

## OS RITMOS BIOLÓGICOS E SUA INFLUÊNCIA NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Eliane Santana Novais<sup>1</sup>  
Graça Aparecida Cicillini<sup>2</sup>

**RESUMO:** *Este trabalho aborda o tema ritmos biológicos e sua influência na educação. Foi realizado em uma Escola Pública de Ensino Fundamental em aulas de Matemática. Teve como eixos de investigação as seguintes questões: é possível relacionar ritmo biológico e processos de aprendizagem? Qual o significado deste estudo para a reorientação do tempo (horário) escolar em sala de aula de 5ª a 8ª séries? Foi realizado com um grupo de vinte e oito alunos(as) de sexta série, tendo como instrumentos de coleta de dados os questionários Horne & Ostberg – identificação de indivíduos matutinos e vespertinos; ficha de hábito de sono; diário de sono; fichas de observação de indicadores de sono em aula; diário de classe, bem como o desempenho nas avaliações mensais da disciplina. Recorrendo às elaborações da área da Cronobiologia, foram utilizados como referencial teórico os estudos realizados por Menna Barreto (1999); Montagner et alii (1985), Andrade (1991), Mello (1999), entre outros. A análise dos dados mostrou a pertinência de considerar as características do ciclo vigília/sono dos adolescentes na organização dos horários escolares, tendo em vista a avaliação de conteúdos matemáticos e a assiduidade dos(as) alunos(as) adolescentes nas aulas do turno da manhã. Indicou, também, uma inadequação entre o horário escolar e as necessidades decorrentes das características do ciclo vigília/sono da maioria dos(as) adolescentes investigados(as).*

**PALAVRAS-CHAVE:** Ritmos biológicos, Aprendizagem de Matemática, Educação.

**ABSTRACT:** *This research paper deals with the theme of biological rhythms and their influence on Education. The research work was carried out in math classes at a public school for Fundamental Education. The principal points of investigation were the following: Is it possible to relate biological rhythm to learning processes? What is the significance of this study for the reorientation of class scheduling for students in the fifth to eighth grades? The research work was done on a group of*

---

<sup>1</sup> Professora de Matemática no ensino fundamental da rede pública municipal e Coordenadora do Núcleo de Estudos/Pesquisas e Projetos sobre a Sexualidade - NEPS/CEMEPE

*twenty-eight students in the sixth grade and the following were used for data-collection purposes: the Horne & Ostberg questionnaires – identification of morning and evening students; records of sleep habits; diary of sleep; observation records of indicators of sleepiness in class; class diary and also performance results gathered from monthly evaluations in the subject. Elaborations in the area of de chronobiology were also considered. Studies by Menna-Barreto (1999); Montagner et alli (1985); Andrade (1991); Mello (1999) and by some other authors were used for referential theory. The analysis of the data showed the pertinence of considering the characteristics of the alert/sleep eyelet of the adolescents in the organization of school schedules, always keeping in mind the evaluation of the math contents and the assiduity of the adolescent students in the morning classes. An inadequacy between school time and the necessities arising from the alert/sleep eyelet of most of the adolescents investigated was also shown to exist.*

**KEY WORDS:** Biological rhythms, Mathematics Learning, Education

## **Introdução**

O nosso propósito com este trabalho foi estudar as características do ciclo vigília/sono – CVS de um grupo de adolescentes alunos de 6ª série do ensino fundamental buscando suas relações com os processos de aprendizagem de Matemática, avaliação e o horário escolar. Além disso, identificar e discutir possíveis relações entre sonolência diurna, padrões de vigília/sono e ausência dos(as) alunos(as) nas aulas.

Para tanto, utilizamos como referência estudos sobre ritmos biológicos realizados respectivamente por Menna Barreto (1999), Montagner et alii (1985), Andrade (1991), Mello (1999), entre outros, com relação a mudanças no CVS na adolescência e suas possíveis causas, relação entre privação de sono e prejuízo no rendimento escolar e a influência dos horários escolares sobre a ritmicidade biológica de adolescentes.

O interesse por questões relativas aos ritmos biológicos e à aprendizagem surgiu ao examinarmos o desenvolvimento de atividades em aulas de Matemática de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental. Ao observarmos o comportamento dos(as) alunos(as) em aulas, ou a sua não frequência a escola, não só precebemos indícios de sonolência, como também tomamos conhecimento das queixas de alguns quanto à insuficiência de horas dedicadas ao sono. Dessa forma, as condições favoráveis para o aprendizado dos conteúdos matemáticos

e as necessidades corporais dos(as) alunos(as) passaram a ocupar local privilegiado em nossas preocupações educacionais, levando-nos ao reconhecimento de que os(as) discentes possuem corpos com necessidades e oscilações em suas funções básicas no decorrer do dia e da noite e que o aprendizado pode ser vulnerável às oscilações funcionais de sono.

A Cronobiologia, ao abordar a dimensão temporal da matéria viva introduziu o tempo no estudo dos organismos. Os conhecimentos acumulados nessa área comprovam que os ritmos biológicos dos organismos vivos são gerados por si próprios.

De acordo com o neurologista Luiz S. Menna-Barreto, pioneiro no desenvolvimento de pesquisas na área de Cronobiologia no Brasil,

*Embora as primeiras idéias a respeito da possível existência de relógios biológicos tenham surgido no início do século XVIII, foi apenas em meados do século XX que a Cronobiologia adquiriu a estatura de disciplina científica reconhecida internacionalmente. (1999a: 14)*

Todavia, o conhecimento sobre Cronobiologia não tem sido apropriado e utilizado por educadores(as), principalmente quando organizam os horários escolares. Alguns indicadores a esse respeito podem ser destacados, tais como: o modo como são organizados os turnos de aula, a distribuição dos(as) alunos(as) nesses turnos e a disposição de horário das disciplinas em cada período escolar. A título de exemplo, citamos a distribuição das séries do ensino fundamental em uma escola pública: 1ª a 4ª séries ocupando o turno da tarde; 5ª a 8ª séries o turno da manhã. Ao observarmos o comportamento dos(as) adolescentes da 6ª série, no período de 7h às 11h30min, percebemos a dificuldade da maioria deles em manterem-se atentos(as) às aulas. Em determinados momentos, fica notória a queda do rendimento escolar. Além disso, principalmente no horário de verão, verificamos que a frequência dos(as)alunos(as) diminui nos primeiros horários, sugerindo uma possível relação entre disposição física dos mesmos e seus horários escolares. (...) *estudos comprovam que a criança, quando está próxima da puberdade, a partir dos nove ou dez anos, sofre um atraso no seu relógio biológico, ou seja, passa a dormir mais tarde e a acordar também mais tarde. (Menna-Barreto, 1999b: 13)*

Nos últimos anos, cresceu a preocupação com as mudanças ontogenéticas do Ciclo Vigília/Sono. Uma porcentagem relevante de adolescentes vem apresentando distúrbios tais como sonolência excessiva diurna e síndrome

de fase atrasada. No entanto, existem poucos estudos nos quais o CVS é analisado com referência ao desenvolvimento físico do indivíduo.

Miriam Mendonça Morato de Andrade (1991), pioneira no Brasil em estudos sobre o CVS e suas implicações para a organização dos horários e aprendizagem escolares, pesquisou um grupo de 66 adolescentes (32 meninas e 34 meninos) com idade entre 12 e 16 anos, estudantes de uma escola pública no período da manhã, e investigou as características do CVS, buscando analisar as possíveis alterações que ocorrem durante o desenvolvimento puberal, constatando modificações em algumas características desse ciclo. *A verificação dessas alterações evidencia a necessidade de se conhecer mais profundamente este período da ontogênese do CVS, colabora com a discussão a respeito da organização dos horários escolares e reforça a idéia de que na base dos distúrbios do sono comuns em adolescentes podem estar presentes alterações do CVS.* (Andrade, 1991a: 59)

A existência de funções rítmicas no corpo humano também é reconhecida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN de 1ª a 4ª série de Ciências Naturais, quando trata do bloco temático “Ser humano e Saúde”:

*Pode-se compreender que o corpo humano apresenta um equilíbrio dinâmico: passa de um estado a outro, volta ao estado inicial, e assim por diante. A temperatura e a pressão variam ao longo do dia, todos os dias. O mesmo ocorre com a atividade cerebral, a cardíaca, o estado de consciência, etc. (...) Em outras palavras, o corpo apresenta funções rítmicas, isto é, que se repetem com determinados intervalos de tempo. Esses ritmos apresentam um padrão comum para a espécie humana, mas apresentam variações individuais. E esta é outra idéia extremamente importante a ser considerada no trabalho com os alunos. (Brasil, MEC, PCN, 1997:50).*

Dada a relevância da ritmicidade biológica no comportamento humano e suas conseqüências para a aprendizagem, desenvolvemos uma pesquisa como estudo de caso em uma escola pública, orientada pelas seguintes questões: é apropriado trabalhar com a noção de tempo biológico e relacioná-lo aos processos de aprendizagem da Matemática? Como a ritmicidade do ciclo vigília/sono interfere no rendimento escolar de adolescentes, na disciplina de Matemática, em uma sexta série?

Para responder a essas questões, recorreremos a cinco tipos de instrumentos: questionário Horne & Ostberg – H&O; questionário de hábitos de

sono; diário de sono; fichas de observação de indicadores de sono e diário de classe. Utilizamos como metodologia de coleta de dados os instrumentos desenvolvidos e/ou adaptados pelo Grupo Multidisciplinar de Desenvolvimento e Ritmos Biológicos - GMDRB do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo, para estudos do Ciclo Vigília/Sono, descritos a seguir:

**1 - Questionário Horne & Ostberg – H&O.** Traduzido e adaptado de Horne, J. A e Ostberg (1976) por pesquisadores brasileiros do GMDRB, vem sendo utilizado em vários estudos do ciclo vigília/sono. Esse instrumento possibilita a classificação dos indivíduos em 4 tipos: matutino, mais matutino do que vespertino, vespertino e mais vespertino do que matutino. Tal classificação advém das respostas obtidas nas perguntas que abordam aspectos pessoais dos pesquisados: horário ideal para realizar exercícios físicos, trabalhar, dormir e acordar; o grau de dificuldade com que a pessoa executa determinadas tarefas em horários extremos da vigília e a sua auto classificação em um dos tipos.

A princípio, o referido questionário foi aplicado em pesquisas com adultos, mostrando-se posteriormente eficaz em grupos de adolescentes, sendo a sua validação para esta faixa etária desenvolvida por Carskadon et alii (1991a).

**2 - Questionário de hábitos de sono.** Esse instrumento, elaborado por Andrade (1991) contém 33 questões de múltipla escolha e uma pergunta aberta. Para a sua seleção foram levados em consideração os seguintes critérios: a averiguação da confiabilidade do questionário realizada por sua elaboradora, bem como a sua validade quanto à eficiência para medir o que é proposto. A sua utilização nesta pesquisa visou a coleta de dados gerais sobre os hábitos do sono e das atividades dos(as) adolescentes pesquisados(as). Por isso, o preenchimento desse questionário foi feito pelos(as) alunos(as). As perguntas do questionário de hábitos de sono envolvem dados pessoais (data de nascimento, sexo, escolaridade), número de pessoas na residência e quantas ocupam o mesmo quarto, horário de deitar e acordar, sonolência durante o dia, horário da sesta, tempo necessário para ficar alerta ao acordar e carga horária de atividades extra-escolares.

**3 - Diário de sono.** A avaliação do ritmo vigília/sono é um registro diário onde os(as) adolescentes anotam durante o período da pesquisa os horários de dormir e acordar: se acordou durante a noite e quantas vezes, como foi o sono, como se sentiu ao acordar, o modo de acordar (sozinho, despertador, por alguém), o horário e o número de sestras realizadas. Os(as) alunos(as) foram instruídos a preencherem a avaliação do ritmo vigília/sono todos os dias, logo que acordavam, e em seguida devolviam à pesquisadora.

**4 - Fichas de observação de indicadores de sono:** esta ficha foi utilizada durante as aulas de Matemática, nas quais eram feitos registros pela pesquisadora sobre os relatos dos(as) adolescentes pesquisados(as) quanto à sonolência e ao cansaço, indisposição para a aula e, ainda, quanto aos seguintes comportamentos: de deitar na carteira, cochilar, bocejar, pedir para lavar o rosto ou para ausentar-se da sala.

**5 - Diário de classe:** é um registro diário, onde os(as) adolescentes pesquisados(as) anotavam: se chegaram a escola sentindo sono, se durante as aulas sentiram sono. Em caso de resposta afirmativa registravam a hora em que o fato ocorreu. Todos(as) os(as) participantes da pesquisa preencheram esse diário mesmo em dias em que não havia aula de Matemática. A utilização desse questionário teve como objetivo identificar os horários em que os(as) alunos(as) sentiam mais sono bem como verificar se esses horários coincidiam com as aulas de Matemática.

## **O CICLO VIGÍLIA/SONO NA ESPÉCIE HUMANA E SEUS SIGNIFICADOS PARA PROCESSOS DE APRENDIZAGEM**

### **Conceituando o Ciclo Vigília/Sono e a adolescência**

O ciclo Vigília/sono - CVS - é um dos ritmos circadianos comportamentais mais fáceis de ser identificados, uma vez que se constitui da alternância entre os estados de dormir e acordar. Todavia, é importante ressaltar que os ritmos circadianos comportamentais não são apenas respostas do organismo aos ciclos ambientais, pois resultam da capacidade desse organismo de criar um “tempo biológico” e de “auto-regular-se”, principalmente, diante da alternância do claro e do escuro.

Do ponto de vista da alocação do sono nas vinte e quatro horas, é possível dividir a população em indivíduos: matutinos (de uma forma generalizada, são aqueles que gostam de dormir cedo e acordar cedo); mais matutinos do que vespertinos; vespertino (são aqueles que gostam de dormir tarde e acordar tarde); mais vespertinos do que matutinos. Tais classificações decorrem da observação dos seguintes aspectos nas pessoas: horário ideal para realizar exercícios físicos, trabalhar, dormir e acordar; o grau de dificuldade com que a pessoa executa determinadas tarefas em horários extremos da vigília e a sua autoclassificação em um dos tipos aqui referidos.

É necessário lembrar que a população deste estudo encontra-se no estágio da adolescência e, tal como afirma Izabel Galvão, quando retoma a concepção de Henri Wallon sobre esse estágio, essa população

*vive uma crise pubertária e essa crise (...) rompe a "tranquilidade" afetiva que caracterizou o estágio categorial e impõe a necessidade de uma nova definição dos contornos da personalidade, desestruturados devido às modificações corporais resultantes da ação hormonal. Esse processo traz à tona questões pessoais, morais e existenciais... (Galvão, 1996:44)*

Consideramos que é importante estudar os indivíduos de forma contextualizada, ou seja, incorporar aos estudos os aspectos físicos do espaço, as pessoas mais próximas, a linguagem e os conhecimentos próprios de seu grupo social. Por isso, acrescentamos que os indivíduos estabelecem nessa fase novas relações com pessoas, objetos, eventos e outros. Além disso, num estágio de vida como a adolescência, no qual há uma retomada da predominância da afetividade, qualquer mudança que afete o CVS, e conseqüentemente o bem-estar do indivíduo, deve ser objeto de reflexão dos(as) profissionais que trabalham com alunos(as) dessa faixa etária.

### **Compreendendo as alterações no Ciclo Vigília/Sono dos(as) adolescentes**

Embora a alternância vigília/sono, organizada por estruturas internas do indivíduo, tenha um padrão cíclico básico nas 24 horas, não podemos falar de expressão rígida do CVS, pois o ritmo pode sofrer alteração em função de fatores internos e externos. Além do mais, é bom lembrar que a influência do meio externo, as modificações nos estilos de vida das pessoas interferem e/ou modificam o ciclo de vigília/sono. Em relação à população investigada neste estudo, por exemplo, é importante considerar que ela vive em uma cidade de médio porte; participa de diversos eventos sociais no bairro onde mora; tem acesso aos programas de televisão e a minoria está conectada à rede de Internet. Ademais, a maioria dessa população é responsável pelo trabalho doméstico (cuidar das tarefas da casa e irmãos menores), pois os pais trabalham fora. Desse modo, é interessante levarmos em conta, nesta investigação, as proposições de Montagner et alii (1985), quando sugerem que as alterações das características do CVS durante a adolescência não só devem ser associadas às relações que o(a) adolescente estabelece com a sociedade, mas também ao desenvolvimento puberal do mesmo. Ao explicar, por exemplo, a redução da duração do sono em adolescentes de 12 a 14 anos, quando comparados a uma

faixa etária inferior e com o mesmo horário escolar, esse autor indica os fatores maturacional e puberdade como responsáveis por esta ocorrência. Entretanto, a redução do sono em adolescentes entre 17 e 19 anos, com carga horária escolar maior e em fase de preparação para os exames finais, tem como causa fatores sociais.

O estudo realizado por Carskadon et alii (1989b) indica uma relação entre a redução de duas horas de sono noturno e a sonolência na sala de aula. Além disso, considera que a continuidade dessa privação parcial do sono poderia causar prejuízo ao aprendizado escolar e ao bem estar do indivíduo.

Assim, recorrendo à produção científica sobre as alterações nas características do CVS de adolescentes, observamos que tanto os fatores sociais, quanto os maturacionais cumprem papéis importantes na determinação dessas características, bem como nos distúrbios de sono.

### **A função do sono e sua relação com a aprendizagem**

Atualmente, vários estudos têm sido desenvolvidos sobre os efeitos da privação do sono: perturbações do metabolismo, da termorregulação e do sistema imunológico. A privação do sono afeta, portanto, as funções físicas e mentais trazendo conseqüências ao desempenho psicológico, principalmente à memória e ao aprendizado. No estudo sobre características do CVS de um grupo de adolescentes, avaliando as possíveis mudanças nessas características durante o desenvolvimento puberal, temos a seguinte consideração:

*A tendência dos adolescentes manifestarem horários mais tardios de sono com o desenvolvimento puberal, o aumento de horas de sono durante os fins de semana, se comparado aos dias de semana, e a sonolência diurna sugerem a inadequação dos horários escolares às características dos CVS dessa faixa etária. (Andrade, 1991b: 59).*

A necessidade do sono nos seres humanos, durante as 24 horas do dia, possibilita classificá-los, em relação à duração do sono, em grandes, médios e pequenos dormidores. Segundo Webb (1979), os indivíduos adultos pequenos dormidores necessitam de 6 horas de sono ou menos por dia, os médios dormidores necessitam entre 6 e 9 horas e os grandes dormidores necessitam de 9 horas ou mais. No decorrer da noite, esses três tipos de dormidores têm a distribuição das fases do sono diferenciadas (Webb & Agnew, 1970). Benoit et alii (1981) mostram que os grandes e pequenos dormidores reagem de forma

diferente à privação de uma mesma quantidade de sono, sendo os grandes dormidores os mais prejudicados.

No decorrer da adolescência, o sono tem várias modificações em relação a qualidade e a quantidade. Haja visto que os(as) adolescentes passam a dormir mais tarde, diminuindo a duração do sono, principalmente nos dias da semana (Anders et alii, 1980).

## **DESCOBRINDO OS CORPOS NAS AULAS: OS ACHADOS DA PESQUISA E POSSIBILIDADES DE ANÁLISE**

A análise dos dados permitiu identificar dois subgrupos na sala de aula: alunos(as) com porcentagem de faltas e alunos(as) com 100% de frequência. Esses grupos foram analisados a partir dos dados coletados nos questionários sobre tipos de indivíduos (matutino/vespertino), hábitos de sono e ritmo vigília/sono e confrontados com os dados obtidos por meio da ficha de observação dos alunos(as), do diário de classe do(a) aluno(a) e das anotações das ausências/presença desses(as) alunos(as) nas aulas

Para a discussão de cada subgrupo, consideraremos os seguintes aspectos: referência de horário para dormir e acordar; o desempenho na disciplina de Matemática; as condições de moradia; as atividades extra-escolares; a carga horária semanal de exercícios físicos extra-escolares e a quantidade de sono e sonolência.

### **1. OS SUBGRUPOS DA SALA: OS(AS) ALUNOS(AS) COM PORCENTAGEM DE FALTAS**

O quadro 1 mostra a porcentagem de alunos(as), vespertinos e matutinos, matriculados no turno da manhã com porcentagens de faltas nas aulas de Matemática, de acordo com sua autoclassificação.

**Quadro 1 - Classificação dos(as) alunos(as) faltosos conforme preferência de horários para dormir e acordar.**

<b>Matutino</b>	<b>20,0%</b>
<b>Mais matutino do que vespertino</b>	<b>20,0%</b>
<b>Vespertino</b>	<b>33,3%</b>
<b>Mais vespertino do que matutino</b>	<b>26,7%</b>

Convém observar que a autoclassificação é apenas um dos critérios para identificar uma pessoa como matutina ou vespertina. É também preciso levar em conta os horários de maior disposição para atividades físicas e intelectuais; grau de dificuldade com que a pessoa executa determinadas tarefas em determinados horários e horários de preferências de acordar e dormir.

Desse modo, embora a soma dos auto-identificados como vespertinos e mais vespertinos do que matutinos - preferem dormir tarde e acordar tarde - perfazerem 60,0% dos(as) alunos(as) ausentes, esse resultado, quando articulado com os indícios de sonolência apresentados por eles(as) e com as queixas relativas às dificuldades em realizar atividades escolares ao iniciar as aulas e durante todo o turno da manhã, se modifica. Verificamos pelos questionários que 73,4 % afirmavam sentir-se mais dispostos no período da tarde.

A articulação desses aspectos nos permite reconstruir a classificação anterior, apresentada no quadro 1, permanecendo da seguinte forma:

#### **Quadro 2 – Classificação dos alunos(as) em matutinos e Vespertinos.**

<b>Matutino</b>	<b>13,3%</b>
<b>Mais matutino do que vespertino</b>	<b>26,7%</b>
<b>Vespertino</b>	<b>33,3%</b>
<b>Mais vespertino do que matutino</b>	<b>26,7%</b>

Ao analisarmos o quadro 1 e 2, observamos que permanece o valor de 60% de alunos(as) que possuem características de pessoas vespertinas. Há, portanto, um número maior de alunos(as) vespertinos e mais vespertinos do que matutinos matriculados no turno da manhã, o que indica uma inadequação entre horário escolar e necessidades decorrentes do CVS desses(as) adolescentes.

#### **O desempenho na disciplina de Matemática**

Conforme dados coletados no diário de notas da referida turma, dos 15 alunos(as) desse grupo: 9 foram aprovados sem recuperação; 3 foram aprovados após recuperação e 3 foram reprovados. Vejamos a tabela 1 abaixo:

**Tabela 1 – Classificação dos(as) alunos(as) segundo o desempenho anual em Matemática.**

<b>Alunos</b>	<b>Freqüência</b>	<b>Freqüência relativa</b>
<b>Aprovados sem recuperação</b>	<b>09</b>	<b>60%</b>
<b>Aprovados com recuperação</b>	<b>03</b>	<b>20%</b>
<b>Reprovados</b>	<b>03</b>	<b>20%</b>
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

Tendo em conta as observações feitas em sala de aula, referentes a sonolência, demonstração de desânimo em executar as atividades propostas durante as aulas e ainda pedidos constantes para sair das atividades para lavar o rosto, foi possível verificar que entre os(as) alunos(as) aprovados(as), quatro não conseguiram aprender uma quantidade significativa dos conteúdos ministrados nas aulas de Matemática. Isto porque não conseguiam concentrar-se nas atividades propostas e, na maioria das aulas, não permaneciam até o final, reclamando cansaço e sono. Desse modo, é importante relativizar o resultado de 80% dos(as) alunos(as) faltosos(as) terem sido aprovados(as) em Matemática, visto que a aprovação escolar nem sempre tem significado aprendizagem dos conteúdos disciplinares. A título de ilustração, podemos citar a distribuição de uma quantidade significativa de pontos para a realização de atividades em grupos e extraclasse sem acompanhamento do docente, viabilizando a aprovação dos(as) discentes; os resultados obtidos por discentes na redação de textos em diferentes situações; a dificuldade de interpretação de textos por discentes aprovados nas redes de ensino; o modo como vem sendo desenvolvida a avaliação escolar no processo de recuperação: 60% dos pontos destinados para trabalhos extraclasse, sem acompanhamento do(a) professor(a) e 40% para uma prova final, entre outras situações que têm favorecido a promoção automática. Além disso, os(as) alunos(as) faltosos(as), na sua maioria, ao apresentar queixas de sonolência e dificuldades de acordar de manhã, conforme dados coletados no diário de classe e observações em sala de aula, poderiam se comportar de modo diferenciado se freqüentassem as aulas no turno da tarde. Essa questão será melhor discutida no decorrer do texto.

### **Condições de moradia**

Conforme dados coletados no questionário de hábitos de sono, aproximadamente 66,6% dos adolescentes faltosos às aulas moram com duas a quatro pessoas. Cerca de 33,3% dormem sozinhos no quarto, 46,7% dividem

o quarto com mais duas ou três pessoas e 20% com uma pessoa. A maioria dos adolescentes (80%) considera seu quarto silencioso e escuro na hora de dormir, porém, na hora de acordar, 60% deles relatam que o quarto é claro.

### **Atividades extra-escolares**

Os(as) adolescentes estudados(as), além da responsabilidade em realizar tarefas domésticas, têm ainda a atividade escolar como obrigação diária. Destes(as) alunos(as), 86,6% assistem aos programas de televisão todos os dias, numa carga horária média de 3 à 5 horas diárias. Além disso, 80,1% dedicam em média, de 30 minutos a uma hora e meia a lições de casa; 6,6% realizam as lições em 3 horas e 13,3% não dedicam tempo nenhum .

A maior parte dos(as) adolescentes (aproximadamente 93,3%) não participa de nenhum tipo de cursos extra-escolares (curso de línguas, artes plásticas e outros).

### **Carga horária semanal de exercícios físicos extra-escolares**

O quadro 3 representa a quantidade de horas dedicadas pelos(as) alunos(as) aos exercícios físicos fora do horário da escola.

#### **Quadro 3 – Carga horária semanal destinada aos exercícios físicos extra-escolares**

<b>Eu não faço esporte nem aula de ginástica ou dança</b>	<b>46,6%</b>
<b>Eu gasto cerca de 1 hora por semana</b>	<b>20,0%</b>
<b>Eu gasto cerca de 2 horas por semana</b>	<b>20,0%</b>
<b>Eu gasto cerca de 4 horas por semana</b>	<b>6,7%</b>
<b>Eu gasto cerca de 5 horas por semana</b>	<b>6,7%</b>

### **Qualidade do sono e sonolência**

Ao tratar da qualidade do sono, 66,7% dos(as) adolescentes consideraram o sono bom ou muito bom; 26,7%, regular para bom e 6,6%, muito ruim.

Aproximadamente 46,6% dos adolescentes não se sentem sonolentos durante o dia. Dos 53,4% que sentem sonolência 26,7% a setem no período de

8:00 às 12:00 horas e 26,7%, de 12:00 às 18:00 horas. Deve-se observar esses(as) alunos(as) não ingerem nenhum tipo de medicamento para conseguir dormir.

## **2. OS SUBGRUPOS DA SALA: OS(AS) ALUNOS(AS) COM 100% DE FREQUÊNCIA NAS AULAS**

Nesta pesquisa, 13 alunos - 8 mulheres e 5 homens - 53,9% com 12 anos; 30,8% com 13 anos e 15,3% com 14 anos, não tiveram nenhuma falta no período de aula investigado; embora a análise articulada dos dados mostre que a soma dos vespertinos e mais vespertinos do que matutinos é 69,2%, ou seja, a maioria gosta de dormir tarde e acordar tarde. Esse fato instiga a investigação de outras particularidades que podem estar associadas ao 100% de presença desses(as) alunos(as) às aulas. Vejamos o quadro 4 :

### **Quadro 4 – Classificação dos(as) alunos(as) com 100% de frequência conforme preferência de horário de dormir e acordar.**

<b>Matutino</b>	<b>15,4%</b>
<b>Mais matutino do que vespertino</b>	<b>15,4%</b>
<b>Vespertino</b>	<b>15,4%</b>
<b>Mais vespertino do que matutino</b>	<b>53,8%</b>

Nesse grupo de alunos(as) constatamos que 30,8% escolheram o turno da manhã para estudar, mas 69,2% afirmaram sentir-se melhor no turno da tarde.

### **Condições de moradia**

Aproximadamente, 84% dos alunos presentes nas aulas, moram com duas a quatro pessoas. Cerca de 38% dormem sozinhos(as) no quarto; 30,7% dividem o quarto com mais duas ou três pessoas; 7,7% dividem o quarto com mais de quatro pessoas e 23,6% com mais de cinco pessoas. Todos(as) eles(as) consideram seu quarto silencioso, na hora de dormir, e, desses, 15% descrevem que o quarto é claro, 85% que é escuro. É necessário salientar que a maioria destes adolescentes, ao dormir em quarto escuro, estão tendo condições ambientais mais favoráveis para uma boa qualidade de sono.

### **Atividades extra-escolares**

Os (as) alunos(as) desse grupo fazem serviços domésticos em sua casa, porém a atividade escolar é a sua principal obrigação diária. Assistem aos programas de televisão, em média, de 1 a 4 horas por dia.

Ao tratar da carga horária semanal de cursos extra-escolares (curso de línguas, artes plásticas, música, computação), fica evidente que 100% dos adolescentes não participam de nenhum tipo de curso.

Diante do exposto, é interessante salientar que a ausência de atividades extra-escolares que favoreçam a formação acadêmica do(a) aluno(a) constitui um fato que deve ser considerado também na análise das suas dificuldades de aprendizagem.

### **A carga horária semanal de exercícios físicos extra-escolares.**

#### **Quadro 5 – Carga horária semanal destinada a exercícios físicos extra-escolares.**

<b>Eu não faço esporte nem aula de ginástica ou dança</b>	<b>53,8%</b>
<b>Eu gasto cerca de 1 hora por semana</b>	<b>23,1%</b>
<b>Eu gasto cerca de 3 horas por semana</b>	<b>23,1%</b>

O grupo de aluno(a) com 100% de freqüência nas aulas tem carga horária semanal menor de exercícios físicos extra-escolares do que o grupo de aluno(a) com porcentagem de falta, conforme dados apresentados no quadro 5.

### **Qualidade do sono e sonolência**

A qualidade do sono é considerada muito boa por 46,2%; boa por 30,7% e regular para boa por 23,1% dos(as) adolescentes. Nenhum adolescente desse grupo classificou o sono como ruim ou regular para ruim. Esses dados ajudam a compor a explicação para 100% de presença desses adolescentes nas aulas. Vejamos a tabela abaixo:

**Tabela 2- QUALIDADE DO SONO**

<b>Qualidade</b>	<b>Freqüência</b>	<b>Freqüência relativa</b>
<b>Muito boa</b>	<b>06</b>	<b>46,2%</b>
<b>Boa</b>	<b>04</b>	<b>30,7%</b>
<b>Regular para boa</b>	<b>03</b>	<b>23,1%</b>
<b>Ruim</b>	<b>–</b>	<b>–</b>
<b>Regular para ruim</b>	<b>–</b>	<b>–</b>
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>100 %</b>

Desse grupo de alunos(as) com 100% de presença às aulas, somente um aluno relata ingerir remédios para dormir, tomar coca-cola ou café para ficar acordado e acordar durante a noite todos os dias.

A quantidade de alunos(as) que sentem sono durante o dia (38,5%) é igual a dos que sentem sono no período de 8h às 10h. Apenas 23% dos alunos(as) ficam sonolentos no início da tarde, das 12h às 14h. Pela análise, constata-se a existência de casos de adolescentes que têm sono em mais de um momento durante o dia.

A partir das análises realizadas, temos a considerar que:

- A maioria do grupo investigado é vespertina, o que torna relevante a continuidade da investigação sobre o CVS de adolescentes e a relação com a grade de horário escolar.
- Para o(a) aluno(a) que apresenta dificuldade de aprendizagem, qualquer elemento que contribua para diminuir suas habilidades de construção de conhecimento deve ser objeto de análise, tendo em vista tornar as condições favoráveis para a aprendizagem.
- Embora no grupo dos alunos freqüentes as aulas esteja a quantidade maior de alunos(as) com dificuldade de aprendizagem de Matemática (5), enquanto no grupo dos faltosos há (3), é importante ressaltar a relação entre menor tempo de contato com conteúdo escolar, devido às faltas, e sua relação com maior rendimento escolar; a relação da ausência da aula com outros fatores como, por exemplo, cobrança e exigência familiar quanto à freqüência nas aulas. Com isso, não pode ser excluída da análise a relação entre quantidade e qualidade do sono e o modo como o(a) aluno(a) permanece na aula, pois, dependendo das regras familiares e da exigência de seu

cumprimento, podemos encontrar na aula alunos(as) sonolentos(as) e desejosos(as) de ficar em casa, sendo que esses permanecem deitados na carteira, bocejando e pedindo para lavar o rosto.

- Para compreender os horários de preferência, quanto ao período em que o adolescente quer estudar, devemos levar em conta a alocação do CVS - matutino ou vespertino, mesmo considerando que essa preferência pode sofrer influência também das práticas sociais desenvolvidas por esse adolescente. Exemplificando: a diminuição do controle dos pais ou responsáveis quanto ao horário de dormir, a presença de televisores nos lares e outros, contribuem para que o(a) adolescente durma mais tarde e, com isso, passe a ter uma quantidade insuficiente de horas de sono.

Para além desses dados, observamos que na fala de alunos de 5ª a 8ª séries há uma associação entre freqüentar as aulas no turno da tarde e ser identificado como criança. Como, geralmente, a escola distribui no turno da tarde alunos na faixa etária da infância ou pré-adolescência, a passagem para o turno da manhã significa a entrada na adolescência e no "mundo dos jovens". Desse modo, é importante investigar o quanto a escolha do turno para freqüentar a escola não é influenciada também pela idéia de desvalorização do turno da tarde: um turno de crianças, segundo discurso de alunos da 5ª à 8ª séries.

## **DORMIR, ACORDAR E ESTUDAR: UMA EQUAÇÃO POSSÍVEL?**

As características do ciclo vigília/sono, quando relacionadas ao horário escolar da disciplina Matemática e ao rendimento dos(as) discentes nessa disciplina, indicaram a pertinência de considerá-las também nas análises dos problemas de aprendizagem de conteúdos matemáticos e dos motivos da ausência dos(as) alunos(as) nas aulas. Os conhecimentos sobre a organização temporal biológica e social dessa faixa etária, faixa esta denominada adolescência, são extremamente relevantes para o desenvolvimento de uma educação de qualidade.

Nesse sentido, a análise dos dados do grupo de discentes com percentagem de ausência nas aulas de Matemática demonstrou que todos eles apresentavam queixa de sonolência ao chegar a escola às 7 horas e também durante as aulas. Embora nem sempre os apresentaram indícios de sonolência tenham sido reprovados, boa parte deles ficou para recuperação e, durante as aulas, apresentavam-se desatentos. Ademais, é interessante considerar que a nota nem sempre significa que o(a) aluno(a) assimilou os conteúdos presentes nos currículos escolares satisfatoriamente. Entre os(as) alunos(as) aprovados,

por exemplo, identificamos alguns com dificuldades em aprender conteúdos de Matemática ou que poderiam ter alcançado notas bem superiores. Esses últimos poderiam ter obtido melhores resultados caso não apresentassem tanta sonolência nas aulas e, conseqüentemente, dificuldades em participar delas. O que, mais uma vez, confirma uma inadequação entre horário escolar e ritmicidade do ciclo vigília/sono dos(as) adolescentes.

Com a pesquisa do CVS dos adolescentes de sexta série, foi possível também detectar outros elementos que permitem apreender a complexidade da não aprendizagem de conteúdos escolares. Desse modo, tal como foi descrito anteriormente, os dados apresentados neste estudo permitiram abordar outros aspectos que formavam, também, o contexto de aprendizagem dos(as) discentes investigados(as): tempo disponibilizado por eles(as) para estudo em casa; o tempo dedicado aos programas de televisão; as condições de moradia, características do local onde dormem, entre outros.

Em suma, o estudo evidenciou a pertinência de considerar as características do CVS dos(as) adolescentes na organização dos horários escolares, indicando, também, a necessidade de continuar as investigações sobre as características do CVS dos adolescentes e suas relações com a aprendizagem, de modo a obter informações que fundamentem a melhoria das condições de conhecimento por alunos(as) freqüentes nas instituições públicas de ensino.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERS, T. F.; CARSKADON, M. A.; DEMENT, W. C. Sleep and Sleepiness in Children and adolescents. *Pediatric. Clin. N. Am.*, 27: 29-43, 1980.

ANDRADE, M.M.M. **Ciclo Vigília/sono de adolescentes: um estudo longitudinal**. 1991. 119 f. Dissertação (Mestrado em educação) – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

\_\_\_\_\_. **Padrões temporais das expressões da Sonolência em adolescentes**. 1997. 166 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

ANDRADE, M; MENNA-BARRETO, L. E; LOUZADA, F. Ontogênese da ritmicidade biológica. In: **Cronobiologia: Princípios e Aplicações**. Nelson Marques & Luiz Menna-Barreto (eds); São Paulo, Edusp/Fiocruz, 1997.

BENEDITO-SILVA, A. A. Aspectos metodológicos da cronobiologia. In: **cronobiologia: Princípios e aplicações**. Marques, N. & Menna-Barreto, L. (eds.) São Paulo, Fiocruz/ Edusp, 1997.

BENOIT, O.; FORET, J.; MERLE, B.; REINBERG, A. Circadian rhythms (temperature, Heart Rate, Vigilance, Mood) of Short and long Sleepers: Effects of sleep deprivation. **Chronobiologia**, 8: 341, 50, 1981.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências naturais**. Brasília, MEC/SEF, 1997.

CARSKADON, M. A.; SEIFER, R.; ACEBO, C. Reliability of six scales In a Sleep questionnaire for adolescents. **Sleep Res.**, 20: 421, 1991a.

CARSKADON, M. A.; ROSE KIND, M. R.; GALLI, J.; SOHN, J.; HERMAN, K. B.; DAVIS, S. S. Adolescents Sleepiness During Sleep restriction in the natural environment. **Sleep res.**, 18:115, 1989.

GALVÃO, Izabel. **Uma concepção dialética do desenvolvimento infantil**. Petrópolis, Vozes, 1996.

HORNE, J. A. & OSTBERG, O. A Self-assessment questionnaire to Determine morning ness - evening ness in human circadian rhythms Int. J. **Chronobiol.**, 4:97-110, 1976.

MELLO, LUCIANA CHRISTANTE DE. **A influência dos horários escolares sobre a ritmicidade biológica de adolescentes**. 1999, 101 f. Dissertação (Mestrado em educação) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

MENNA-BARRETO, Luiz. Estudantes: entre o sono e o despertar. **Jornal da USP**, São Paulo, p.13, 22 de maio de 1999.

MONTAGNER, H.; KOCH, P.; SOUSSIGNAN, R.; TAILLARD, C.; PUGIN, M. **L'évolution temporelle du rythme veille/ sommeil chez l'enfant et l'adolescent, de la séance de CM1 de L'école elementare à la terminale du lycée**. 1985. 22 p. [mimeo.].

WEBB, W. B. & AGNEW, Jr. H. W. Sleep stage characteristic of long and short sleepers. **Science**, 168:146-7, 1970.