura da mesa a forma a que o tempo se encontre logo acima da região umbilical do indivíduo testado. Sentado em frente da mesa, olhe para o disco sobre o qual o indivíduo testado põs a mão no início do teste. Conte o número de pancadas neste disco. Ponha o cronômetro em andamento ao sinal “Pronto... vá!”. Pare-o no momento em que o indivíduo toque o disco A pela 25.^a vez. O número total de pancadas nos dois discos é portando 50 (isto é, 25 ciclos A e B). A mão colocada na placa retangular deve ficar lá durante a duração toda do teste. O indivíduo pode fazer um ensaio antes do teste, a fim de escolher a mão apropriada. Durante o período de repouso entre os dois ensaios, outro indivíduo pode fazer o seu primeiro ensaio. É particularmente recomendado dispor de 2 examinadores para realizar este teste: um encarregado da cronometragem e de estimular o indivíduo e outro da contagem.

Resultado: O tempo registrado é o tempo necessário para o indivíduo tocar em cada disco 25 vezes. Notar o melhor resultado obtido em décimos de segundos. Caso um disco não for tocado, acrescenta-se uma batida suplementar, de maneira a atingir os 25 ciclos

requeridos. Exemplo: um tempo de 10,3 seg. obtém 103 (EUROFIT, 1990; FINAMOR, 2003).

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente a distribuição dos dados foi verificada por meio do teste de *Shapiro-Wilk*, devido ao N menor que 30 indivíduos no grupo moderadamente vespertino. Em seguida fizemos um General Linear Model - GLM, utilizando como fatores de variância os cronotipos e o turno do dia em que foi realizada a coleta de dados. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$ o que proporciona uma probabilidade de 95% dos dados estarem corretos. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados no pacote estatístico *SPSS for Windows* versão 15.0.

4 RESULTADOS

A amostra total foi composta por 126 estudantes. Abaixo, a tabela 1 apresenta à média e o desvio padrão das idades dos adolescentes por gênero.

Tabela 1 – Média e desvio padrão das idades por gênero.

		Idade (anos)	
		Média	DP
Gênero	M	12,53	1,39
	F	12,45	1,15

Legenda: M = masculino; F = feminino; DP = desvio padrão.

A seguir a tabela 2 apresenta a frequência absoluta e a frequência relativa dos estudantes por gênero, cronotipo, e cronotipo por gênero.

Tabela 2 - Frequência absoluta e relativa do gênero, cronotipo e cronotipo por gênero.

			FA (N)	FR (%)
Gênero		M	53	42
		F	73	58
Cronotipo		INT	54	42,9
		MM	47	37,3
		MV	25	19,8
Cronotipo/Gênero	INT	M	23	18,3
		F	31	24,6
	MM	M	21	16,7
		F	26	20,6
	MV	M	9	7,1
		F	16	12,7

Legenda: FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; INT = intermediário; MM = moderadamente matutino; MV = moderadamente vespertino; M = masculino; F = feminino.

Quanto aos cronotipos, encontramos dessincronizações com os turnos escolares. Podemos observar logo abaixo na figura 3 que, 12 estudantes do turno da tarde são caracterizados como moderadamente matutinos esses estudantes para estarem sincronizados

com o turno escolar, deveriam estudar no turno da manhã. Da mesma forma, 13 estudantes do turno da manhã são caracterizados como moderadamente vespertinos, os quais deveriam frequentar o turno escolar tarde para estarem sincronizados com cronotipo.

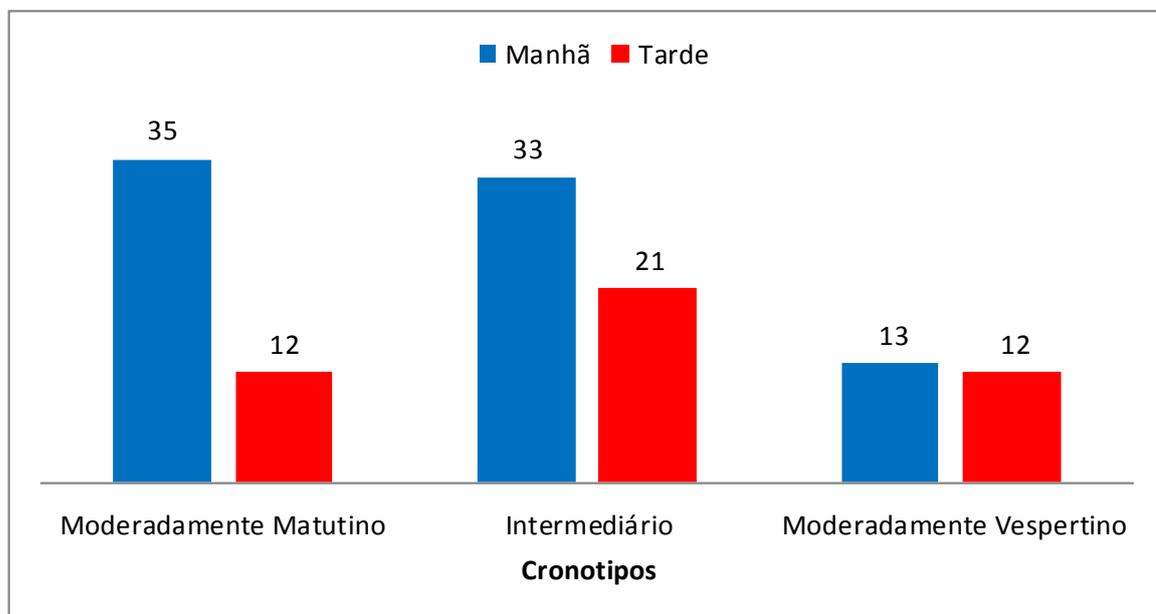


Figura 3 – Perfil Cronobiológico dos Estudantes do Ensino Fundamental II do período da manhã e do período da Tarde.

Os dados apresentaram distribuição diferente da normal no teste de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$). Portanto, optamos pela realização de um General linear Model – GLM, o qual foi utilizado para verificar diferenças no equilíbrio corporal e na agilidade de membros superiores considerando como fatores de variância os cronotipos e turnos de realização dos testes.

A seguir, o gráfico 1 apresenta o resultado dos números de ensaios necessários a cada adolescente para permanecer 1 minuto sobre a trave de equilíbrio do teste de equilíbrio de flamingo por cronotipo.

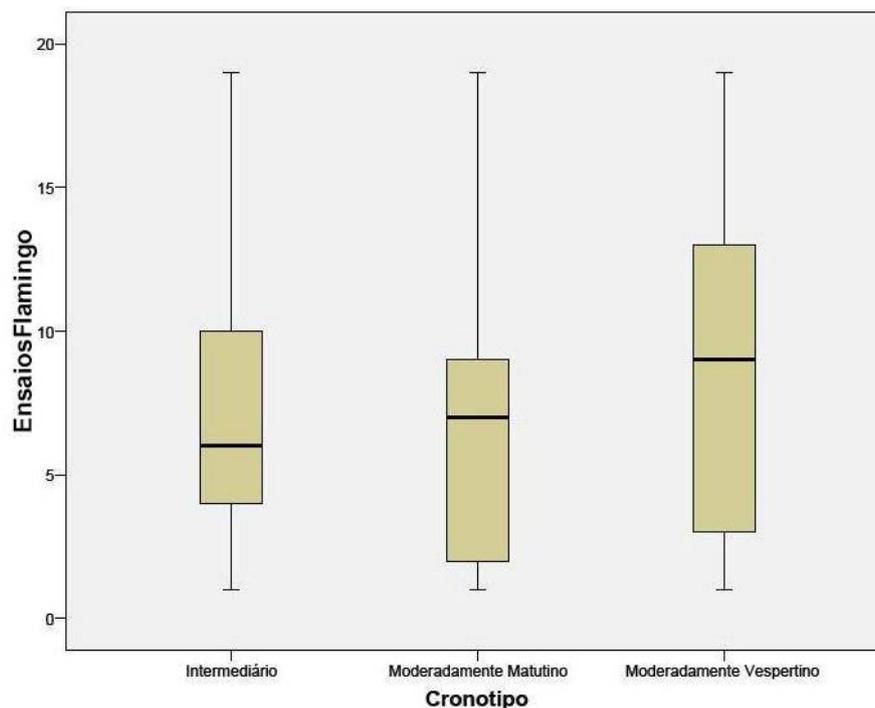


Gráfico 1 – Medianas dos ensaios do Teste de Equilíbrio de Flamingo por Cronotipo.

Já a tabela 3 abaixo, nos mostra os valores das medianas e limites inferiores e superiores do equilíbrio em cada grupo de cronotipo.

Tabela 3 – Valores das medianas e limites inferiores e superiores do equilíbrio em cada grupo de cronotipo.

	Mediana	Limite Inferior	Limite Superior
Moderadamente matutino	7	1	19
Intermediário	6	1	19
Moderadamente Vespertino	9	1	19

A seguir podemos observar no gráfico 2 que não houve diferença no equilíbrio corporal quando considerados os cronotipos e turnos ($F = 0,459$, $p = 0,633$), sendo $F = 0,819$, $p = 0,443$ para cronotipos e $F = 1,629$, $p = 0,204$ para os turnos.

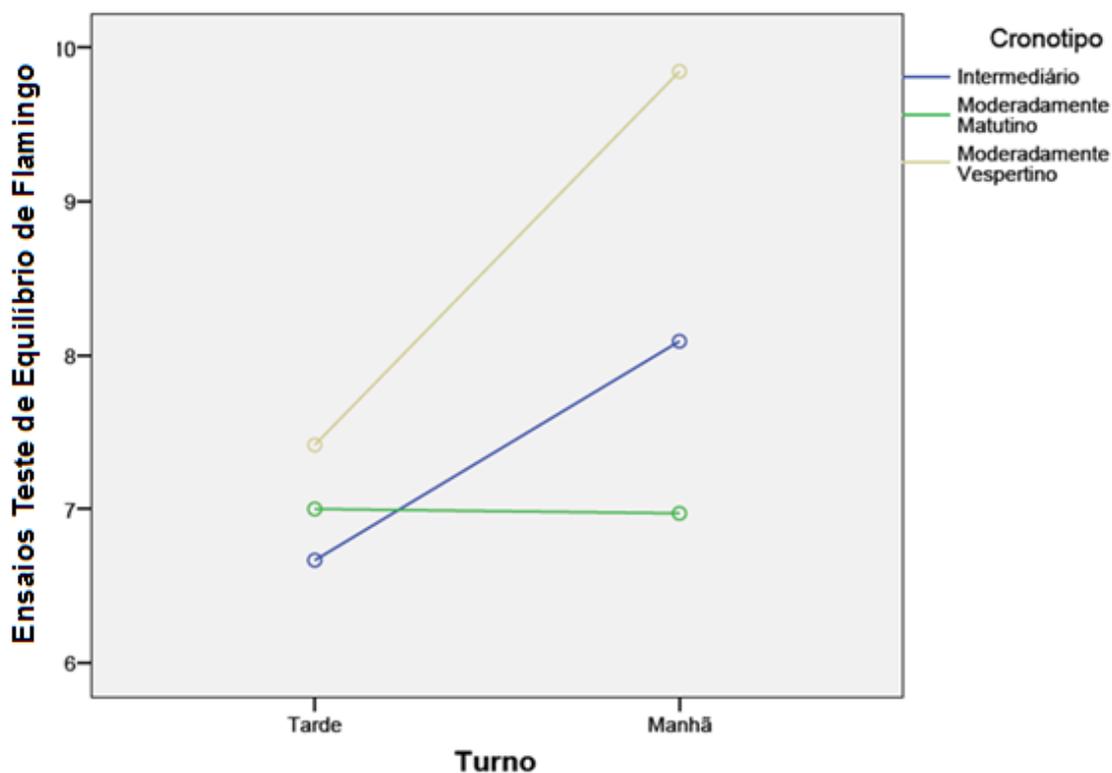


Gráfico 2 – Variância entre os cronotipos e turnos escolares sobre o Teste de Equilíbrio de Flamingo.

O gráfico 3 a seguir apresenta os dados do tempo de realização do teste de agilidade de membros superiores por cronotipos.

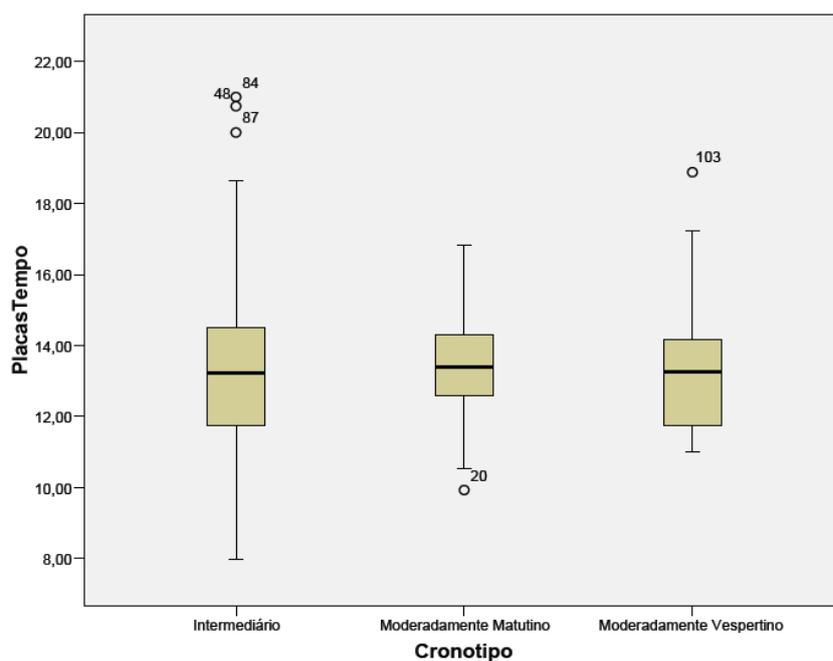


Gráfico 3 – Medianas do tempo de execução do Teste de Golpeio de Placas por Cronotipo.

A Tabela 4 mostra os valores das medianas, limites inferior e superior dos desempenhos obtidos no teste de agilidade de membros superiores.

Tabela 4 – Valores das medianas e limites inferiores e superiores da agilidade de membros superiores em cada grupo de cronotipo.

	Mediana	Limite Inferior	Limite Superior
Moderadamente matutino	13,40 s	9,93 s	16,82 s
Intermediário	13,23 s	7,99 s	21 s
Moderadamente Vespertino	13,27 s	11 s	18,88 s

Podemos ainda observar a seguir no gráfico 4, que não houve diferença na agilidade de membros superiores quando considerados os cronotipos e turnos escolares ($F = 1,183$, $p = 0,310$), sendo $F = 0,055$, $p = 0,947$ para cronotipos e $F = 0,513$, $p = 0,475$ para os turnos.

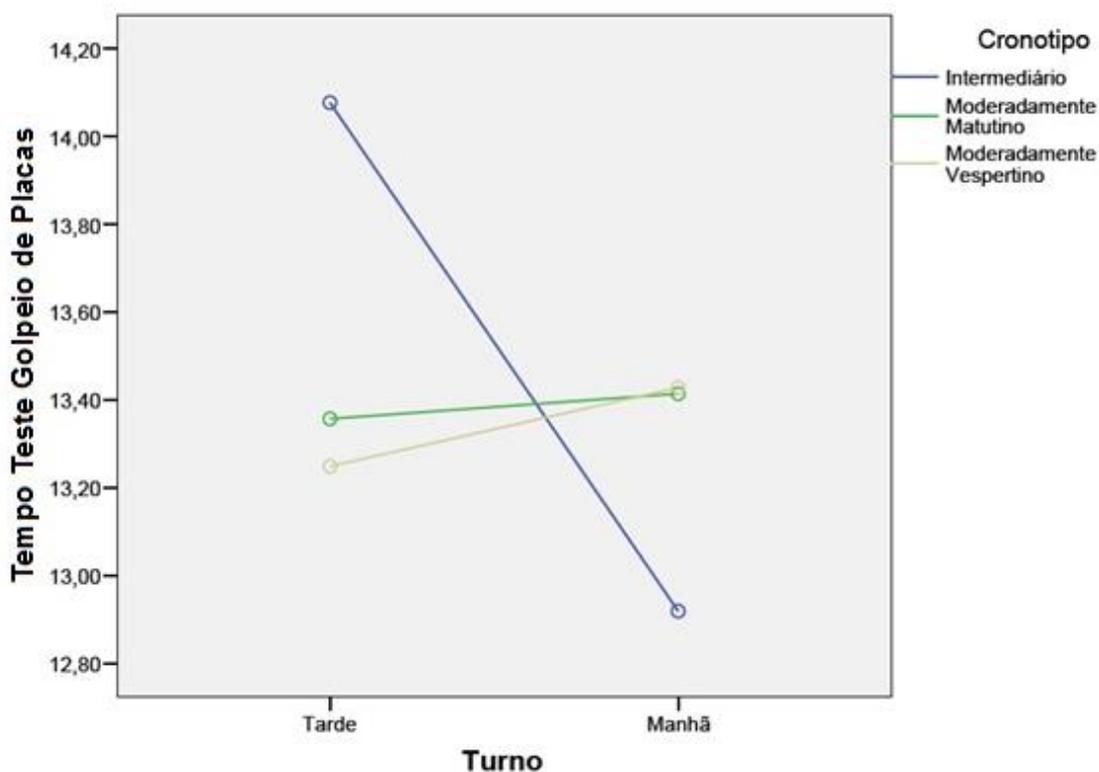


Gráfico 4 - Variância entre os cronotipos e turnos escolares sobre o Teste de Golpeio de Placas.

5 DISCUSSÃO

5.1 DADOS CRONOBIOLOGICOS

Os resultados do questionário cronobiológico mostraram que 12 dos 57 indivíduos moderadamente matutinos estudam no turno da tarde, caracterizando uma dessincronização entre os horários de preferência do aluno com o turno escolar, da mesma maneira, 13 dos 25 alunos considerados moderadamente vespertinos estudam no turno da manhã. Já os intermediários por não terem horários de preferência, tanto os 33 alunos do turno da manhã como os 21 do turno da tarde não caracterizam dessincronização.

Observamos que parte dos alunos estuda em um turno contrário ao seu cronotipo, caracterizando dessincronização dos horários de preferência com o horário de estudo. Kerkhof, Hans e Van Dongen (1996), descrevem que indivíduos matutinos estariam 2,6 horas adiantados em seus horários de preferência em relação aos considerados vespertinos. Giannotti *et al.* (2002) destacam que os matutinos dormem e acordam mais cedo, em comparação com os vespertinos, que demonstram uma preferência para dormir tarde da noite e tem dificuldades para levantar de manhã preferindo ficar na cama até mais tarde.

Assim, os 12 alunos considerados moderadamente matutinos que estudam no turno da tarde podem não estar em seu melhor período para aprendizagem, da mesma maneira, os 13 alunos considerados moderadamente vespertinos que estudam no turno da manhã. Esses adolescentes podem não estar dormindo o suficiente. Vários autores falam que a qualidade do sono e a sonolência diurna influenciam no aprendizado, atenção e atividades motoras (MELLO *et al.* 2002; ARAÚJO; DANTAS; LIMA, 2003; ALMONDES; ARAÚJO, 2003; BOSCOLO *et al.* 2007).

Silva *et al.* (2012) avaliaram a qualidade do sono, sonolência, cronotipo e a ansiedade de 27 atletas paralímpicos brasileiros. A maioria dos atletas (83,3%) apresentaram sonolência diurna excessiva e má qualidade do sono. Essa perturbação do sono pode afetar diretamente os aspectos físicos e cognitivos durante a prática e as fases da competição, pois quando o sono é fragmentado, a qualidade e a eficiência do sono ficam reduzidas e há um aumento da irritabilidade, que são os efeitos clássicos da perturbação do sono.

5.2 EQUILÍBRIO CORPORAL E AGILIDADE DE MEMBROS SUPERIORES

O equilíbrio corporal e a agilidade de membros superiores foram analisados considerando como fontes de variância os cronotipos e os turnos do dia em que foram avaliados, a fim de criarmos um modelo que explicasse a influência da dessincronização entre horário preferencial e a hora da realização da tarefa, assim como o efeito da própria hora do dia sobre as variáveis estudadas.

Nossos resultados mostraram que indivíduos em dessincronização do cronotipo com o horário de avaliação do equilíbrio corporal e da agilidade de membros superiores obtiveram desempenho similar aos adolescentes que estavam sincronizados. Cagno *et al.* (2013) analisaram os efeitos do tempo do dia na coordenação motora de 92 adolescentes do sexo feminino. Os autores realizaram uma bateria neuromuscular de componentes de força em um grupo de ginastas e outro grupo composto por adolescentes destreinadas. Os resultados encontrados não encontraram efeitos significativos do horário do dia sobre as habilidades de coordenação em ginastas de elite e em adolescentes destreinadas.

Moro *et al.* (2012) estudaram as mudanças das variáveis fisiológicas, neuromusculares e do tempo de reação em 30 estudantes universitários em diferentes horários do dia (10, 16 e 20h). Para tal, realizaram uma bateria de testes motores e os resultados mostram que a maioria das variáveis investigadas não sofreu influência da hora do dia.

Contudo, outro estudo mostrou que em testes de força física ou testes de agilidade de batidas de mão os melhores desempenhos tendem a concentrar-se no final da tarde (COLQHOUN, 1981 *apud* CIPOLLA-NETO *et al.*, 1988). Aparentemente não há um consenso na literatura acerca da interferência da hora do dia sobre as habilidades motoras - ainda.

Em nosso estudo em virtude dos horários em que se realizaram os testes, entre 07:45 horas e 10:30 horas no turno da manhã e entre as 13:10 horas e 16:10 horas no turno da tarde podemos ter perdido o pico e desempenho motor relatado pelos autores supracitado, o que devemos assumir como uma limitação desse trabalho.

Outro fato importante que deve ser considerado é que ao final da tarde é o horário no qual se concentram as mais altas temperaturas corporais. Muitos estudos confirmam a relação entre o pico da temperatura corporal e o pico de desempenho em exercícios físicos (TAYLOR *et al.*, 2011; MORO *et al.*, 2012; CAGNO *et al.*, 2013; KERKHOF; HANS; VAN DONGEN, 1996).

Cabe ressaltar que a intenção do presente estudo foi evidenciar a importância de se conhecer as características dos processos cronobiológicos para que possamos entender as variações no rendimento motor de alunos em diferentes horários do dia, na realização das mais diversas tarefas nas aulas de educação física, no sentido de estabelecer adequações nos horários das aulas, para que essas favoreçam as melhores experiências e facilitem o aprendizado dos alunos. Os horários empregados no presente estudo e única coleta de dados em um só momento do dia podem explicar a falta de alterações no comportamento das variáveis investigadas, isso quando considerados os três cronotipos e os dois turnos do dia como possíveis fontes causadoras de variação, o que limita os resultados encontrados. Acreditamos que se os mesmos indivíduos tivessem sido avaliados em diferentes horários ao longo do dia, os resultados poderiam ser diferentes, uma vez que avaliaríamos o ciclo circadiano do equilíbrio e da agilidade de membros superiores. Outra limitação do estudo foi a baixa ocorrência de indivíduos considerados "definitivamente matutinos" e "definitivamente vespertinos", os quais não puderam ser incluídos nas análises estatísticas por representarem um N muito pequeno.

Entretanto, os horários do dia em que foram realizadas as coletas de dados coincide com os horários habituais das aulas de educação física escolar, sendo representativo da realidade dos adolescentes da amostra. Além disso, outra questão que pode relativizar as limitações do estudo quanto à ausência dos "definitivamente matutinos" e "definitivamente vespertinos" é que, talvez, a pequena parcela desses indivíduos na amostra seja representativa da pouca ocorrência desses cronotipos na população em geral.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apontam que tanto a dessincronização do cronotipo com o horário de realização da tarefa, assim como a hora do dia em si, não afetam a capacidade geral de equilíbrio corporal e a agilidade de membros superiores. Contudo, devemos considerar as limitações citadas anteriormente ao tentar extrapolar tais evidências.

Esses achados não devem ser generalizados. Portanto, enfatizamos a necessidade de se realizarem mais estudos na área cognitivo-motora considerando características cronotípicas. Além disso, futuras investigações devem tentar entender não só as alterações circadianas dessas variáveis, mas também os possíveis mecanismos responsáveis por esse fenômeno. Outro fato importante é controlar melhor o ambiente de execução dos testes, a fim de evitar possíveis estímulos externos, os quais podem se caracterizar como fonte variância.

Finalmente, o professor de educação física deve refletir sobre o prisma cronobiológico, considerando em sua atuação profissional as diferenças nos ritmos biológicos internos de cada um de seus alunos. Se o professor conhecer as características cronobiológicas de seus alunos ele poderá pensar melhor suas aulas e poderá priorizar a minimização dos efeitos negativos da dessincronização do cronotipo em relação ao desempenho de seus alunos nas aulas, podendo até mesmo adequar os horários das atividades com os horários de melhor desempenho de seus estudantes.

REFERÊNCIAS

AFONSO, L. S.; SANTOS, J. F. B.; LOPES, J. R.; et al. Frequência cardíaca máxima em esteira ergométrica em diferentes horários. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v. 12, n. 6, p. 318-322, nov./dez., 2006.

ALMONDES, K. M; ARAUJO, J. F. Padrão do ciclo sono-vigília e sua relação com a ansiedade em estudantes universitários. **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 8, n. 1, p. 37-43, 2003.

ARAÚJO, J. F.; DANTAS, A. L. M.; LIMA, P. F. Ciclo sono-vigília: horários escolares e desempenho acadêmico. **PLURES – Humanidades**, Ribeirão Preto, v. 4, n. 1, p. 30-44, jan./nov., 2003.

ARAÚJO, J. F.; MARQUES, N. Ampliação dos conhecimentos em cronobiologia e sono. **Revista Ciência Hoje**, v. 30, n. 175, p. 41-43, set., 2001.

ASCHOFF, J. Circadian Rhythms in Man. **Science**, v. 148, p. 1427-1432, jun., 1965.

BELÍSIO, A. S.; LOUZADA, F. M.; AZEVEDO, C. V. M. Influence of social factors on the sleep-wake cycle in children. **Sleep Science**, v. 3, n. 2, p.82-86, 2010.

BOERGERS, J.; GABLE, C. J.; OWENS, J. A. Later School Start Time Is Associated with Improved Sleep and Daytime Functioning in Adolescents. **Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics**, v. 35, n. 1, p.11–17, 2014.

BOSCOLO, R. A.; SACCO, I. C.; ANTUNES, H. K.; et al. Avaliação do padrão de sono, atividade física e funções cognitivas em adolescentes escolares. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 7, n.1, p. 18-25, jan. – abril, 2007.

BUIJS, R. M.; VAN EDEN, C. G.; GOUNCHARUK, V. D.; et al. The biological clock tunes the organs of the body: timing by hormones and the autonomic nervous system. **Journal of Endocrinology**, v. 117, p. 17-26, 2003.

CAGNO, A.; BATTAGLIA C.; GIOMBINI A.; et al. Time of day – Effects on motor coordination and reactive strength in elite athletes and untrained adolescents. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 12, p. 182-189, 2013.

CAJOCHEN C.; KHALSA S. B. S.; WAYTT J. K.; et al. EEG and ocular correlates of circadian melatonin phase and human performance decrements during sleep loss. **American Journal of Physiology**, v. 277, p.640-649, 1999.

CAMPBELL S.S.; MURPHY P. J.; BOOTHROYD C. E. Long-term time estimation is influenced by circadian phase. **Physiology & Behavior**, v. 72, n. 4, p.589-593, 2001.

CARDINALI, D.P.; COLOMBEK, D.A.; REY, R.A.B. **Relojes Y Calendários Biológicos. La sincronia del hombre com el medio ambiente**. Buenos Aires, Fondo de Cultura Econômica, 1992.

CARSKADON, M. A.; DEMENT, W. C. Normal sleep and its variations. In: KRYGER, M. H.; ROTH, T.; DEMENT, W. C. (eds). **Principles and practice of sleep medicine**. WB Saunders Company: Philadelphia, p. 3-13, 1989.

CIPOLLA-NETO, J., MARQUES, N., MENNA-BARRETO, L. **Introdução ao estudo da cronobiologia**. São Paulo: Ícone, 1988.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em Administração**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2005.

COLQHOUN, W. P. Biological rhythms na human performance. New York, academic Press, 1981 apud CIPOLLA-NETO, J., MARQUES, N., MENNA-BARRETO, L. **Introdução ao estudo da cronobiologia**. São Paulo: Ícone, 1988.

DRUST, B.; WATERHOUSE, J.; ATKINSON, G.; et al. Circadian rhythms in sports performance – an update. **Chronobiology International**, v. 22, p. 21-44, 2005.

EUROFIT. Conselho da Europa, Desporto e Sociedad: antologia de Textos. **Manual para los Testes Eurofit de aptitud física**. Lisboa: Ministério da Educação, 1990.

FERRANDO, A. A.; TIPTON, K. D.; DOYLE, D.; et al. Testosterone injection stimulates net protein synthesis but not tissue amino acid transport. **American Journal of Physiology**, v. 275, p.864-871, 1998.

FINAMOR, A. L. N. **Estudio Del Indice De Dificultad Y Selectividad De Los Tests De Equilibrio Del Flamenco Y De Golpeo De Placas De La Bateria Eurofit En Poblaciones De 6 A 9 Años**. 264f. Tesis (Doctorado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte) Universidad de León, León, 2003.

FISCHER, F. M.; LIEBER, R. R.; BROWN, F. M. Trabalho em turnos e as relações com a saúde-doença. apud: MENDES R. **Patologia do trabalho**. São Paulo: Atheneu, p. 545-569, 1995.

FORET, J.; BENOIT, O.; ROYANT-PAROLA, S. Sleep schedules and peak times of oral temperature and alertness in morning and evening 'types'. *Ergonomics*, v. 25, p. 821-827, 1982 apud: KERKHOF, G. A. Inter-individual differences in the human circadian system: a review. **Biological Psychology**, v. 20, p. 83-112, 1985.

GIANNOTTI, F.; CORTESI, F.; SEBASTIANI, T.; et al. Circadian preference, sleep and daytime behaviour in adolescence. **Journal of Sleep Research**, v. 11, p.191–199, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, A. M.; MELO, F. C. S. A.; PEREIRA, K. F. Conhecimento cronobiológico de acadêmicos do curso de educação física da Faculdade Assis Gurgacz e sua relação com a aprendizagem. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, Umuarama, v. 12, n. 3, p. 249-256, set./dez. 2008.

GUIGNARD, M. M.; PESQUIES, P. C.; SERRURIER, B. D.; et al. Circadian rhythms in plasma levels of cortisol, dehydroepiandrosterone, delta 4-androstenedione, testosterone and dihydrotestosterone of healthy young men. **Acta Endocrinologica**, v. 94, p. 536-545, 1980.

HALBERG, F. Chronobiology. **Annual Review of Physiology**, v. 31, p. 675-725, 1969.

HASTINGS, M. H.; HERZOG, E. D. Clock genes, oscillators, and cellular networks in the suprachiasmatic nuclei. **Journal of Biological Rhythms**, v. 19, p. 400-413, 2004.

HAYES, L. D.; BICKERSTAFF, G. F.; BAKER, J. S. Interactions of cortisol, testosterone, and resistance training: influence of circadian rhythms. **Chronobiology International**, v. 27, p. 675-705, 2010.

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.

KERKHOF, G.A. A Dutch-language questionnaire for the selection of morning and evening type individuals (in Dutch). *Nederlands Tijdschrift voor de Psychologie*, v. 39, p. 281-294, 1984 apud: KERKHOF, G. A. Inter-individual differences in the human circadian system: a review. **Biological Psychology**, v. 20, p. 83-112, 1985.

KERKHOF, G. A. Inter-individual differences in the human circadian system: a review. **Biological Psychology**, v.20, p. 83-112, 1985.

KERKHOF, G. A.; HANS, P. A.; VAN DONGEN. Morning-type and evening-type individuals differ in the phase position of their endogenous circadian oscillator. **Neuroscience Letters**, v. 218, p. 153-156, 1996.

KURIYAMA K.; UCHIYAMA M.; SUZUKI H.; et al. Circadian fluctuation of time perception in healthy human subjects. **Neuroscience Research**, v.46, n.1, p. 23-31, 2003.

KVORNING, T.; ANDERSEN, M.; BRIKEN, K.; et al. Suppression of endogenous testosterone production attenuates the response to strength training: a randomized, placebo-controlled, and blinded intervention study. **American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism**, v. 291, p. 1325-1332, July, 2006.

LIMA, P. F.; MEDEIROS, A. L. D.; MOTA-ROLIM, S. A.; et al. Changes In Sleep Habits Of Medical Students According To Class Starting Time: A Longitudinal Study. **Sleep Science**, v. 2, n. 2, p. 10-19, 2009.

LOTZE, M.; WITTMANN M.; VON STEINBUCHEL N.; et al. Daily rhythm of temporal resolution in the auditory system. **Cortex**, v. 35, n. 1, p. 89-100, 1999.

LOUZADA, F.; MENNA-BARRETO, L. **O Sono Na Sala De Aula: Tempo Escolar E Tempo Biológico**. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2007.

MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L. **Cronobiologia: princípios e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999.

MARTIN, A.; CARPENTIER, A.; GUISSARD, N.; et al. Effect of time of day on force variation in a human muscle. **Muscle & Nerve**, v. 22, p. 1380-1387, 1999.

MELLO, M. T.; ESTEVES, A. M.; COMPARONI, A.; et al. Avaliação do padrão e das queixas relativas ao sono, cronotipo e adaptação ao fuso horário dos atletas brasileiros participantes da Paraolimpíada em Sidney – 2000. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 8, n. 3, p.122-128, mai/jun. 2002.

MINATI, A.; SANTANA, M. G.; MELLO, M. T. A influencia dos ritmos circadianos no desempenho físico. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 14, n. 1, p. 75-86, 2006.

MINORS, D.; WATERHOUSE, J. Circadian Rhythms and the human. London: Wright PSG, 1981 apud: ATKINSON, G.; REILLY, T. Circadian Variation in sports performance. **Sports Medicine**, v. 21, n. 4, p. 292-312, Apr.1996.

MOORE-EDE, M. C.; SULZMAN F. M.; FULLER C. A. The clocks that time us: physiology of the circadian timing system. Cambridge, MS: Harvard University Press; 1982 apud: VALDEZ P.; RAMIREZ C.; GARCIA A. Circadian rhythms in cognitive performance: implications for neuropsychological assessment. **Journal of ChronoPhysiology and Therapy**, v. 2, p. 81-92, 2012.

MORO, V. L.; MATHEUS, L. D.; KLEINPAUL, J. F.; et al. Influência dos ritmos circadianos na temperatura corporal, no sistema cardiovascular, no desempenho psicomotor e neuromuscular. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, v. 5, n. 1, p. 12-17, 2012.

MOTA-ROLIM, S. A.; ARAUJO, J. F. Como Educar melhor nossos filhos: O que é neurociência e o que ela tem a dizer? **Revista Tavola Online**, v. 5, mar., 2011. Disponível em: <http://nucleotavola.com.br/revista/2011/03/02/como-educar-melhor-nossos-filhos-o-que-e-neurociencia-e-o-que-ela-tem-a-dizer/>

NAVIGATORE-FONZO, L. S.; DELGADOA, S. M.; GOLINI, R. S.; et al. Circadian rhythms of locomotor activity and hippocampal clock genes expression are dampened in vitamin A-deficient rats. **Nutrition Research**, v. 34, n. 4, p. 326-335, april 2014.

OKAMOTO, A.; YAMAMOTO, T.; MATSUMURA, R.; et al. An out-of-lab trial: a case example for the effect of intensive exercise on rhythms of human clock gene expression. **Journal of Circadian Rhythms**, v.11, 2013.

PINTO JR, L. R.; SEABRA, M. L.; TUFIK, S. Different criteria for sleep latency and the effect of melatonina on consolodation of sleep. *Sleep*, v. 27, p. 1089-1092, 2004 apud: TUFIK, S. **Medicina e biologia do sono**. Manole: São Paulo, p. 206-217, 2008.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, p. 69, 2013.

REYNER L. A.; HORNE J. A. Early morning driver sleepiness: effectiveness of 200 mg caffeine. **Psychophysiology**, v. 37, n. 2, p. 251-256, 2000.

SHMIDT C.; COLLETE F.; CAJOCHEN C.; et al. A time to think: circadian rhythms in human cognition. **Cognitive Neuropsychology**, v. 24, n. 7, p. 755-789, 2007.

SEO, D. Y.; LEE, S.; KIM, N.; et al. Morning and evening exercise. **Integrative Medicine Research**, v. 2, p. 139-144, 2013.

SILVA, A.; QUEIROZ, A. S.; WINCKLER, C.; et al. Sleep quality evaluation, chronotype, sleepiness and anxiety of Paralympic Brazilian athletes: Beijing 2008 Paralympic Games. **British Journal of Sports Medicine**, v. 46, p. 150-154, 2012.

TAFET, G. E.; IDOYAGA-VARGAS, V. P.; ABULAFIA, D. P.; et al. Correlation between cortisol level and serotonin uptake in patients with chronic stress and depression. **Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience**, v. 1, p. 388-393, 2001.

TAYLOR, K.; CRONIN, J. B.; GILL, N.; et al. Warm-up affects diurnal variation in power output. **International journal of sports Medicine**, v. 32, p. 185-189, 2011.

VALDEZ P.; REILLY T.; WATERHOUSE J. Rhythms of mental performance. **Mind, Brain, and Education**., v. 2, n. 1, p. 7-16, 2008.

VAN DONGEN H. P.; PRICE N. J.; MULLINGTON J. M.; et al. Caffeine eliminates psychomotor vigilance deficits from sleep inertia. **Sleep**, v. 24, n. 7, p. 813-819, 2001.

WATERHOUSE, J.; DRUST, B.; WEINERT, D.; et al. The circadian rhythm of core temperature: origin and some implications for exercise performance. **Chronobiology International**, v. 22, p. 207-225, 2005.

WEVER, R. The circadian system of man. Results of experiments under temporal isolation. Springer-Verlag: New York-Heidelberg, 1979 apud: KERKHOF, G. A. Inter-individual differences in the human circadian system: a review. **Biological Psychology**, v.20, p. 83-112, 1985.

WITTMANN, M.; DINICH, J.; MERROW, M.; et al. Social jetlag: misalignment of biological and social time. **Chronobiology International**, v. 23, p. 497-509, 2006.

WRIGHT K. P.; LOWRY C. A.; LEBOURGEOIS M. K. Circadian and wakefulness-sleep modulation of cognition in humans. **Frontiers in Molecular Neuroscience**, v.5, april, 2012.

WRIGHT K. P. Jr.; HULL J. T.; CZEISLER C. A. Relationship between alertness, performance, and body temperature in humans. **American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 283, p. 1370-1377, Aug. 2002.

APÊNDICE A – Termo de consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de solicitar sua autorização para a participação de seu filho(a) na pesquisa intitulada “ANÁLISE CRONOBIOLOGICA DO DESEMPENHO ESCOLAR DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA DE IVAIPORÃ”, que faz parte do curso de Educação Física e é orientada pelo prof. Felipe de Oliveira Matos da Universidade Estadual de Maringá – Câmpus Regional Vale do Ivaí. O objetivo da pesquisa é “relacionar os cronotipos dos alunos do ensino fundamental nas aulas de educação física, sua relação ao horário das aulas de educação física e seu desempenho motor-cognitivo nas aulas de educação física”. Informamos que poderão ocorrer estímulos competitivos com relação aos testes físicos e mal-estar em não ter total conhecimento dos termos referenciados sobre ritmos biológicos, não será feita nenhum teste invasivo, como coleta de sangue, etc. Gostaríamos de esclarecer que a participação de seu filho(a) é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a autorizar tal participação, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa ou à de seu filho(a). Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a identidade, sua e a de seu (sua) filho(a). Os benefícios esperados são proporcionar conhecimento a cerca de melhores horários para executar atividades diárias.

Caso você tenha mais dúvidas ou necessite maiores esclarecimentos, pode nos contatar nos endereços a seguir ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da UEM, cujo endereço consta deste documento.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Além da assinatura nos campos específicos pelo pesquisador e por você, solicitamos que sejam rubricadas todas as folhas deste documento. Isto deve ser feito por ambos (pelo pesquisador e por você, como sujeito ou responsável pelo sujeito de pesquisa) de tal forma a garantir o acesso ao documento completo.

Eu, _____ (nome por extenso do responsável pelo menor) declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar VOLUNTARIAMENTE da pesquisa coordenada pelo Prof. Felipe de Oliveira Matos.

_____ Data: / /

Assinatura ou impressão datiloscópica

Campo para assentimento do sujeito menor de pesquisa (para crianças escolares e adolescentes com capacidade de leitura e compreensão):

Eu, _____ (nome por extenso do sujeito de pesquisa /menor de idade) declaro que recebi todas as explicações sobre esta pesquisa e concordo em participar da mesma, desde que meu pai/mãe (responsável) concorde com esta participação.

_____ Data: / /

Assinatura ou impressão datiloscópica

Eu, Natalia Fantin Sardi, declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supra-nominado.

_____ Data: / /

Assinatura do pesquisador

Qualquer dúvida com relação à pesquisa poderá ser esclarecida com o pesquisador, conforme o endereço abaixo:

Nome: Natalia Fantin Sardi

Endereço: Av. Brasil, 1020

(telefone/e-mail): 043 8402-0250. na_sardi@hotmail.com

Qualquer dúvida com relação aos aspectos éticos da pesquisa poderá ser esclarecida com o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa (COPEP) envolvendo Seres Humanos da UEM, no endereço abaixo:

COPEP/UEM

Universidade Estadual de Maringá.

Av. Colombo, 5790. Campus Sede da UEM.

Bloco da Biblioteca Central (BCE) da UEM.

CEP 87020-900. Maringá-Pr. Tel: (44) 3261-4444

E-mail: copep@uem.br

ANEXOS

ANEXO A – Questionário Cronobiológico

QUESTIONÁRIO CRONOBIOLOGICO

Classificação de Cronotipo

____/____/____ Data da avaliação	_____ Horário	_____ Identificação
-------------------------------------	------------------	------------------------

Nome: _____

Cidade: _____ Data Nascimento: ____/____/____ Idade: _____

A. Você estuda em que período?

Horário: Manhã 7:15-12:00 Tarde 13:00-17:15 Noite 19:15-22:30 Integral 8:00-18:00 Irregular/Alternado

B. Em que ano você está estudando?

5º Ano 6º Ano 7º Ano 8º Ano 9º Ano

C. Em qual estação do ano você se sente melhor?

Inverno Verão Primavera Outono

D. Você sente desconforto na entrada do horário de verão? () SIM () NÃO. Se SIM, quanto tempo dura esse mal estar?

Uma semana Um mês Toda a duração do horário de verão

Responda cada uma das perguntas que se seguem de forma independente das demais. Não volte atrás no questionário e nem corrija suas respostas anteriores.

1. Se você pudesse eleger com toda a liberdade e sem nenhuma restrição relacionada ao trabalho ou outro tipo de restrição, a que horas gostaria de se levantar?
 - A. Entre às 05:00 e às 06:00 h
 - B. Entre às 06:00 e às 07:30 h
 - C. Entre às 07:30 e às 10:00 h
 - D. Entre às 10:00 e às 11:00 h
 - E. Entre às 11:00 e às 12:00 h
2. Suponhamos que você tenha se apresentado a um novo trabalho e que tenha que realizar uma prova psicofísica que dura algumas horas e que é mentalmente desgastante, a que horas gostaria de fazê-la?
 - A. Entre às 08:00 e às 10:00 h
 - B. Entre às 11:00 e às 13:00 h
 - C. Entre às 15:00 e às 17:00 h
 - D. Entre às 19:00 e às 21:00 h
3. Se você pudesse planejar sua noite com toda liberdade e sem nenhuma restrição relacionada com trabalho ou outro tipo de restrição, a que horas gostaria de dormir?
 - A. Entre às 20:00 e às 21:00 h
 - B. Entre às 21:00 e às 22:15 h
 - C. Entre às 22:15 e às 00:30 h
 - D. Entre às 00:30 e às 01:45 h
 - E. Entre às 01:45 e às 03:00 h
4. Suponhamos que você tenha decidido fazer exercício físico (ou uma atividade física, como caminhada, por exemplo) e um amigo lhe sugira fazê-lo entre às 07:00 e às 08:00 horas da manhã. Com base na sua predisposição natural, com que disposição, você aceitaria o convite?
 - A. Estaria em muito boa forma
 - B. Estaria bastante em forma
 - C. Seria difícil
 - D. Seria muito difícil
5. Se tivesse que realizar duas horas de exercício físico pesado, quais destes horários escolheria?
 - A. De 08:00 às 10:00 h
 - B. De 11:00 às 13:00 h
 - C. De 15:00 às 17:00 h
 - D. De 19:00 às 21:00 h
6. Se você fosse dormir às 23:00 horas, com que nível de cansaço se sentiria?
 - A. Nada cansado
 - B. Um pouco cansado
 - C. Bastante cansado
 - D. Muito cansado
7. Você se sente cansado durante a primeira meia hora, logo após levantar-se?
 - A. Muito cansado
 - B. Medianamente cansado
 - C. Sem cansaço, porém não em plena forma
 - D. Em plena forma
8. A que horas do dia se sente melhor?
 - A. Entre às 08:00 e às 10:00 h
 - B. Entre às 11:00 e às 13:00 h
 - C. Entre às 15:00 e às 17:00 h
 - D. Entre às 19:00 e às 21:00 h
9. Suponhamos que um amigo lhe sugira fazer *jogging* (caminhada) entre às 22:00 e às 23:00 horas, três vezes por semana. Se não tivesse outro compromisso e com base em sua predisposição natural, como você se sentiria caso aceitasse a sugestão?
 - A. Estaria em boa forma
 - B. Estaria em forma
 - C. Seria difícil
 - E. Seria muito difícil

Pontuação das alternativas de respostas das questões constantes no questionário de avaliação do tipo cronobiológico proposto por HORNE & OSTBERG (1976) e adaptado por CARDINALI *et al.* (1992).

NÚMERO DA QUESTÃO	PONTUAÇÃO DAS ALTERNATIVAS				
	A	B	C	D	E
1	1	2	3	4	5
2	1	2	3	4	-
3	1	2	3	4	5
4	1	2	3	4	-
5	1	2	3	4	-
6	4	3	2	1	-
7	4	3	2	1	-
8	1	2	3	4	-
9	4	3	2	1	-

Somatória de pontos (score) para classificação dos tipos cronobiológicos: definitivamente matutino (9 a 15 pontos); moderadamente matutino (16 a 20 pontos); intermediário (21 a 26 pontos); moderadamente vespertino (27 a 31 pontos); definitivamente vespertino (32 a 38 pontos).
 FONTE: Horne & Ostberg (1976) adaptado por CARDINALI *et al.* (1992)



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
MARINGÁ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANÁLISE CRONOBIOLOGICA DO DESEMPENHO ESCOLAR DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA DE IVAIPORÃ

Pesquisador: Marco Antonio Sant'Ana

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 23974013.4.0000.0104

Instituição Proponente:

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 502.311

Data da Relatoria: 18/12/2013

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa proposto por pesquisador vinculado à Universidade Estadual de Maringá, que visa realizar uma análise cronobiológica do desempenho escolar de alunos do ensino fundamental.

Objetivo da Pesquisa:

Relacionar os cronotipos dos alunos do ensino fundamental nas aulas de educação física, sua relação ao horário das aulas de educação física e seu desempenho motor nas aulas de educação física.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Avalia-se que os possíveis riscos a que estarão submetidos os sujeitos da pesquisa serão suportados pelos benefícios apontados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O protocolo de pesquisa restou pendente para que o pesquisador apresentasse novo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido direcionado aos responsáveis, contemplando os riscos da pesquisa. Foi solicitado que o pesquisador readequasse a data de coleta de dados, iniciando após a aprovação do protocolo de pesquisa. As pendências foram atendidas por este Comitê.

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPG

Bairro: Jardim Universitário

CEP: 87.020-900

UF: PR

Município: MARINGÁ

Telefone: (44)3011-4444

Fax: (44)3011-4518

E-mail: copep@uem.br



Continuação do Parecer: 502.311

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram acostados o termos de apresentação obrigatória.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá é de parecer favorável à aprovação do protocolo de pesquisa apresentado.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Face ao exposto e considerando a normativa ética vigente, este Comitê se manifesta pela aprovação do protocolo de pesquisa em tela.

MARINGA, 19 de Dezembro de 2013

**Assinador por: Ricardo
Cesar Gardiolo
(Coordenador)**

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPG

Bairro: Jardim Universitário

CEP: 87.020-900

UF: PR

Município: MARINGA

Telefone: (44)3011-4444

Fax: (44)3011-4518

E-mail: copep@uem.br