

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**



**A INFLUÊNCIA DO RITMO BIOLÓGICO  
NO RENDIMENTO ESCOLAR DE ALUNOS DE UMA ESCOLA  
DO MUNICÍPIO DE FARROUPILHA - RS**

**MÁRCIA FINIMUNDI BARBIERI**

**Autora**

**Prof. Dr. DIOGO ONOFRE GOMES DE SOUZA**

**Orientador**

**Canoas, 2008.**

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**



**A INFLUÊNCIA DO RITMO BIOLÓGICO  
NO RENDIMENTO ESCOLAR DE ALUNOS DE UMA ESCOLA  
DO MUNICÍPIO DE FARROUPILHA - RS**

**MÁRCIA FINIMUNDI BARBIERI**

**Prof. Dr. DIOGO ONOFRE GOMES DE SOUZA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

**Canoas, 2008.**

## **Agradecimentos**

Primeiramente agradeço a Força Divina por ter me dado a capacidade de poder estudar, pesquisar... o que se tornou meu grande desafio e minha grande paixão.

Ao meu esposo Nilo que sempre me incentivou e me apoiou.

E principalmente ao meu orientador Prof. Dr. Diogo Onofre Gomes de Souza e a Prof<sup>a</sup>. Dra. Susana Tchernin Wofchuk que me ajudaram e me ensinaram muito.

Muito obrigada!

## **Tempo para tudo**

Tudo neste mundo tem o seu tempo;  
cada coisa tem sua ocasião.  
Há tempo de nascer e tempo de morrer;  
tempo de plantar e tempo de arrancar;  
tempo de matar e tempo de curar;  
tempo de derrubar e tempo de construir.  
Há tempo de ficar triste e tempo de se alegrar;  
tempo de chorar e tempo de dançar;  
tempo de espalhar pedras e tempo de ajuntá-las;  
tempo de abraçar e tempo de afastar.  
Há tempo de procurar e tempo de perder;  
tempo de economizar e tempo de desperdiçar;  
tempo de rasgar e tempo de remendar;  
tempo de ficar calado e tempo de falar.  
Há tempo de amar e tempo de odiar;  
Tempo de guerra e tempo de paz.  
*Eclesiastes ou o Sábio (3. 1-8)*

Portanto, todas as coisas têm seu tempo,  
e todas elas passam debaixo do céu segundo  
o tempo que cada uma foi destinada.

## RESUMO

O ser humano está sujeito a vários ciclos, incluindo o das 24 horas do dia. Durante este período observa-se que há oscilações de temperatura corporal, frequência cardíaca, pressão sanguínea, respostas celulares para estímulos internos (tais como hormônios, sistemas enzimáticos, neurotransmissores, eletrólitos e substratos metabólicos), o que demonstra uma ritmicidade circadiana que influencia direta ou indiretamente a vida cotidiana. Essa organização temporal é resultado dos relógios biológicos. Cada ser vivo tende a ciclos próprios, que, se perturbados, podem comprometer o bom funcionamento do organismo. Com base nessas informações, surgiu a idéia de realizar uma pesquisa referente ao ritmo biológico dos alunos de uma escola do Ensino Fundamental de séries finais e às atividades realizadas fora da sala de aula, para obter informações mais relevantes sobre parâmetros que afetem o rendimento escolar. Buscando assim, variáveis que podem auxiliar na formulação de sugestões para aprimorar o processo ensino-aprendizagem nas escolas. Ao classificar os grupos de alunos matutinos, intermediários e vespertinos e conforme análise estatística verifica-se que os alunos matutinos que freqüentam a escola no turno da tarde apresentam rendimento escolar superior comparado com os que freqüentam a escola pelo turno da manhã. Conforme resultados da pesquisa referente às atividades realizadas fora da sala de aula, este grupo de alunos que está em casa pela parte da manhã pratica mais esportes e 70 % deles fazem sempre os temas de casa. Já os vespertinos que freqüentam a escola pelo turno da manhã apresentam rendimento escolar superior comparado com os que freqüentam a escola pelo turno da tarde. Os intermediários não apresentam diferenças significativas. Com base nos resultados, conclui-se que: os alunos matutinos apresentam um rendimento escolar superior quando freqüentam a escola no turno da tarde e alunos vespertinos rendimento escolar superior quando freqüentam a escola pelo turno da manhã, em especial na disciplina de Matemática.

**PALAVRAS CHAVES:** ritmo biológico, rendimento escolar, aprendizagem.

## ABSTRACT

The human being is subject to several cycles, including the 24h cycle of the day. During this period can be observed oscillations of corporeal temperature, cardiac frequency, blood pressure, cellular answers for internal stimulus (such as hormones, enzymatic systems, neurotransmitters, electrolytes and metabolic substrat), which demonstrates a circadian ritmicity, influencing direct or indirectly on the human being every day's life. This temporal organization is as conjectured nowadays the result of biological "watches". Each living being has its own cycles, which should respect. Based in this information, we then had the idea to performing a research on the biological rhythm of students on the elementary school and their activities outside the classroom, to get more specific information about variables that could influence their scholarship development. After classifying the different groups of students in three categories as defined by *morning*, *intermediary* and *evening* and according a statistic analysis, was possible to conclude that the morning students that go to school in the afternoon presented better school revenue compared with the ones that go to school in the morning. According to the results regarding the activities accomplished outside the class room, this students' group who are at home by the part of the morning practices more sports and 70 % of them always do their homework. The evening students that go to school by morning statistically presented more satisfactory school revenue compared with the ones that go to school in the afternoon. On the other hand, the intermediary group of students didn't show significant differences in their teaching learning. Based in the results of this research, is possible to conclude that: the morning students present better school revenue when go to school in the afternoon and the evening students present better results when they go to school in the morning, especially in Mathematics.

**KEY WORDS:** biological rhythm, school revenue, learning.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	8
1 A CRONOBIOLOGIA E SUA INFLUÊNCIA NA VIDA DO SER HUMANO .....	13
1.1 OBJETIVOS .....	19
1.1.1 Objetivo Geral .....	19
1.1.2 Objetivos Específicos .....	19
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
2.1 POPULAÇÃO ESTUDADA.....	21
2.2 PROCEDIMENTO DE PESQUISA UTILIZADO NA INVESTIGAÇÃO.....	23
2.3 INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	24
2.3.1 Questionário de Carskadon et al. (1993), apud Marques, 1997.....	24
2.3.2 Rendimento Escolar .....	29
2.3.3 Questionário referente as atividade realizadas fora da sala de aula .....	29
2.3.4 Métodos de análise .....	31
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	33
3.1 CLASSIFICAÇÃO DOS ALUNOS EM MATUTINOS, VESPERINOS E INTERMEDIÁRIOS .....	33
3.2 RITMO BIOLÓGICO X RENDIMENTO ESCOLAR .....	36
3.2.1 Análise Estatística .....	39
3.2.1.1 Adolescentes e Púberes.....	41
3.2.1.2 Sexo x Ritmo Biológico.....	46
3.2.1.3 Alunos que freqüentam a escola no turno da manhã .....	50
3.2.1.4 Alunos que freqüentam a escola no turno da tarde.....	52
3.3 ATIVIDADES REALIZADAS FORA DA SALA DE AULA .....	54
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	64
4 PERSPECTIVAS.....	66
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
ANEXOS .....	69
ANEXO 1: Artigo - A Influência do Ritmo Biológico no Rendimento Escolar.....	69

## INTRODUÇÃO

A vida está estabelecida em um ambiente de ciclos: dia e noite, estações do ano, fases da lua, variação das marés. Os organismos vivos convivem com esses processos rítmicos e, durante sua evolução, as espécies foram sofrendo alterações cíclicas e começaram a se concentrar em determinadas horas do dia. Sendo assim, algumas espécies foram se adaptando à vida noturna; outras espécies, como os seres humanos, a vida diurna. Pode-se verificar estados funcionais que variam periodicamente no tempo, e que a maioria das plantas e animais obedece a esses ciclos, como por exemplo, a reprodução em determinadas épocas do ano, os batimentos cardíacos, o repouso das plantas e animais, os movimentos foliares, a floração, a frutificação de plantas ao decorrer do ano; períodos que vão de milissegundos como os ritmos de disparo de neurônios ou de batimento do flagelo de espermatozóide, até anos, como o ciclo reprodutivo da cigarra americana (13 ou 17 anos) ou até do bambu chinês (100 anos). Pode-se ainda estabelecer relações entre os ritmos fisiológicos (que promovem e auxiliam a adequação do sistema ao seu ambiente) e os geofísicos (ciclo claro/ escuro). Enfim, todas essas variações são recorrentes, periódicas e previsíveis e na maioria dos casos entram em sintonia com os ciclos ambientais, chamados ritmos biológicos, conforme Marques e Menna-Barreto (2003). Levando em conta estes aspectos, pode-se dizer que essa ritmicidade encontra-se também dentro de uma sala de aula; ou melhor, pode-se, ali, encontrar uma variedade de indivíduos com ritmicidades diversificadas.

Maturana (1998) acredita no ser humano como integrado com seus pares, biodiversificados, e busca resgatar a vida como centro de todos os processos sistêmicos. Do ser humano enquanto sistema que se espalha na cultura, na convivência. Pensa e desafia a buscar uma educação que resgate a bio-centralidade.

Para Gardner (1994) a vida deve levar em conta a natureza. O desenvolvimento de qualquer sistema reflete influências ambientais (podendo ser através de uma intervenção experimental ou alteração do equilíbrio químico).

Conforme Driscoll (1994), o desenvolvimento cognitivo dos seres é ativado conforme o contexto cultural, e seu potencial biológico estão relacionados com fatores culturais e ambientais.

E segundo conjecturas de Capra (1982), a natureza humana não é somente as dimensões físicas e psicológicas, mas manifestações sociais e culturais; assim, as características biológicas e culturais da natureza humana não podem ser separadas. “A evolução humana progride através de uma interação dos mundos internos e externos, dos indivíduos e das sociedades, da natureza e da cultura”. Esses domínios são sistemas vivos em interação, apresentando modelos de auto-organização. Com base da ordem no mundo vivo as estruturas ordenadas resultam de modelos rítmicos (flutuações, oscilações, vibrações, ondas).

Como descrito anteriormente, Capra (1982) afirma que, os organismos são modelos multidimensionais e interdependentes de flutuações. “Plantas, animais e seres humanos passam por ciclos de atividade e repouso, e todas as suas funções fisiológicas oscilam em ritmos de várias periodicidades”. Assim sendo, os ecossistemas estão interligados através de trocas cíclicas de matéria e energia; e o planeta como um todo tem seus ritmos enquanto gira em torno do seu eixo e se move em redor do Sol.

Os modelos rítmicos são um fenômeno universal, mas ao mesmo tempo, permitindo que os indivíduos expressem suas diferentes personalidades. Cada indivíduo humano pode ser reconhecido por seu tipo de voz, movimentos corporais, gestos, respiração, que representam todos eles, mas cada qual com seu modelo rítmico. Os modelos rítmicos que caracterizam um ser humano individual são manifestações do mesmo ritmo pessoal como: a “pulsação interior” é a essência da identidade pessoal, segundo Capra (1982).

Cada ser humano tem um “relógio” interno que regula os ciclos diários da alimentação, sono, eliminação, e até mesmo humor. É assim que ocorre: quando sentimos fome devemos comer e quando sentimos sono devemos dormir.

Para Louzada e Menna-Barreto (2004), há pessoas que dormem mais e outras que dormem menos, pessoas que gostam de dormir mais cedo e outras mais tarde. Cada indivíduo tem suas preferências por horários de dormir e acordar.

Esses ciclos periódicos de vigília, sono e atividade, que governam nossas vidas, são chamados de *estados de vigília*, conforme Papalia (2000).

As atividades diárias, a imposição de um horário, seja de trabalho ou escolar, afetam de maneira distinta cada pessoa, sendo que para algumas estas determinações atendem em “cheio” a suas preferências e para outras exigem um enorme esforço; muitas vezes, essa adaptação é impossível.

Segundo Marques e Menna-Barreto (2003), a organização temporal de cada ser vivo é expressa de duas formas: ritmicidade (I) e reação a estímulos ambientais (II).

**I - Ritmicidade biológica:** é uma expressão cíclica de um fenômeno biológico, sendo periódica e mais ou menos estável.

Os ritmos sofrem a influência da luz do dia. São, portanto, influenciados pelas estações do ano, pelo nascer do sol e pelo pôr-do-sol. Os ritmos circadianos podem cursar livremente, mesmo quando os alunos têm conhecimento da hora do dia, e não são simplesmente flutuações de reações químicas internas do organismo, mas também resultado da interação entre mecanismo interno e sincronizadores externos.

O ritmo biológico humano, regido pelo hipotálamo, também conhecido como ciclo circadiano, é fundamental para a saúde e para a adaptação do homem; portanto, do aluno ao seu meio.

Para que tudo ande bem e faça sentido para o cérebro é necessário que se assimile, no tempo certo, fatores como: sons, palavras, movimentos, expressões, emoções, atitudes, interações, etc. Os ritmos proporcionam uma capacidade antecipatória, que permite organizar recursos e atividades antes que elas sejam necessárias, como nas últimas etapas do sono, implicando na liberação do hormônio cortisol (substância liberada no sangue) e na elevação da temperatura corporal. Assim sendo, ao amanhecer a glândula adrenal secreta uma maior quantidade de cortisol, o qual prepara o corpo para a atividade (energia), e ao entardecer a glândula pineal aumenta a secreção de um outro hormônio chamado melatonina, alertando o organismo de que escureceu (Louzada e Menna -Barreto, 2004).

O corpo e a mente do homem operam de acordo com suas próprias leis interiores. O homem se desenvolve no mundo com tendências e disposições já pré-estabelecidas; e no sistema de Leibnitz as determinantes interiores de comportamento são postas em destaque, conforme Milhollan e Forisha (1978).

**II - Reação a estímulos ambientais:** pode-se dizer que o desenvolvimento do aluno é o resultado da sua **interação com os elementos do meio**.

A aprendizagem é um processo no qual todos os estímulos e respostas são equivalentes e não dependem somente do conteúdo. Assim, cada ser é individual respondendo diferentemente a cada estímulo.

Para Piaget (1976), a unidade biológica não consiste no organismo estrito, mas sim inserido na totalidade do campo do sistema. Um organismo não vive sem o meio, pois está integrando em um sistema organizado (fenomenologia biológica).

Nessa perspectiva a escola deve ampliar suas dimensões incluindo ações que possibilitem o desenvolvimento e a valorização de todas as competências do aluno, sejam elas corporais, espaciais, inter e intrapessoais, além das lingüísticas e lógico-matemáticas. Conforme Barsan (2006), o tempo do aluno é fundamental para o seu aprendizado, cada qual tendo o seu tempo biológico, sua história e o período que ele permanece na escola. Barsan (2006) destaca também que o aluno pode sofrer variações comportamentais durante o dia, não apresentando o mesmo rendimento em todos os períodos do dia. *“Sabemos o que ensinar e como ensinar, mas precisamos saber quando ensinar”* (Barsan, 2006).

O horário preferido do sono noturno de cada aluno varia; alguns preferem iniciá-lo mais cedo e despertar mais cedo, e são chamados matutinos [os ditos “rouxinóis”, para Louzada e Menna-Barreto (2004)]. Outros alunos preferem dormir mais tarde e despertar mais tarde: são os chamados vespertinos (as “corujas”). E também tem aqueles alunos chamados de intermediários, que despertam nem muito cedo e nem muito tarde.

Conforme Esposito (2006) a temperatura do corpo dos vespertinos é menor do que a dos matutinos, quando despertam. E a temperatura dos vespertinos vai aumentando chegando ao seu pique máximo no final da tarde, enquanto os matutinos chegam ao seu pique máximo algumas horas antes do que os vespertinos.

Segundo pesquisas citadas por Moraes (2006), quando a temperatura do corpo está no seu pique máximo o ser humano apresenta maior rendimento na realização de atividades e está mais disposto para as mesmas. Os matutinos atingem sua temperatura máxima em torno das 16 horas, que, por coincidência, é o instante em que a frequência cardíaca está mais elevada. Já os vespertinos apresentam essa elevação de temperatura aproximadamente duas horas mais tarde.

Com base nestas informações, supõe-se que há horas do dia em que cada aluno está mais disposto a fazer determinadas tarefas, como as escolares. É necessário, então, após identificar esta preferência, avaliar seu desempenho nos 2 períodos do dia e saber o que o aluno faz no turno inverso de suas aulas. Assim pode-se analisar qual é a melhor hora em que cada grupo de alunos, sejam eles matutinos, intermediários ou vespertinos, esteja mais disposto para o processo de aprendizagem.

# 1 A CRONOBIOLOGIA E SUA INFLUÊNCIA NA VIDA DO SER HUMANO

Os processos vitais se desenrolam ao longo do tempo, externos aos organismos; esse tempo exterior pode ser percebido desde um tempo filogenético até um tempo microscópico. Há também o tempo interior ou endógeno, relacionado à matéria viva (tempos próprios dos organismos vivos), Menna-Barreto e Marques (2002).

O astrônomo Jean-Jacques Dortous (1678 – 1771), apud Menna-Barreto e Marques (2002), observou os movimentos espontâneos da abertura e fechamento das folhas de uma planta que persistiam mesmo quando isolada em um baú por alguns dias. Desde então foram feitos vários outros experimentos com organismos vivos, mantidos na escuridão ou claridade constante por dias. E em praticamente todos os organismos as oscilações persistem durante o experimento.

Sabe-se atualmente que praticamente todas as funções orgânicas apresentam oscilações que podem ser regulares ou irregulares, segundo Menna-Barreto e Marques (2002), as quais constituem os ritmos biológicos e outras variações não-periódicas do ambiente (por exemplo, tempestades).

Os ritmos biológicos são a expressão de mecanismos endógenos, identificados através de seus componentes que podem ser desde aglomerados de neurônios no Sistema Nervoso Central de mamíferos, até cadeias de reações químicas unicelulares.

As oscilações regulares são encontradas no funcionamento dos organismos desde o plano populacional até as reações químicas que ocorrem dentro das células, tendo importância decisiva no fator de seleção ao longo da evolução das espécies, que se desenvolveram em ambientes cíclicos. Tais oscilações são produzidas direta ou indiretamente pela rotação e translação da Terra, e parece que essa adaptação cíclica tem desempenhado papel fundamental na sobrevivência das espécies.

A interação dos relógios internos e os ciclos naturais são conhecidos como sincronizador (fornecedor de tempo, temporizador). O agente sincronizador promove a sincronização com o ciclo ambiental.

Segundo Menna-Barreto e Marques (2002), nem todos os ciclos ambientais são capazes de sincronizar os ritmos biológicos e muitas vezes mais de um ciclo ambiental atua sobre um mesmo indivíduo; por exemplo, o ser humano está sincronizado com o ciclo dia/ noite e o horário de trabalho.

Os ritmos biológicos estão vinculados aos ciclos ambientais, tais como os ritmos circadianos (dia/noite) e os ritmos circanuais ou sazonais (estações do ano). Mas existem alguns ritmos que não fazem parte desses grupos, cujo período não se aproxima de nenhum outro, como: os batimentos cardíacos (1 segundo), respiração (4 segundos), produção de hormônios (2,5 horas), ciclo menstrual (28 dias, não a relação com o ciclo lunar). Temos dois tipos de ritmos: os que têm relação com o ambiente e os que não tem relação demonstrável com os ciclos ambientais.

O tempo é a duração vivida, está presente então desde o momento em que se nasce e até a etapa final da vida: desenvolvimento, maturidade biológica, cognição, percepção, desenvolvimento da linguagem, comportamento social e outros. A ciência que estuda as características temporais dos organismos em todos os sentidos de sua organização e a sua relação com o meio, é denominada Cronobiologia.

A cronobiologia é o estudo do tempo nos seres vivos; *crono* é tempo e *biologia* é o estudo da vida.

A importância do estudo da cronobiologia está relacionada à sobrevivência da espécie, necessitando que processos fisiológicos e comportamentais se manifestem em uma situação ambiental para que seja mais adequada para a sua expressão. Por exemplo, a variação do desempenho cognitivo ao longo das 24 horas do dia se altera de pessoa para pessoa, ou seja, as pessoas respondem diferentemente a uma situação conforme o momento do dia, explica Gaspar, Menna-Barreto e Moreno (1998).

O tempo passa tanto interna como externamente, algo natural como propriedade da natureza, independente de nós e de nossas relações com ele. Isto é importante para a produção e coordenação dos ciclos temporais e para a evolução biológica. Assim percebemos que o tempo passa ajustando seus ritmos e ciclos temporais.

Os seres estão relacionados a um ciclo ambiental, segundo Almondes (2006), que é gerado pelo relógio biológico (encontrado na estrutura neural do cérebro, que produz oscilações regulares auxiliando a temporização).

O ritmo biológico humano, regido pelo hipotálamo, também conhecido como ciclo circadiano, é fundamental para a saúde e para a adaptação do homem ao seu meio.

O relógio biológico modula o comportamento na vigília, gerando ritmicidade em quase todas as variáveis neurocomportamentais; dependendo da hora do dia os seres humanos apresentam picos máximos e mínimos de desempenho cognitivo (atenção e concentração), conforme escreveu Almondes (2006).

O desempenho escolar não é o mesmo nas diferentes horas do dia, e principalmente quando há privação do sono, o que pode trazer queda no desempenho.

Conforme Carskadon (2002), o sono é controlado pelo cérebro, o qual possui dois sistemas: um deles é o sistema que “enche o tanque” à noite (repondo as energias) e o outro é o relógio biológico.

Alguns estudos referentes aos esportes verificaram que em alguns horários os indivíduos respondem melhor ao treinamento, o que pode estar relacionado com a temperatura corporal do indivíduo, que atinge seu pico máximo às 18 horas (caso seja vespertino).

O “relógio” que processa e monitora todos estes processos encontra-se localizado numa área cerebral denominada núcleo supraquiasmático, localizado dentro do hipotálamo na base do cérebro e acima das glândulas pituitárias. A glândula pituitária é conhecida como a glândula “mestre” já que é esta que controla a síntese de vários hormônios, conforme Marques e Menna-Barreto (2003).

Os relógios biológicos foram descobertos em 1972, quando pesquisadores destruíam um grupo de neurônios no cérebro humano, localizados no hipotálamo; isso provocou a perda da capacidade de gerar ritmos circadianos, como o ciclo sono e vigília. Estes neurônios são chamados de núcleos supraquiasmáticos e sua destruição faz com que não se tenha um ritmo de sono organizado, acordando-se de maneira aleatória, sem ritmo. Implica também no comportamento alimentar e preparação da secreção do suco gástrico antes dos horários de alimentação. Diz-se que os núcleos supraquiasmáticos são os ‘relógios circadianos’.

O termo “ritmo circadiano” provém do Latim *circa diem*, que significa “por volta de um dia”. O ritmo circadiano apresenta várias características como: período, fase, amplitude etc. Como o próprio nome sugere, este ritmo desempenha as suas funções em ciclos de 24 horas. Mas segundo Marques e Araújo (2001), mesmo se os ‘relógios circadianos’ funcionassem com um ciclo de 25 horas ele se ajustaria ao interagir com o dia (a luz) e a noite (o escuro). O dia e a noite provoca tanto atrasos como avanços nos relógios biológicos; isso explica a adaptação de fusos horários em alguns dias. Enfim, o resultado é um ritmo de 24 horas, portanto o ritmo do sono está sincronizado quando ele ocorre a cada 24 horas.

O ritmo circadiano regula todos os ritmos do corpo desde a digestão até o processo de eliminação, do crescimento ao renovar das células, assim como a subida ou descida da temperatura, e também, a atenção, todos os fatores importantes para o desempenho físico e mental do ser humano. A denominação “circa” é também adotada para ritmos de diferentes frequências como os “circalunares”, “circamarés” e “circanuais”.

Para Mas (2006) do Instituto de Biologia Molecular de Barcelona, os mecanismos de funcionamento dos relógios bioquímicos são, referentes ao que descobriram até o momento atual, muito semelhantes nas plantas, animais e seres humanos.

Estudos referentes aos ritmos biológicos do ser humano e de algumas espécies foram fundamentais para a comprovação dos “relógios internos” da maioria das espécies, e esses mesmos controlam o seu comportamento e atualmente formam os chamados sistemas de temporização, conforme Louzada e Menna-Barreto (2004).

O que contribui para nos despertar todas as manhãs de maneira espontânea é o aumento dos hormônios adrenocorticotropina e cortisol liberados em grandes quantidades no sangue, o que marca o fim do sono de todas as manhãs, Herculano-Houzel (2002).

O cortisol é um modulador tanto da raiva quanto do medo. Corticosteróides podem induzir características maníacas, as quais podem estar relacionadas com seu efeito ativador sobre a atividade dopaminérgica, principalmente em indivíduos com temperamento hipertímico, irritável ou ciclotímico. Corticosteróides podem também induzir estados depressivos pelo seu efeito crônico, que levaria a uma diminuição da atividade dopaminérgica (Lara, 2006, p.80).

Ao contrário de deixar desperto, outra substância do organismo age para adormecer: a melatonina. A produção de melatonina varia ao longo da vida de um ser humano: é máxima nos primeiros anos de vida, diminui no período da puberdade e torna-se mínima quando a idade avança. Tem papel importante nas modificações fisiológicas associadas ao ciclo da vida do ser humano (crescimento, amadurecimento e envelhecimento), conforme Marques e Menna-Barreto (2003). Aqui poderia estar parte da explicação dos bebês dormirem mais do que um adulto.

Ao medir a temperatura corporal durante o dia pode-se observar que ela sofre alterações chegando ao máximo no final da tarde e mínima no meio da noite, mesmo que as condições ambientais, como a luminosidade, permaneçam constantes.

Segundo Louzada e Menna-Barreto (2004), o cronotipo afeta de maneira distinta as pessoas, quanto a imposição de um horário de trabalho ou escolar.

Marques e Menna-Barreto (2003) relatam que pessoas matutinas apresentam um avanço de fase quando comparadas com pessoas vespertinas em diversas variáveis como: ciclo-vigília/sono, temperatura corporal, excreção de 17 - hidroxicorticosteróides e medidas de desempenho. Mostram que as diferenças não são atribuídas apenas à rotina de vida e quantidade de atividade realizada, mas persiste quando a situação de rotina for constante, permanecendo acordadas ou em repouso. Crianças tendem a apresentar um caráter mais matutino e adolescentes mais vespertino, mas podem sofrer influências do contexto sociocultural.

Louzada e Menna-Barreto (2004) observou que adolescentes que vivem em diferentes regiões, como ambientes rurais, não apresentam atraso de fase ao contrário dos que vivem em ambiente urbano.

Segundo uma postura teórica de Vygotsky (Moreira, 1999), todas as funções psicológicas têm um suporte biológico porque são produtos de atividade cerebral.

Conforme Herculano-Houzel (2002), precisamos dormir para aprender; o sono é essencial para a aprendizagem do dia.

Os humanistas vêem o ser como um todo: sentimentos, pensamentos e ações e não só o intelecto.

Barsan (2006) destaca que "Talvez muitos dos problemas de indisciplina, podem estar relacionados a uma inadequação do tempo da escola com o tempo das

crianças, assim como as dificuldades de ensino e de aprendizagem. A escola tem de pensar nessa questão. Temos de buscar alternativas para os horários das escolas”.

O organismo, para Rogers (apud Moreira, 1999), é onde se localiza a experiência humana e todo o campo fenomenológico onde se situa o homem.

Para Milhollan e Forisha (1978), no sistema de Leibnitz (em sua posição naturista) trata que o elemento de todo ser, simples ou complexo, físico ou mental era uma mônada<sup>1</sup> (unidades do organismo de natureza psíquica, substâncias indivisíveis de que todos os corpos são feitos e desenvolvem suas próprias leis), é um “relógio” perfeitamente construído e movimenta-se com leis de sua própria natureza, sem influência externa; mas que vive em harmonia com a natureza.

Na maioria das escolas a adoção de horários de aula mais flexíveis mostra-se inviável, e suas discussões sobre mudanças da organização temporal permanecem como pano de fundo, pois não tem conhecimento dos mesmos. Mas, as escolas podem ser mais flexíveis respeitando as características temporais de cada aluno, conforme Louzada e Menna-Barreto (2004).

Para Carskadon (1998) os seres humanos dependem da interação de vários processos distintos, incluindo o desenvolvimento e maturação, comportamentais, e intrínsecos como o sono e mecanismos circadianos. Cada um desempenha um papel importante durante a passagem da infância à vida adulta.

Segundo Louzada e Menna-Barreto (2004), na puberdade há um atraso na expressão da ritmicidade biológica; neste caso o aluno tem que adiantar seus ritmos, contrariando a característica dessa etapa do desenvolvimento. Mas pode-se observar que, em poucas semanas, alguns alunos podem ajustar seus ritmos se adiantarem seus horários de dormir e acordar, caso forem vespertinos.

Conforme Marques e Araújo (2001) deve se ter um conhecimento mais adequado dos ritmos para permitir diagnósticos na temporização, permitindo melhora na qualidade de vida dos seres humanos.

---

<sup>1</sup> Leibniz introduziu a idéia de um número infinito de substâncias que chamou “mônadas”. Monismo algo místico, do grego “monos”, “único”, é uma concepção filosófica que sustenta existir apenas uma espécie de substância.

## **1.1 OBJETIVOS**

O conhecimento da ritmicidade contida intrinsecamente no ser humano aponta a necessidade de um estudo para verificar sua influência na aprendizagem escolar. Já está claro que o estado emocional e temperamental do aluno, e o respeito ao ritmo biológico precisam ser levados em conta.

Os seres vivos e a natureza apresentam ciclos, e não respeitar esses ciclos pode alterar de maneira diferente cada indivíduo. Surge então a necessidade de um estudo mais aprofundado referente ao ritmo e às atividades que o aluno realiza fora da sala de aula, para de alguma forma obter informações mais relevantes para melhorar o rendimento escolar (notas alcançadas nas disciplinas). E, como educadores, precisa-se de conhecimentos mais específicos quanto ao ritmo do aluno, buscando assim, resultados mais satisfatórios referente ao rendimento escolar, dando uma maior ênfase às disciplinas mais temida pelos alunos, como português e matemática.

### **1.1.1 Objetivo Geral**

- Investigar se há relação entre o rendimento escolar e o ritmo biológico, juntamente com as atividades realizadas fora da sala de aula.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Investigar dados sobre o rendimento escolar dos alunos classificados como matutinos e/ou vespertinos;
- Investigar e avaliar dados sobre o rendimento escolar dos alunos classificados quanto às atividades realizadas fora da sala de aula;

- Buscar justificativas, baseadas nos ritmos biológicos e nas atividades realizadas fora da sala de aula, para as notas dos alunos, principalmente nas disciplinas de matemática, ciências, português e educação física;
- Produzir informações relevantes, implicadas a aprendizagem, para estudo mais aprofundado da influência do ritmo circadiano e das atividades realizadas fora da sala de aula.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado no ano de 2006, sendo aqui, considerado um estudo de caso por ter-se dedicado a uma situação específica, ou seja, a análise do ritmo biológico em um grupo de alunos inseridos em um sistema de avaliação padrão da escola em questão. O mesmo procurou descobrir o que há de essencial e característico no grupo pesquisado. No âmbito do trabalho realizado, novas questões foram levantadas o que possibilitou a abertura para futuras investigações.

### **2.1 POPULAÇÃO ESTUDADA**

Para a realização desta pesquisa foram analisados 77 alunos de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> série: 24 alunos da 5<sup>a</sup> série, 17 alunos da 6<sup>a</sup> série, 21 alunos da 7<sup>a</sup> série e 15 alunos da 8<sup>a</sup> série (séries finais do Ensino Fundamental) de uma Escola da cidade de Farroupilha – RS, no ano 2006. A escola selecionada apresenta turmas no turno da manhã e da tarde, com praticamente os mesmos professores, em ambos os turnos, não alterando assim os tipos de avaliações aplicadas para aos alunos.

Nas tabelas 1 e 2 observa-se que foram analisados números semelhantes de alunos no turno da manhã e no turno da tarde, tanto meninos e quanto meninas. O que se observa é que na tabela 1, turno da manhã, há mais adolescentes (alunos de 13 entre 17 anos), pois se tem turmas de 7<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> série, e na tabela 2, turno da tarde, há mais púberes (alunos de 10 entre 12 anos), pois se tem 5<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> série.

Tabela 1. Distribuição dos alunos em função da idade X sexo - Turno da manhã

<b>Distribuição dos alunos - IDADE X SEXO</b>				
<b>TURNO MANHÃ</b>				
IDADE	MENINOS	MENINAS	TOTAL	(%)
12 anos	2	2	4	11%
13 anos	5	8	13	36%
14 anos	3	7	10	28%
15 anos	4	1	5	14%
16 anos	1	2	3	8%
17 anos	1	0	1	3%
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>36</b>	<b>100%</b>

Tabela 2. Distribuição dos alunos em função da idade X sexo - Turno da tarde

<b>Distribuição dos alunos - IDADE X SEXO</b>				
<b>TURNO TARDE</b>				
IDADE	MENINOS	MENINAS	TOTAL	(%)
10 anos	3	3	6	15%
11 anos	3	10	13	32%
12 anos	6	4	10	24%
13 anos	3	2	5	12%
14 anos	3	0	3	7%
15 anos	3	1	4	10%
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>

Ao citar púberes e adolescentes sabe-se, e conforme Louzada e Menna-Barreto (2004), que um bebê ao nascer chega a dormir 18 horas diárias e ao longo do seu desenvolvimento reduz seu sono diário, duração que pode reduzir pela metade. Um adolescente dorme em média 8 horas diárias. A duração do sono é individual, podendo ocorrer reduções mais significativas em determinadas épocas do desenvolvimento, e sua redução total ocorre na idade adulta. Assim, púberes sofrem maior influência do ritmo biológico.

Tabela 3. Série e número de alunos

<b>Série X Número de Alunos</b>	
Série	Número de Alunos
5 <sup>a</sup>	24
6 <sup>a</sup>	17
7 <sup>a</sup>	21
8 <sup>a</sup>	15
<b>Total</b>	<b>77</b>

Os alunos citados são de classe média baixa e pobre, estudantes de uma escola pública localizada em um bairro de classe média baixa.

## **2.2 PROCEDIMENTO DE PESQUISA UTILIZADO NA INVESTIGAÇÃO**

A pesquisa foi realizada em duas etapas na Escola Municipal da cidade de Farroupilha – RS.

Primeiramente foi aplicado o questionário referente às preferências infanto-juvenis para alocação do ciclo vigília-sono (Carskadon et al. 1993, apud Marques, 1997), com questões de múltipla escolha, para todos os alunos (24 alunos da 5<sup>a</sup> série, 17 alunos da 6<sup>a</sup> série, 21 alunos da 7<sup>a</sup> série e 15 alunos da 8<sup>a</sup> série), para classificação dos alunos como matutino, intermediário ou vespertino. O que tornou a pesquisa relevante foi a identificação dos alunos matutinos e vespertinos, e seu turno de aula, baseada na pontuação feita nas respostas ao questionário.

Buscou-se assim o rendimento escolar dos alunos nas diferentes disciplinas, para comparação dos mesmos.

De posse das informações, observou-se que faltaram variáveis a serem levadas em conta. Por esta razão aplicou-se um outro questionário de múltipla escolha referente às atividades realizadas fora da sala de aula, para ampliar as relações entre as atividades e o desempenho dos alunos, tornando o estudo mais significativo.

## **2.3 INSTRUMENTOS UTILIZADOS**

### **2.3.1 Questionário de Carskadon et al. (1993), apud Marques, 1997**

O questionário de Carskadon et al.(1993), aput Marques (1997) foi validado no Brasil em 1993 por Patricia Bentes Marques, a qual fez um estudo em algumas escolas para verificar o ritmo biológico dos alunos. Esse questionário ao ser aplicado e feito a contagem dos pontos classifica o aluno como matutino, intermediário ou vespertino.

Mary A. Carskadon é professora de psiquiatria e comportamento humano, especialista em sono padrões em crianças e adolescentes. Sua pesquisa se concentra na inter-relação entre o sistema circadiano e o sono de crianças e adolescentes.

O questionário de Carskadon et al. (1993), apud Marques (1997) é composto por 10 questões de escolha múltipla referentes à preferência do horário de realização de atividades como: dormir e acordar, realização de exercícios físicos, folga, atividades escolares entre outras.

Cada questão corresponde a um determinado valor (nas questões com 4 alternativas os valores variam de 1 a 4 pontos e nas questões de 5 alternativas os valores variam de 1 a 5 pontos), a soma dos valores de todas as questões varia de 10 pontos no mínimo (extremamente matutino) e 43 pontos no máximo (extremamente vespertino).

O grupo intermediário encontra-se entre a média de 10 pontos e 43 pontos, mínimo da matutividade e máximo da vespertinidade.

Na página seguinte encontra-se o Questionário de Carskadon et al. (1993), apud Marques (1997) aplicado aos alunos:

## FORMULÁRIO GERAL

1. NOME: \_\_\_\_\_

2. IDADE: \_\_\_\_\_ 3. SEXO: (    ) Masculino (    ) Feminino

4. SÉRIE \_\_\_\_\_ 5. TURMA: \_\_\_\_\_

### PREFERÊNCIAS INFANTO-JUVENIS PARA ALOCAÇÃO DO CICLO VIGÍLIA-SONO

- 1) Imagine: amanhã é sábado e você está livre. Vai acordar no horário que quiser e terá a manhã inteira para fazer o que bem entender. Dependendo só de sua vontade, a que horas iria acordar?
  - a- Entre 5:00 e 6:30 da manhã.
  - b- Entre 6:30 e 7:45 da manhã.
  - c- Entre 7:45 e 9:45 da manhã.
  - d- Entre 9:45 e 11:00 da manhã.
  - e- Entre 11:00 da manhã e meio-dia.
  
- 2) Você acha fácil acordar de manhã cedo?
  - a- Acho bastante difícil.
  - b- Acho mais ou menos difícil.
  - c- Acho mais ou menos fácil.
  - d- Acho bastante fácil.
  
- 3) Veja só: você vai ter aula de Educação Física às 7:00 horas da manhã. Como iria se sentir assim tão cedo? Estaria com bom pique ou com sono?

- a- Estaria com meu máximo pique e bem animado para a aula, sem nenhum sono.
  - b- Acho que ficaria animado, mas às 7:00 horas da manhã ainda estou com um pouco sonolento.
  - c- Eu não ficaria muito disposto, porque 7:00 é cedo demais e estou com bastante sono.
  - d- Fazer ginástica tão cedo seria uma experiência muito ruim, pois eu estaria morto de sono.
- 4) Imagine: Você vai ter de fazer uma prova longa e difícil, estudou bastante e terá apenas duas horas para responder. Mas felizmente você poderá escolher qualquer hora do dia para fazer o exame. Que hora seria esta, em que se sentiria mais disposto para raciocinar e se sair melhor?
- a- Entre 8:00 e 10:00 da manhã.
  - b- Entre 11:00 da manhã e 1:00 da tarde.
  - c- Entre 3:00 e 5:00 da tarde.
  - d- Entre 7:00 e 9:00 da noite.
- 5) Imagine: amanhã é sábado e você está livre. Em que parte do dia se sentiria mais alegre, entusiasmado e cheio de vontade para fazer as coisas, por exemplo, passear, andar de bicicleta, etc.?
- a- Ficaria muito mais disposto de manhã do que à noite, à noite sinto-me cansado.
  - b- Ficaria um pouco mais disposto de manhã do que à noite, embora não faça grande diferença.
  - c- Ficaria muito mais disposto à noite do que de manhã, embora não faça grande diferença.
  - d- Ficaria muito mais disposto à noite do que de manhã. De manhã sinto-me cansado.

- 6) Veja só: seus pais permitem que você vá deitar à noite na hora que você quiser. Você dormiu muito bem na noite passada e agora estará à vontade para ver televisão, etc... Neste caso, a que hora mais ou menos você estará com muito sono e irá para cama?
- a- Entre 8:00 e 9:00 da noite.
  - b- Entre 9:00 e 10:15 da noite.
  - c- Entre 10:15 da noite e meia-noite e meia.
  - d- Entre meia-noite e meia e 1:45 da madrugada.
  - e- Entre 1:45 da madrugada e 3:00 da madrugada.
- 7) Digamos que já é de manhã. Como você se sente na primeira meia hora depois de acordar? Bem disposto ou sente vontade de voltar para cama?
- a- Quase sempre fico sonolento e mal-humorado, dá vontade de voltar a dormir.
  - b- Sinto-me meio desanimado, ainda com um pouco de sono, mas me desperto logo.
  - c- Logo depois de acordar já me sinto mais ou menos bem disposto.
  - d- Logo depois de acordar estou cheio de energia, com o máximo de meu pique e não sinto nem um pouco de sono.
- 8) À noite, a que horas normalmente você se sente cansado, com vontade de dormir?
- a- Entre 8:00 e 9:00 da noite.
  - b- Entre 9:00 e 10:15 da noite.
  - c- Entre 10:15 e meia-noite e meia.
  - d- Entre meia-noite e meia e 1:45 da madrugada.
  - e- Entre 1:45 e 3:00 da madrugada.
- 9) Se você tivesse que levantar todos os dias às 6:00 horas da manhã, como é que você iria se sentir?

- a- Muito ruim, sem disposição nenhuma e morto de sono.
- b- Não iria me sentir bem, meu sono levaria pouco tempo para passar.
- c- Estaria bem, animado, descansado, mas eu preferiria me levantar um pouco mais tarde, lá pelas 7:00 mais ou menos.
- d- Às 6:00 estaria muito bem, disposto, cheio de energia, pois normalmente acordo a esta hora sem ninguém chamar.

10) Quando você acorda de manhã, quanto tempo leva para ficar disposto, para passar seu sono, sua vontade de voltar para cama, sua moleza?

- a- Levo pouquíssimo tempo (no máximo 10 minutos), pois quando acordo fico bem animado e sem vontade de voltar a dormir.
- b- Levo pouco tempo (entre 11 e 20 minutos). Quando acordo fico meio sonolento, mas a vontade de dormir passa logo.
- c- Depois de acordar, demoro um pouco para atingir meu, ânimo normal (entre 21 e 40 minutos), e sinto vontade de voltar a dormir.
- d- Demoro bastante para ficar disposto depois de acordar (mais que 40 minutos), me dá uma vontade enorme de permanecer na cama e, se pudesse, com certeza voltaria a dormir.

### **2.3.2 Rendimento Escolar**

O rendimento escolar é a avaliação apresentada como recurso a ser usado na atividade escolar, como forma de promoção dos alunos, de uma série para a seguinte, na trajetória escolar. É realizado através de provas, trabalhos e fatores qualitativos do aluno. A verificação do rendimento escolar se faz através da assiduidade e do aproveitamento nos estudos. É obrigatório um mínimo de setenta e cinco por cento (75%) de frequência às aulas. Realizado trimestralmente, sendo que o aproveitamento escolar é avaliado por notas de zero a trinta pontos no 1º e 2º trimestre e no 3º trimestre de zero a quarenta pontos em todas as disciplinas.

O aluno que obtiver, nos três trimestres, o somatório igual ou superior a cinquenta pontos em todas as disciplinas e tendo a frequência exigida, é considerado aprovado para a série seguinte. Já o aluno que obtiver, nos três trimestres, o somatório inferior a cinquenta pontos em alguma das disciplinas é considerado reprovado, permanecendo na série que cursou.

Através do rendimento escolar (notas que os alunos obtiveram nos trimestres) relacionaram-se os grupos de alunos conforme seu ritmo biológico e atividades realizadas fora da sala de aula.

### **2.3.3 Questionário referente as atividade realizadas fora da sala de aula**

Esse questionário é composto por 6 questões de múltipla escolha e questões abertas, abrangendo questões relativas a dados pessoais e às atividades que o aluno realiza no turno inverso de sua aula, relacionadas a esportes, tarefas domésticas, descanso e lazer.

Na seguinte página encontra se o questionário referente às atividades realizadas fora da sala de aula:

Nome do Aluno: .....

Responsável: .....

### **AVALIAÇÃO DO ALUNO**

1) Período das aulas:     Manhã                       Tarde

2) Que horas você acorda de manhã:

antes das 7 horas                                       entre 7 - 8 horas

entre 8 - 9 horas                                       depois das 10 horas

E que você faz depois que acorda? \_\_\_\_\_

3) No turno **inverso** de sua aula, o que você faz? (pode listar várias respostas):

convivo com os amigos

fico no computador

ando de bicicleta, jogo futebol, vôlei , basquete, etc.

faço os temas e estudo para as provas

ajudo meus pais nos deveres domésticos

ajudo minha família no trabalho

vou trabalhar

vou ao encontro de amigos (as) para estudar ou fazer trabalhos

assisto televisão ou escuto música

vou dormir

Outras atividades. Descreva: \_\_\_\_\_

4) Dedico-me na resolução das tarefas escolares propostas para casa (temas)?

sim                       às vezes                       não

Justifique sua resposta: \_\_\_\_\_

5) Procura retomar em casa as tarefas escolares nas quais teve dúvida?

sim                       às vezes                       não

Justifique sua resposta: \_\_\_\_\_

6) Quando está em casa o que mais gosta de fazer? \_\_\_\_\_

#### **2.3.4 Métodos de análise**

Para análise da pesquisa utilizaram-se procedimentos de análises quantitativas e qualitativas.

A análise estatística realizada foi através do teste estatístico ANOVA (analise of variance), que é a comparação de médias oriundas de grupos diferentes, também chamados tratamentos.

Em posse dos resultados do questionário de Carskadon et al. (1993), apud Marques (1997) comparou-se com as notas das disciplinas do primeiro, segundo e terceiro trimestres dos alunos entrevistados. Foram realizadas as comparações dos grupos de alunos das categorias: matutinos, intermediários e vespertinos com o seu rendimento.

As etapas desenvolvidas foram as seguintes:

- 1) contato com os professores dos alunos pesquisados e Secretaria da Educação, para o auxílio e conhecimento do projeto;
- 2) aplicação do questionário referente às Preferências infanto-juvenis para alocação do ciclo vigília-sono (Carskadon et al, 1993), com questões de múltipla escolha, para os 80 alunos de 5ª a 8ª série (25 alunos da 5ª série, 17 alunos da 6ª série, 21 alunos da 7ª série e 17 alunos da 8ªsérie) do Ensino Fundamental da Escola, da cidade de Farroupilha, para seleção do aluno como matutino, intermediário ou vespertino;
- 3) contato com a Escola para obter as notas de todas as disciplinas do primeiro, segundo e terceiro trimestres dos alunos da amostragem ;
- 4) comparação entre os grupos de alunos das categorias: matutinos, intermediários e vespertinos, e o seu rendimento;
- 5) digitação dos dados e análise de tabelas e gráficos com os resultados apresentados referentes ao questionário Preferências infanto-juvenis para alocação do ciclo vigília-sono;
- 6) verificação de uma possível relação entre ritmos biológico / rendimento escolar;

- 7) aplicação do questionário referente às atividades realizadas fora da sala de aula;
- 8) análise dos resultados obtidos e conclusões.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DOS ALUNOS EM MATUTINOS, VESPERTINOS E INTERMEDIÁRIOS

A partir da aplicação do questionário de Carskadon identificou-se 21 alunos matutinos, sendo que 9 alunos freqüentam a escola no turno da manhã e 12 alunos freqüentam a escola no turno da tarde. Os alunos vespertinos são 19, dos quais 5 freqüentam a escola no turno da manhã e 14 freqüentam a escola no turno da tarde. Os intermediários resultaram em 37 alunos, sendo que 22 freqüentam a escola no turno da manhã e 15 freqüentam a escola no turno da tarde. Portanto, 36 alunos freqüentam a escola no turno da manhã e 41 alunos freqüentam a escola no turno da tarde.

Na tabela 4 verifica-se que 48% dos alunos são intermediários, 27% dos alunos são matutinos (acordam normalmente antes das 7 horas da manhã) e 25% dos alunos são vespertinos (acordam normalmente por volta do meio dia), o que se acha que gostariam de acordar, pois os vespertinos que freqüentam a escola de manhã acordam antes.

Tabela 4. Classificação dos alunos conforme seu ritmo biológico

	Pontos	Alunos	Percentual
Matutinos	< que 22	<b>21</b>	27%
Intermediários	≥ 22 e ≤ 28	<b>37</b>	48%
Vespertinos	> que 28	<b>19</b>	25%
	TOTAL	77	100%

Conforme a tabela 5 observa-se que há mais meninos matutinos do que meninas e mais meninas vespertinas do que meninos. Característica deste grupo de alunos pesquisado. Estes dados se repetem tanto no turno da manhã quanto no turno da tarde (figura 1 e 2).

Tabela 5. Distribuição de meninas e meninos X Ritmo Biológico

Turno da manhã				
	Matutino	Intermediário	Vespertino	Total
Meninas	3	13	4	20
Meninos	6	9	1	16
Turno da tarde				
	Matutino	Intermediário	Vespertino	Total
Meninas	4	8	9	21
Meninos	8	7	5	20

Figura 1. Sexo X Ritmo Biológico – Turno da Manhã

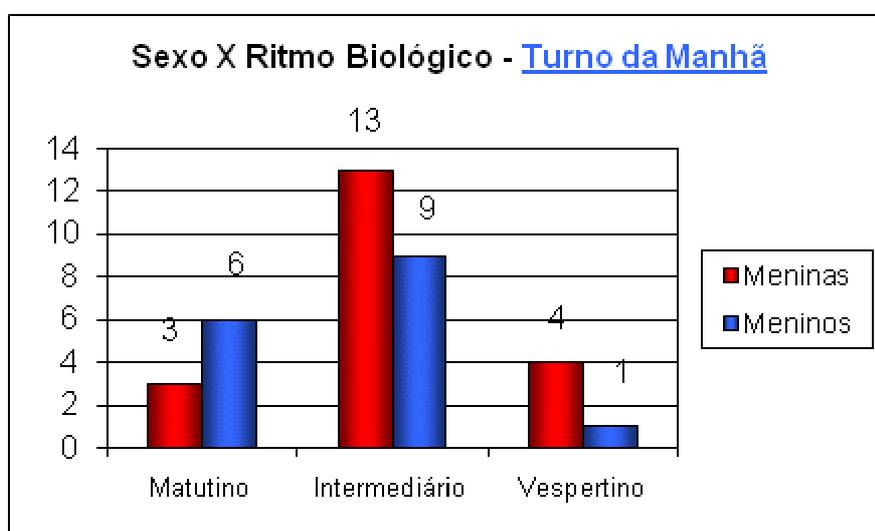
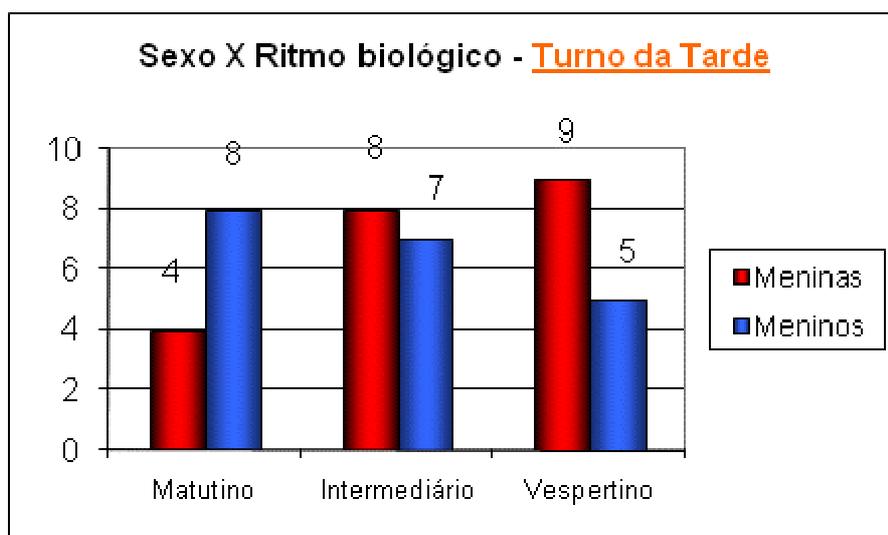


Figura 2. Sexo X Ritmo Biológico – Turno da Tarde



Conforme figuras 3 e 4, os dados gerais de meninos e meninas e seu ritmo biológico, independente do turno que estuda, observa-se que nesta amostragem meninas apresentam percentual superior de vespertinidade comparadas com os meninos e meninos apresentam percentual superior de matutividade comparados os com as meninas.

Figura 3. Sexo Feminino Geral X Ritmo Biológico

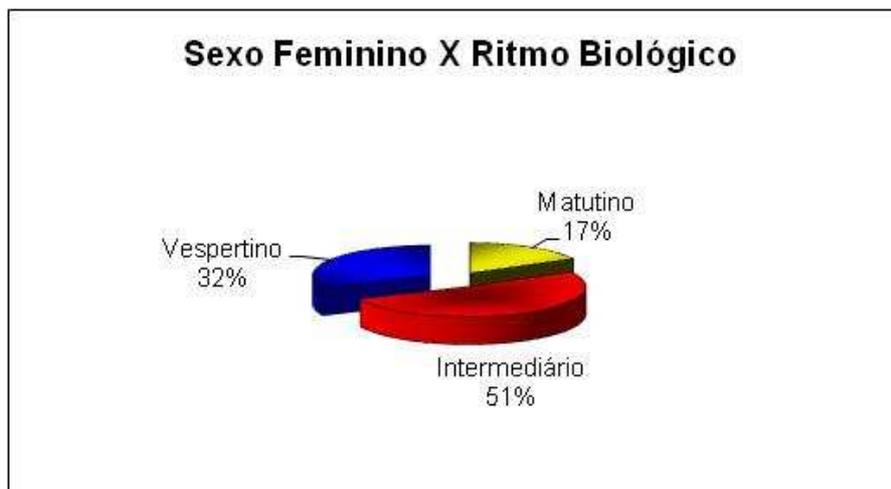
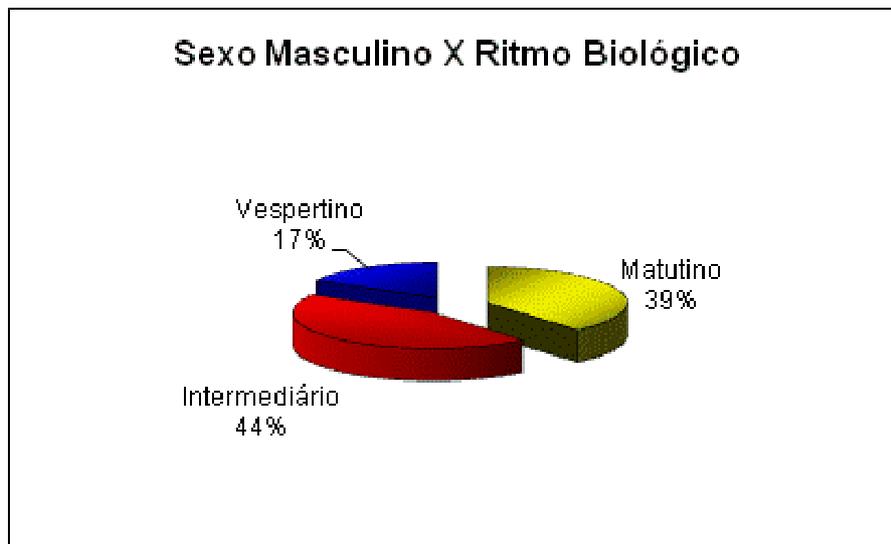


Figura 4. Sexo Masculino Geral X Ritmo Biológico



Conforme os dados, meninos os apresentaram 17% de seu ritmo vespertinidade e 39% de matutividade, as meninas apresentam o inverso 17% seu ritmo de matutividade e 32% de vespertinidade. Portanto, em relação ao sexo versus ritmo biológico, meninos tendem a ser mais matutinos e meninas mais vespertinas.

### 3.2 RITMO BIOLÓGICO X RENDIMENTO ESCOLAR

Analisando ambos os dados, podem se ter uma breve resposta às perguntas que levaram a realizar esta pesquisa acerca do ritmo versus rendimento escolar.

Na Tabela 6 encontram-se os resultados da pesquisa que atende ao objetivo referente ao ritmo biológico relacionado com o rendimento escolar, medido em notas, no primeiro trimestre. Pode-se observar que os alunos matutinos apresentam um melhor rendimento quando freqüentam a escola no turno da tarde comparando-os com os do turno da manhã, com uma diferença de dois pontos a mais na média final do grupo de alunos matutinos. Vale ressaltar que em Português e Matemática esta diferença chega a 6 pontos. Os intermediários quase se equivalem com a diferença de 1 ponto na média final do grupo manhã e tarde, mas em todas as disciplinas os intermediários que freqüentam a escola no turno da manhã apresentam melhores notas. Já os vespertinos que freqüentam a escola no turno da manhã são aqueles que apresentam um rendimento escolar superior, não em todas as disciplinas, mas na maioria delas; observa-se uma diferença na média geral de 2 pontos a mais, sendo que em algumas disciplinas esta diferença é bastante significativa, como por exemplo, de 5 pontos em Matemática e 6 em Geografia.

Tabela 6. Avaliação do ritmo biológico dos alunos com as notas do primeiro trimestre.

RITMO BIOLÓGICO X MÉDIA DAS DISCIPLINAS - Primeiro Trimestre												
RITMO	TURNO	Nº Alunos	POR	CIEN	E.A.	E.F	E.R.	MAT	ING	HIS	GEO	Média
Matutinos	Manhã	9	15	19	26	24	25	19	24	19	19	21
<b>Matutinos</b>	<b>Tarde</b>	12	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>28</b>	23	<b>26</b>	<b>25</b>	22	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>23</b>
<b>Intermediários</b>	<b>Manhã</b>	22	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>26</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>
Intermediários	Tarde	15	18	20	27	21	23	20	21	18	18	21
<b>Vespertinos</b>	<b>Manhã</b>	5	16	<b>23</b>	25	<b>21</b>	24	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>22</b>
Vespertinos	Tarde	14	19	19	25	21	25	18	19	17	17	20

Em resumo, os alunos matutinos que freqüentam a escola no turno da tarde apresentaram um rendimento escolar superior do que aqueles que freqüentam a escola no turno da manhã e que, teoricamente estariam mais adequados ao seu ritmo biológico.

O mesmo pode-se afirmar para os vespertinos, que apresentaram um rendimento escolar superior na média final freqüentando a escola no turno inverso ao seu ritmo biológico, turno da manhã.

Já sobre o grupo de alunos que apresentam ritmo biológico intermediário pode-se dizer que seu rendimento escolar foi um pouco mais significativo para os alunos que freqüentam a escola no turno da manhã em todas as disciplinas.

Os resultados citados anteriormente podem ser confirmados com a Tabela 7, onde se analisou as notas do segundo trimestre dos alunos. O que se destaca foi o grupo de alunos vespertinos que freqüentam a escola no turno da manhã, os quais apresentaram um rendimento escolar superior em todas as disciplinas. A diferença da média final chegou a 4 pontos a mais do que aqueles que freqüentam a escola no turno da tarde de acordo com seu ritmo biológico.

Tabela 7. Avaliação do ritmo biológico dos alunos com as notas do segundo trimestre.

<b>RITMO BIOLÓGICO X MÉDIA DAS DISCIPLINAS - Segundo Trimestre</b>												
RITMO	TURNO	Nº Alunos	POR	CIEN	E.A.	E.F	E.R.	MAT	ING	HIS	GEO	Média
Matutinos	Manhã	9	18	19	28	21	24	22	23	19	20	21
<b>Matutinos</b>	<b>Tarde</b>	12	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>23</b>	23	<b>25</b>	19	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>23</b>
<b>Intermediários</b>	<b>Manhã</b>	22	<b>18</b>	19	28	22	<b>25</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>
Intermediários	Tarde	15	15	20	28	23	20	19	17	17	17	20
<b>Vespertinos</b>	<b>Manhã</b>	5	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>22</b>
Vespertinos	Tarde	14	14	18	26	20	18	17	15	18	17	18

Uma das disciplinas em que houve maior diferença significativa no rendimento escolar é a Matemática, que será analisada em particular.

Observar nas Tabelas 6 e 7 que a diferença das notas de matemática do grupo de alunos matutinos que freqüentam a escola no turno da tarde no primeiro trimestre é bastante relevante chegando a 6 pontos a mais na média, caindo para 3 pontos no segundo trimestre.

A Tabela 8 apresenta as notas do terceiro trimestre, a nota máxima neste trimestre é 40 pontos, verifica-se ainda a diferença entre as médias dos alunos matutinos e vespertinos. Matutinos que freqüentam a escola no turno da tarde apresentam um desempenho escolar superior dos que freqüentam a escola no turno da manhã, por exemplo, na disciplina de português apresentaram um diferença na

média da disciplina de 7 pontos. Os vespertinos que freqüentam a escola no turno da manhã continuam apresentando um desempenho superior, tendo maior destaque a disciplina de inglês, diferença de 8 pontos na média.

Tabela 8. Avaliação do ritmo biológico dos alunos com as notas do terceiro trimestre.

RITMO BIOLÓGICO X MÉDIA DAS DISCIPLINAS - Terceiro Trimestre												
RITMO	TURNO	Nº Alunos	POR	CIEN	E.A.	E.F	E.R.	MAT	ING	HIS	GEO	MEDIA
Matutinos	Manhã	9	22	26	34	31	30	26	31	27	26	28
<b>Matutinos</b>	<b>Tarde</b>	12	<b>29</b>	<b>31</b>	<b>35</b>	29	<b>33</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>
<b>Intermediários</b>	<b>Manhã</b>	22	22	26	<b>34</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	<b>27</b>	<b>33</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>29</b>
Intermediários	Tarde	15	<b>27</b>	<b>27</b>	32	<b>31</b>	26	26	26	24	25	27
<b>Vespertinos</b>	<b>Manhã</b>	5	23	<b>30</b>	<b>35</b>	29	<b>32</b>	<b>28</b>	<b>33</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
Vespertinos	Tarde	14	<b>25</b>	28	32	<b>31</b>	28	25	25	24	25	27

Os resultados dos intermediários, conforme Tabelas 6, 7 e 8, são semelhantes em todas as disciplinas, não havendo diferença muito significativa na média final, mas observa-se uma pequena diferença no grupo dos intermediários que freqüentam a escola no turno da manhã, apresentando um rendimento escolar superior comparados com os que freqüentam a escola no turno da tarde.

O grupo dos vespertinos que freqüentam a escola no turno da manhã apresentou um rendimento escolar superior, que se repetiu no primeiro, segundo e terceiro trimestre. Os matutinos que freqüentam a escola no turno da tarde no primeiro trimestre apresentaram 6 pontos a mais na média de matemática dos que freqüentam a escola no turno da manhã, percentual bastante significativo para a disciplina de matemática.

Na tabela 9 comparou-se as médias da disciplina de matemática nos três trimestres. Destaque-se esta como exemplo, pois é umas das que apresenta maior índice de reprovação. Observa-se que o matutino que freqüentam a escola no turno da tarde apresenta um rendimento médio final de 5 pontos a mais do que aquele que freqüentam a escola no turno da manhã. E o vespertino que freqüentam a escola no turno da manhã destaque-se em 4 pontos a mais na média final comparando-o com o que freqüentam a escola no turno da tarde. O intermediário como observado anteriormente não apresenta grande diferença significativa em sua média final, rendimento de 1 ponto a mais na média final para o intermediário que freqüentam a escola no turno da manhã.

Tabela 9. Comparação do ritmo biológico com o rendimento escolar da disciplina de Matemática.

RENDIMENTO DE MATEMÁTICA					
RITMO	TURNO	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre	Média Final
Matutinos	Manhã	19	22	26	22
<b>Matutinos</b>	<b>Tarde</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>31</b>	<b>27</b>
<b>Intermediários</b>	<b>Manhã</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>27</b>	<b>23</b>
Intermediários	Tarde	20	19	26	22
<b>Vespertinos</b>	<b>Manhã</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>28</b>	<b>24</b>
Vespertinos	Tarde	18	17	25	20

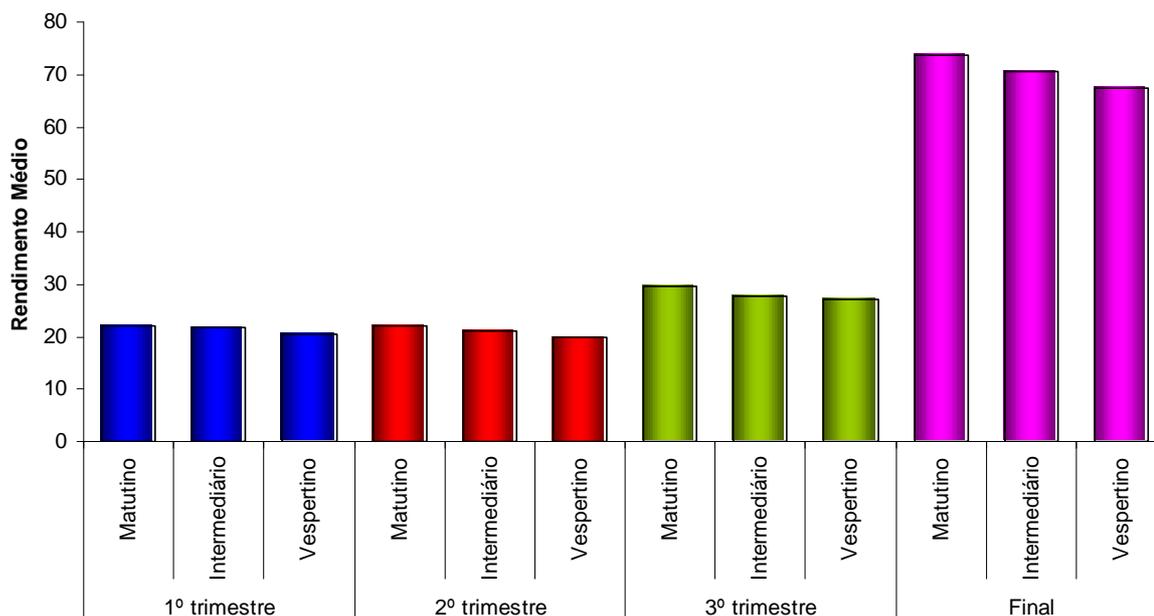
### 3.2.1 Análise Estatística

Através dos resultados do teste ANOVA (Análise de variância) verifica-se que nenhuma das comparações, entre o rendimento médio geral versus ritmo biológico apresentado nos trimestres e rendimento final dos grupos de alunos estudados, apresentou diferença significativa, conforme tabela 10 e figura 5.

Tabela 10. Rendimento Médio Geral dos trimestres

Aluno	Nº Alunos	Média do Rendimento	Desvio-padrão	p
<b>1º trimestre</b>				
Matutino	21	22,01	2,54	0,206
Intermediário	37	21,58	2,58	
Vespertino	19	20,56	2,76	
<b>2º trimestre</b>				
Matutino	21	22,17	3,16	0,1
Intermediário	37	21,09	3,60	
Vespertino	19	19,75	3,69	
<b>3º trimestre</b>				
Matutino	21	29,58	4,22	0,16
Intermediário	37	27,87	4,67	
Vespertino	19	27,01	3,76	
<b>Final</b>				
Matutino	21	73,76	9,57	0,13
Intermediário	37	70,53	10,29	
Vespertino	19	67,32	9,65	

Figura 5. Rendimento Médio Geral dos trimestres

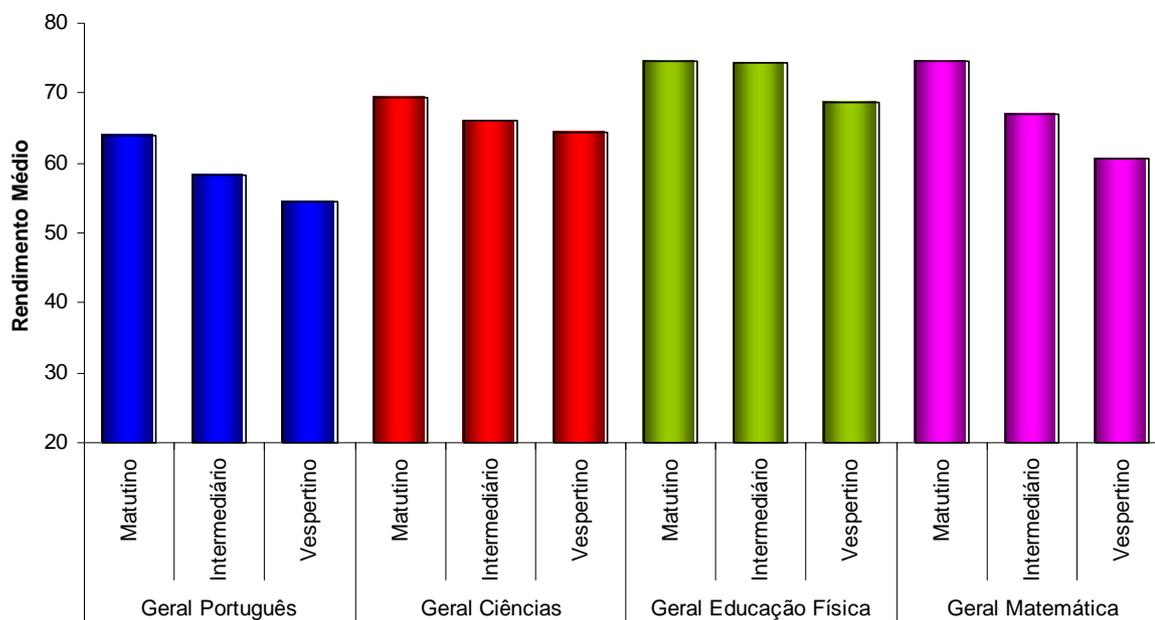


Confrontando os dados gerais através dos resultados do teste ANOVA (Análise de variância) verifica-se que os alunos Matutinos apresentam rendimento em Matemática superior aos alunos Vespertinos, conforme apresenta a tabela 11 e figura 6, comparação das médias gerais das disciplinas de Português, Ciências, Educação Física e Matemática.

Tabela 11. Rendimento médio geral das disciplinas de Português, Ciências, Educação Física e Matemática.

Aluno	Nº Alunos	Média do Rendimento	Desvio-padrão	p
<b>Português</b>				
Matutino	21	64,05	14,64	0,14
Intermediário	37	58,35	14,11	
Vespertino	19	54,58	17,38	
<b>Ciências</b>				
Matutino	21	69,48	12,79	0,51
Intermediário	37	66,03	12,32	
Vespertino	19	64,47	18,62	
<b>Educação Física</b>				
Matutino	21	74,52	4,32	0,12
Intermediário	37	74,38	10,55	
Vespertino	19	68,63	14,59	
<b>Matemática</b>				
Matutino	21	74,62	17,32	0,04*
Intermediário	37	67,08	16,03	
Vespertino	19	60,74	17,79	

Figura 6. Rendimento médio geral das disciplinas de Português, Ciências, Educação Física e Matemática.



### 3.2.1.1 Adolescentes e Púberes

Como comentado anteriormente, bebês dormem aproximadamente 18 horas diárias, e, ao longo do seu desenvolvimento ocorre à redução do sono diário, estabilizando na sua vida adulta com a média de 8 horas diárias, algumas pessoas necessitam mais e outras menos horas de sono.

Conforme Andrade e Menna-Barreto (1993), o cronotipo modifica-se durante o desenvolvimento: na adolescência, crianças matutinas, ficam menos matutinas e na velhice voltam a ficar mais matutinas. Já as crianças vespertinas tornam-se mais vespertinas durante a adolescência e um pouco menos vespertinas quando idosas.

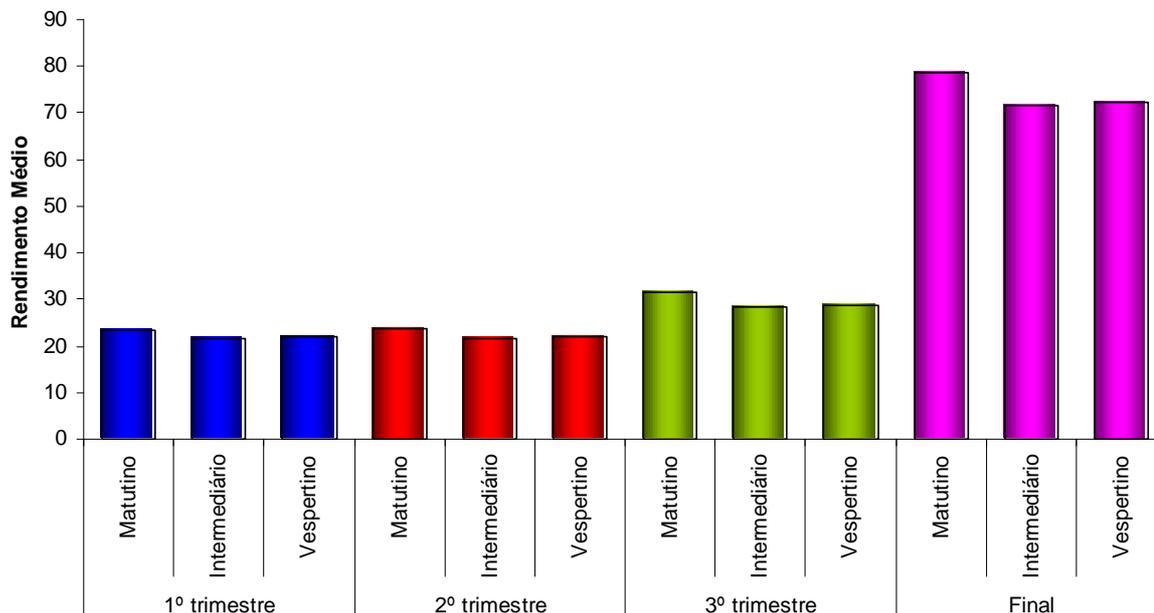
Assim, separaram-se os alunos em dois grupos, conforme sua idade, púberes e adolescentes, para verificar se há algumas diferenças em relação ao seu rendimento escolar, conforme tabelas e figuras apresentadas abaixo.

Através dos resultados do teste ANOVA (Análise de variância) verifica-se que os alunos púberes matutinos (os quais freqüentam a escola em grande parte no turno da tarde) apresentam resultado superior no 2º trimestre, no que se refere ao rendimento escolar, comparados com os intermediários, tabela 12 e figura 7.

Tabela 12. Rendimento escolar médio dos Trimestres - Púberes

Aluno	Nº Alunos	Média do Rendimento	Desvio-padrão	p
<b>1º trimestre</b>				
Matutino	11	23,46	2,23	0,067
Intermediário	14	21,54	2,16	
Vespertino	8	21,96	1,19	
<b>2º trimestre</b>				
Matutino	11	23,80	2,57	0,049*
Intermediário	14	21,45	2,32	
Vespertino	8	21,86	1,94	
<b>3º trimestre</b>				
Matutino	11	31,53	4,63	0,112
Intermediário	14	28,42	3,72	
Vespertino	8	28,54	2,51	
<b>Final</b>				
Matutino	11	78,78	9,22	0,058
Intermediário	14	71,41	7,61	
Vespertino	8	72,36	4,58	

Figura 7. Rendimento escolar médio dos Trimestres - Púberes

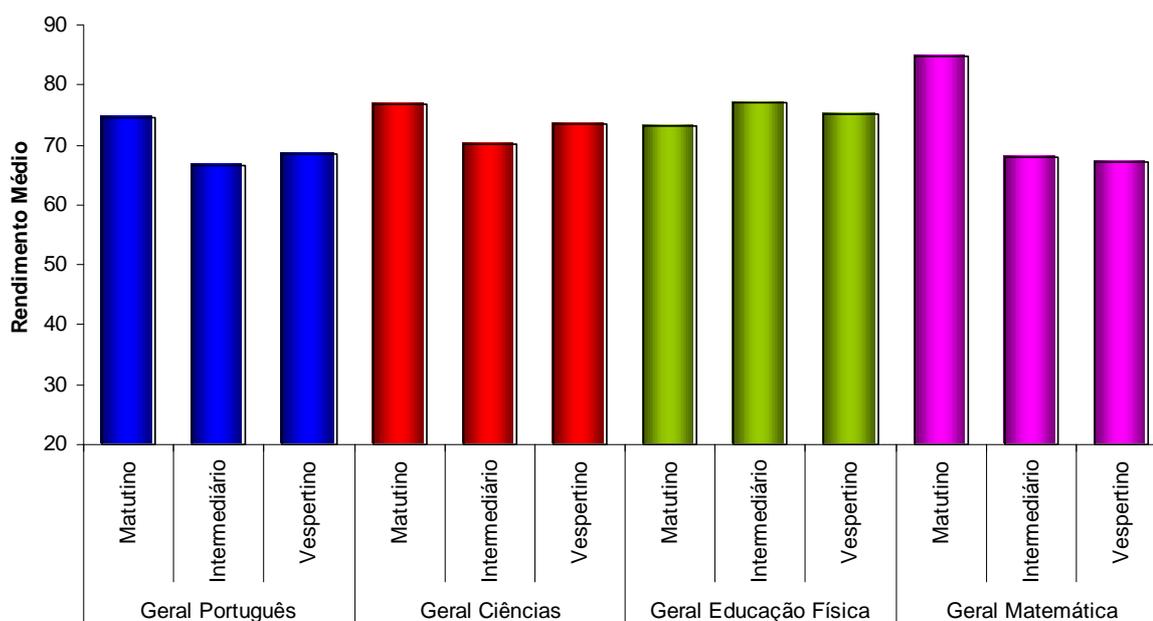


Através dos resultados do teste ANOVA (Análise de variância) verifica-se que os alunos matutinos (púberes que freqüentam a escola grande parte no turno da tarde) apresentaram rendimento superior aos intermediários e vespertinos na disciplina de Matemática, conforme tabela 13 e figura 8.

Tabela 13. Rendimento Médio das disciplinas - Púberes

Aluno	Nº Alunos	Média do Rendimento	Desvio-padrão	p
<b>Português</b>				
Matutino	11	74,45	10,91	0,161
Intermediário	14	66,57	10,51	
Vespertino	8	68,63	7,78	
<b>Ciências</b>				
Matutino	11	76,73	12,07	0,28
Intermediário	14	70,29	7,76	
Vespertino	8	73,38	9,83	
<b>Educação Física</b>				
Matutino	11	73,09	3,83	0,271
Intermediário	14	77,14	8,17	
Vespertino	8	75,25	3,73	
<b>Matemática</b>				
Matutino	11	84,64	16,84	0,009*
Intermediário	14	68,00	12,97	
Vespertino	8	67,25	9,63	

Figura 8. Rendimento médio dos púberes das disciplinas de Português, Ciências, Educação Física e Matemática.



Aos adolescentes (que freqüentam a escola grande parte no turno da manhã), através dos resultados do teste ANOVA (Análise de variância) verifica-se que nenhuma das comparações apresentou diferença significativa nos trimestres, conforme tabela 14.

Tabela 14. Rendimento escolar médio dos Trimestres - Adolescentes

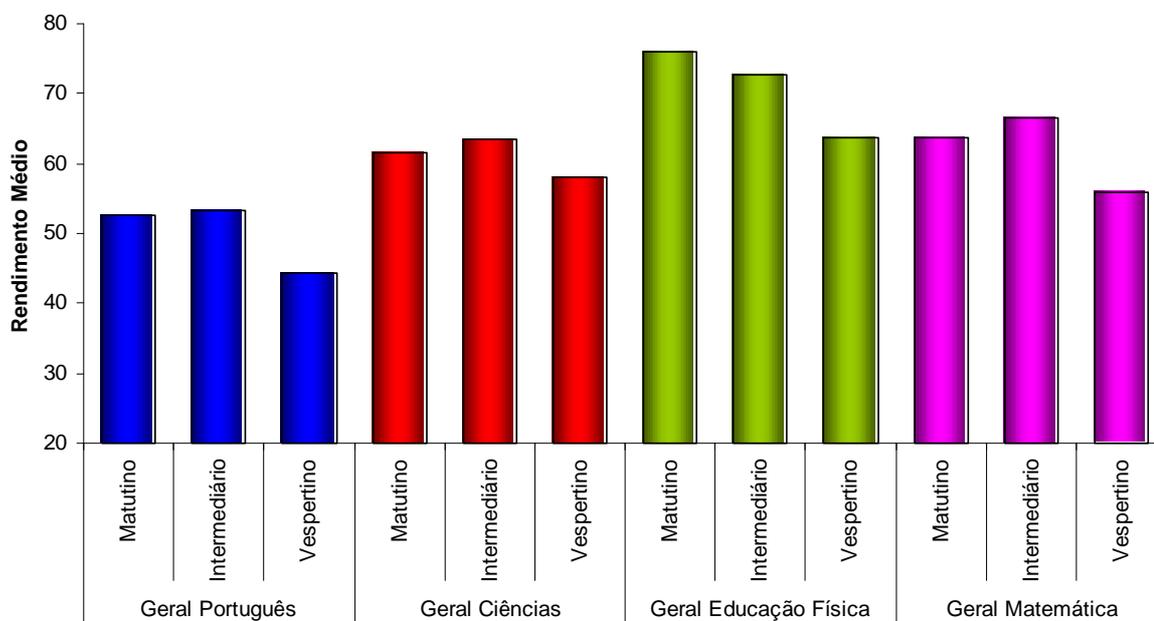
Aluno	Nº Alunos	Média do Rendimento	Desvio-padrão	p
<b>1º trimestre</b>				
Matutino	10	20	1,85	0,122
Intermediário	23	22	2,86	
Vespertino	11	20	3,16	
<b>2º trimestre</b>				
Matutino	10	20	2,84	0,187
Intermediário	23	21	4,23	
Vespertino	11	18	3,96	
<b>3º trimestre</b>				
Matutino	10	27	2,45	0,591
Intermediário	23	28	5,21	
Vespertino	11	26	4,22	
<b>Final</b>				
Matutino	10	68	6,66	0,276
Intermediário	23	70	11,76	
Vespertino	11	64	10,85	

Através dos resultados do teste ANOVA (Análise de variância) verifica-se que nenhuma das comparações apresentou diferença significativa nas disciplinas para os adolescentes conforme tabela 15 e figura 9.

Tabela 15. Rendimento escolar Médio das disciplinas - Adolescentes

Aluno	Nº Alunos	Média do Rendimento	Desvio-padrão	p
<b>Português</b>				
Matutino	10	53	8,11	0,171
Intermediário	23	53	13,83	
Vespertino	11	44	15,11	
<b>Ciências</b>				
Matutino	10	62	8,17	0,621
Intermediário	23	63	13,94	
Vespertino	11	58	21,14	
<b>Educação Física</b>				
Matutino	10	76	4,46	0,066
Intermediário	23	73	11,61	
Vespertino	11	64	17,69	
<b>Matemática</b>				
Matutino	10	64	9,70	0,066
Intermediário	23	67	17,90	
Vespertino	11	56	21,13	

Figura 9. Rendimento escolar médio dos adolescentes nas disciplinas de Português, Ciências, Educação Física e Matemática.



### 3.2.1.2 Sexo x Ritmo Biológico

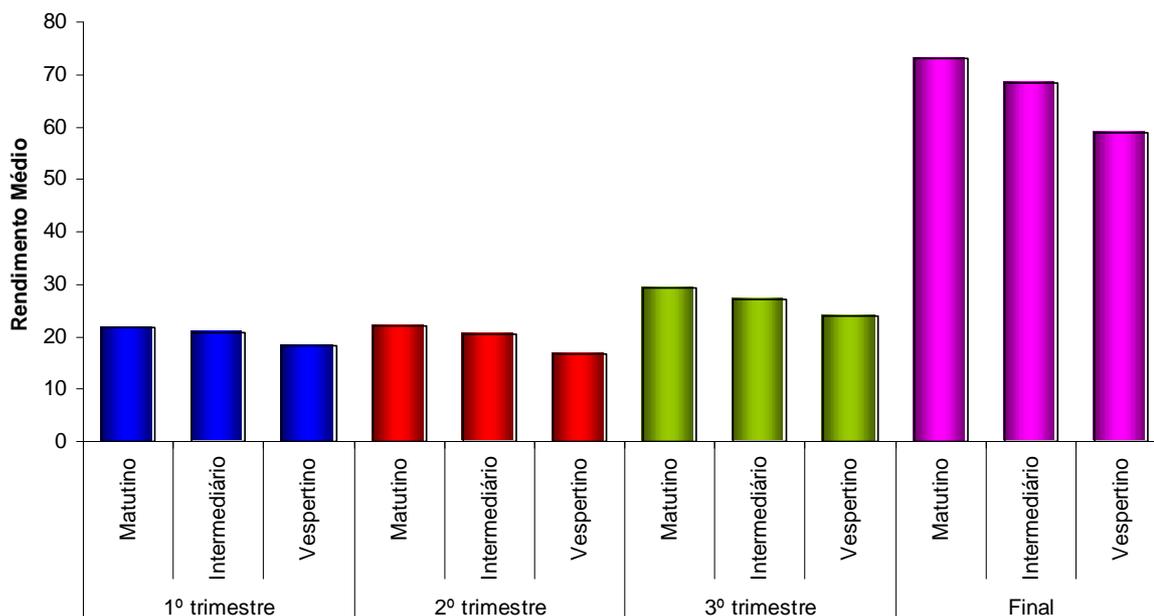
Separaram-se também os grupos de alunos e seu cronotipo por sexo (masculino e feminino) para verificar seu rendimento escolar e suas características ao ritmo biológico.

Através dos resultados do teste ANOVA (Análise de variância) verifica-se que os alunos do sexo masculino matutinos apresentaram um resultado superior no 1º trimestre, 2º trimestre e rendimento final comparado aos vespertinos, conforme tabela 16 e figura 10.

Tabela 16. Rendimento escolar médio dos trimestres - Sexo Masculino

Aluno	Nº Alunos	Média do Rendimento	Desvio-padrão	p
<b>1º trimestre</b>				
Matutino	14	21,79	2,72	<b>0,045*</b>
Intermediário	16	20,84	2,76	
Vespertino	6	18,19	3,29	
<b>2º trimestre</b>				
Matutino	14	22,00	3,59	<b>0,027*</b>
Intermediário	16	20,34	3,71	
Vespertino	6	16,81	4,20	
<b>3º trimestre</b>				
Matutino	14	29,28	4,47	0,064
Intermediário	16	27,14	4,84	
Vespertino	6	24,04	2,83	
<b>Final</b>				
Matutino	14	73,06	10,46	<b>0,035*</b>
Intermediário	16	68,32	10,85	
Vespertino	6	59,04	9,90	

Figura 10. Rendimento escolar médio dos trimestres - Sexo Masculino

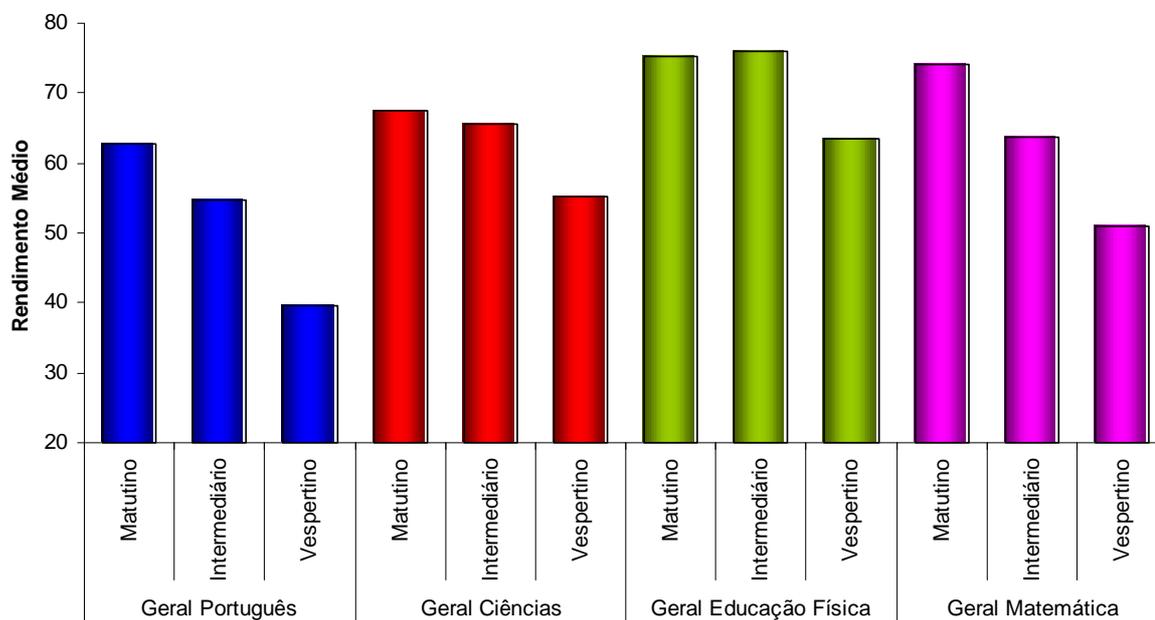


Através dos resultados do teste ANOVA (Análise de variância) verifica-se que os alunos do sexo masculino matutinos apresentaram um resultado superior em Português e Matemática comparado aos vespertinos, conforme tabela 17 e figura 11.

Tabela 17. Rendimento escolar médio das disciplinas de Português, Ciências, Educação Física e Matemática - Sexo Masculino.

Aluno	Nº Alunos	Média do Rendimento	Desvio-padrão	p
<b>Português</b>				
Matutino	14	62,64	15,50	0,026*
Intermediário	16	54,63	15,75	
Vespertino	6	39,67	20,76	
<b>Ciências</b>				
Matutino	14	67,50	12,56	0,264
Intermediário	16	65,50	14,31	
Vespertino	6	55,17	23,63	
<b>Educação Física</b>				
Matutino	14	75,29	4,43	0,094
Intermediário	16	76,06	11,72	
Vespertino	6	63,50	22,53	
<b>Matemática</b>				
Matutino	14	74,00	18,93	0,041*
Intermediário	16	63,75	16,85	
Vespertino	6	50,83	20,47	

Figura 11. Rendimento escolar médio das disciplinas de Português, Ciências, Educação Física e Matemática - Sexo Masculino



No entanto, o sexo feminino não apresentou nenhuma diferença significativa nas comparações, através dos resultados do teste ANOVA (Análise de variância), conforme tabelas 18 e 19 e figura 12.

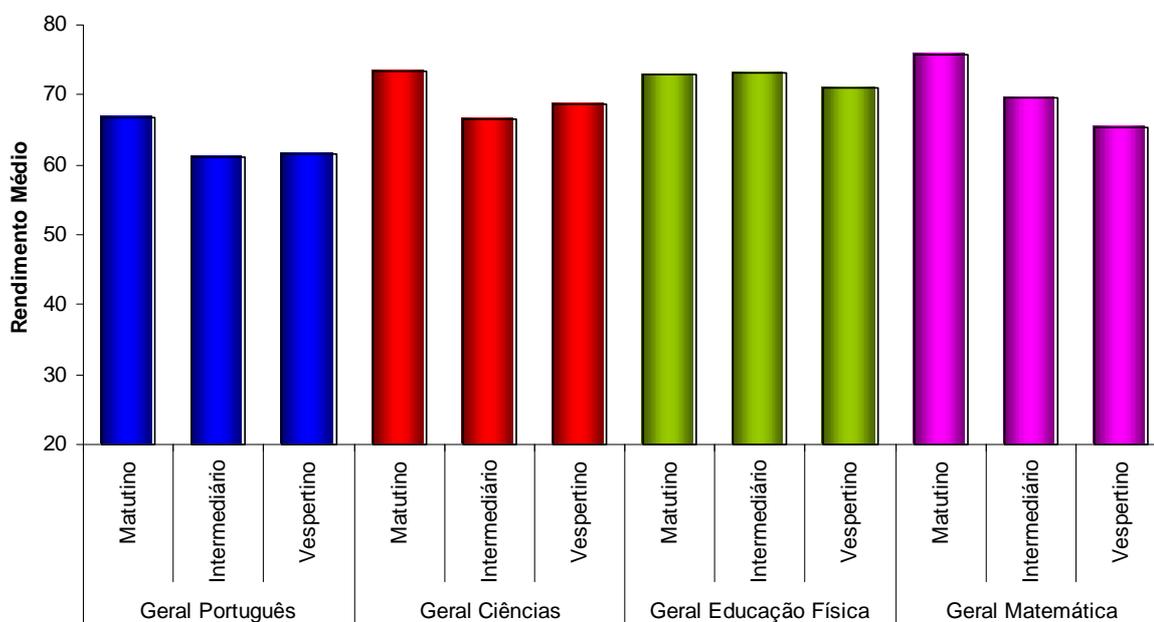
Tabela 18. Rendimento escolar médio dos trimestres - Sexo Feminino

Aluno	Nº Alunos	Média do Rendimento	Desvio-padrão	p
<b>1º trimestre</b>				
Matutino	7	22,44	2,27	0,705
Intermediário	21	22,14	2,35	
Vespertino	13	21,66	1,66	
<b>2º trimestre</b>				
Matutino	7	22,52	2,26	0,619
Intermediário	21	21,66	3,49	
Vespertino	13	21,11	2,59	
<b>3º trimestre</b>				
Matutino	7	30,19	3,92	0,585
Intermediário	21	28,42	4,57	
Vespertino	13	28,38	3,38	
<b>Final</b>				
Matutino	7	75,16	8,04	0,616
Intermediário	21	72,22	9,78	
Vespertino	13	71,15	6,98	

Tabela 19. Rendimento escolar médio das disciplinas de Português, Ciências, Educação Física e Matemática - Sexo Feminino

Aluno	Nº Alunos	Média do Rendimento	Desvio-padrão	p
<b>Português</b>				
Matutino	7	66,86	13,41	0,539
Intermediário	21	61,19	12,35	
Vespertino	13	61,46	10,52	
<b>Ciências</b>				
Matutino	7	73,43	13,26	0,454
Intermediário	21	66,43	10,92	
Vespertino	13	68,77	14,97	
<b>Educação Física</b>				
Matutino	7	73,00	3,96	0,788
Intermediário	21	73,10	9,66	
Vespertino	13	71,00	9,41	
<b>Matemática</b>				
Matutino	7	75,86	14,86	0,341
Intermediário	21	69,62	15,30	
Vespertino	13	65,31	15,12	

Figura 12. Rendimento escolar médio das disciplinas de Português, Ciências, Educação Física e Matemática - Sexo Feminino



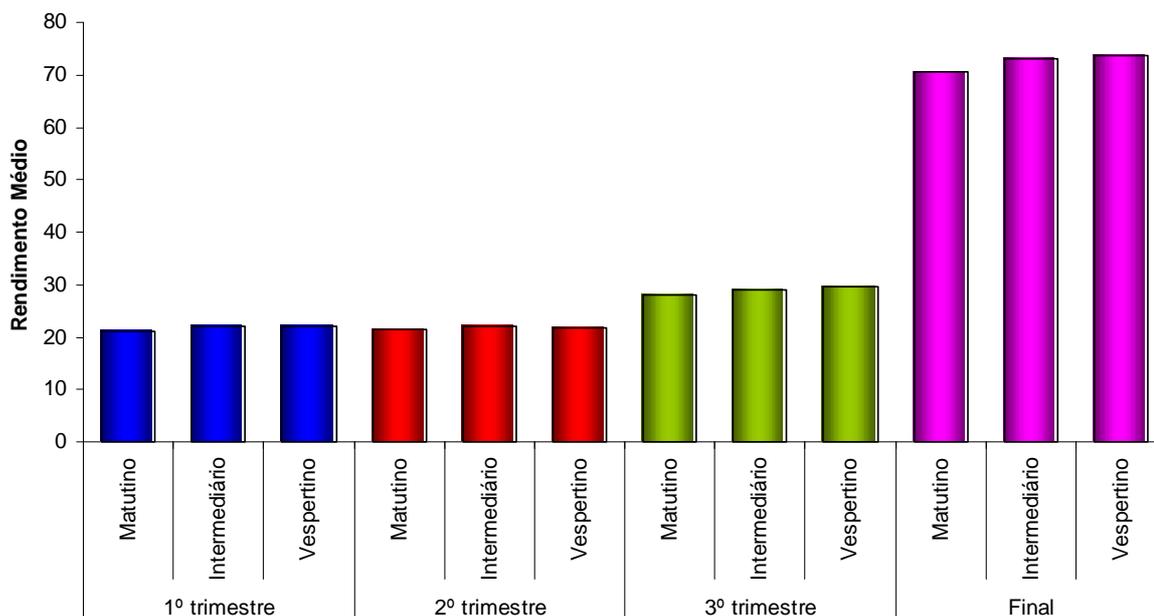
### 3.2.1.3 Alunos que freqüentam a escola no turno da manhã

Através dos resultados do teste ANOVA (Análise de variância), tabela 20 e figura 13, verifica-se que não há diferença significativa entre os grupos de alunos que freqüentam a escola no turno da manhã.

Tabela 20. Rendimento escolar médio dos trimestres - turno da manhã

Aluno	Nº Alunos	Média do Rendimento	Desvio-padrão	p
<b>1º trimestre</b>				
Matutino	9	20,95	2,11	0,445
Intermediário	22	22,11	2,60	
Vespertino	5	22,20	1,32	
<b>2º trimestre</b>				
Matutino	9	21,48	2,00	0,822
Intermediário	22	22,07	2,52	
Vespertino	5	21,82	2,40	
<b>3º trimestre</b>				
Matutino	9	28,07	3,29	0,667
Intermediário	22	28,99	3,35	
Vespertino	5	29,62	2,93	
<b>Final</b>				
Matutino	9	70,51	7,13	0,65
Intermediário	22	73,17	8,13	
Vespertino	5	73,65	6,53	

Figura 13. Rendimento escolar médio dos trimestres - turno da manhã

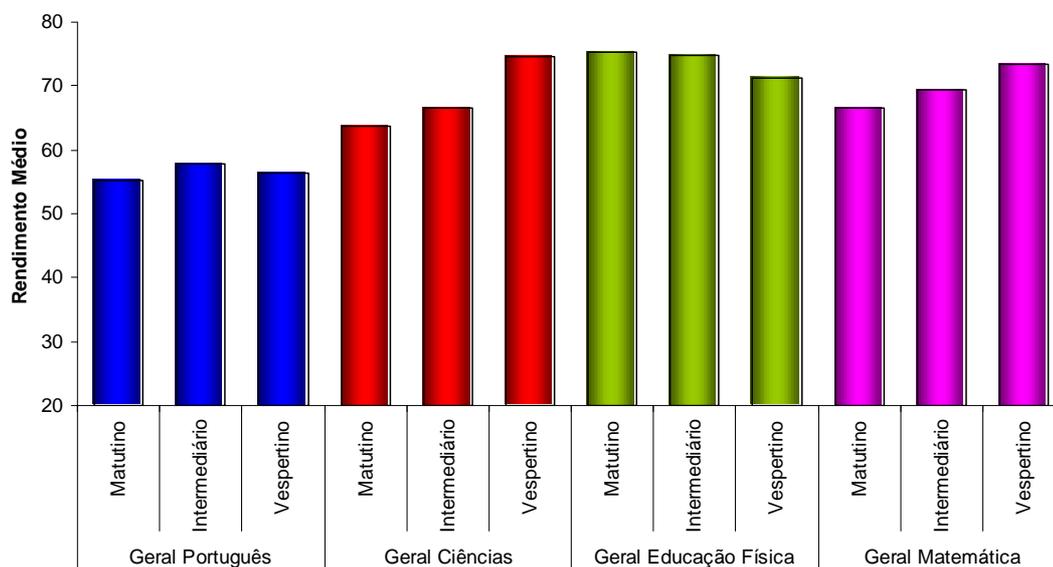


Através dos resultados do teste ANOVA (Análise de variância) verifica-se que não existe diferença significativa entre os grupos de alunos que freqüentam a escola no turno da manhã, no que se referem às disciplinas de Português, Ciências, Educação Física e Matemática, conforme tabela 21 e figura 14.

Tabela 21. Rendimento escolar médio das disciplinas de Português, Ciências, Educação Física e Matemática - turno da manhã

Aluno	Nº Alunos	Média do Rendimento	Desvio-padrão	p
<b>Português</b>				
Matutino	9	55,22	5,78	0,622
Intermediário	22	57,91	7,59	
Vespertino	5	56,40	6,73	
<b>Ciências</b>				
Matutino	9	63,78	9,20	0,171
Intermediário	22	66,50	10,07	
Vespertino	5	74,60	12,48	
<b>Educação Física</b>				
Matutino	9	75,33	3,20	0,568
Intermediário	22	74,77	8,80	
Vespertino	5	71,20	4,15	
<b>Matemática</b>				
Matutino	9	66,56	13,44	0,717
Intermediário	22	69,36	16,07	
Vespertino	5	73,40	11,93	

Figura 14. Rendimento médio das disciplinas de Português, Ciências, Educação Física e Matemática - turno da manhã



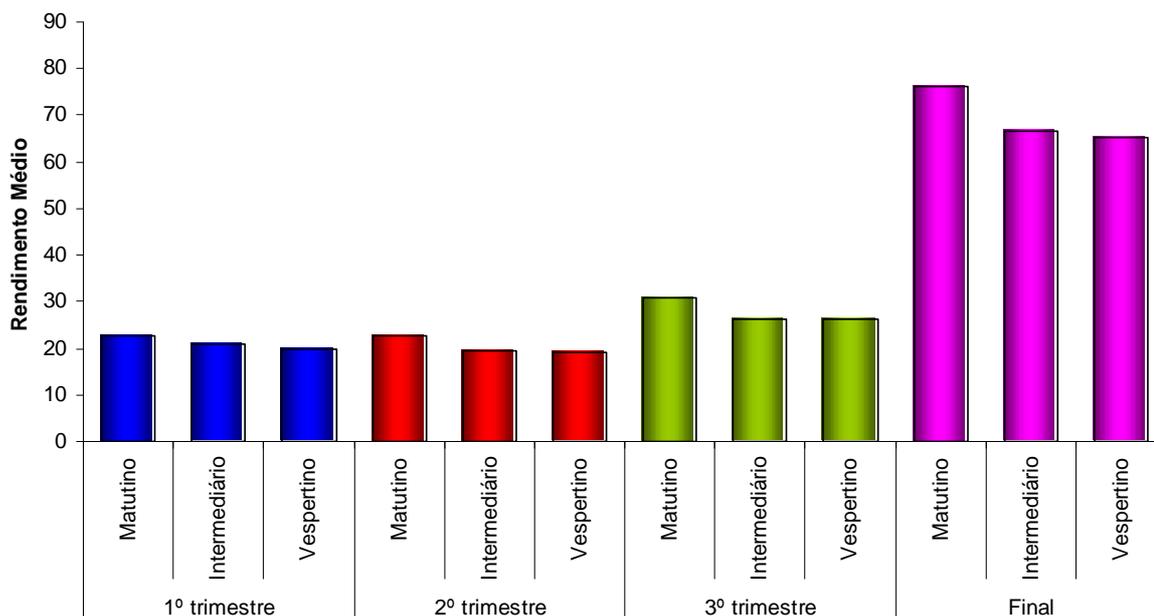
### 3.2.1.4 Alunos que freqüentam a escola no turno da tarde

Conforme resultados do teste ANOVA (Análise de variância) verifica-se que os alunos matutinos que freqüentam a escola no turno da tarde apresentaram rendimento escolar superior aos vespertinos no primeiro e terceiro trimestre e no rendimento final superior, rendimento superior aos intermediários e vespertinos, tabela 22 e figura15.

Tabela 22. Rendimento Médio dos trimestres - turno da tarde

Aluno	Nº Alunos	Média do Rendimento	Desvio-padrão	p
<b>1º trimestre</b>				
Matutino	12	22,80	2,63	<b>0,032*</b>
Intermediário	15	20,80	2,42	
Vespertino	14	19,98	2,93	
<b>2º trimestre</b>				
Matutino	12	22,69	3,82	0,065
Intermediário	15	19,64	4,48	
Vespertino	14	19,02	3,85	
<b>3º trimestre</b>				
Matutino	12	30,71	4,60	<b>0,032*</b>
Intermediário	15	26,22	5,86	
Vespertino	14	26,07	3,66	
<b>Final</b>				
Matutino	12	76,21	10,69	<b>0,03*</b>
Intermediário	15	66,67	12,10	
Vespertino	14	65,06	9,74	

Figura 15. Rendimento escolar médio dos trimestres - turno da tarde

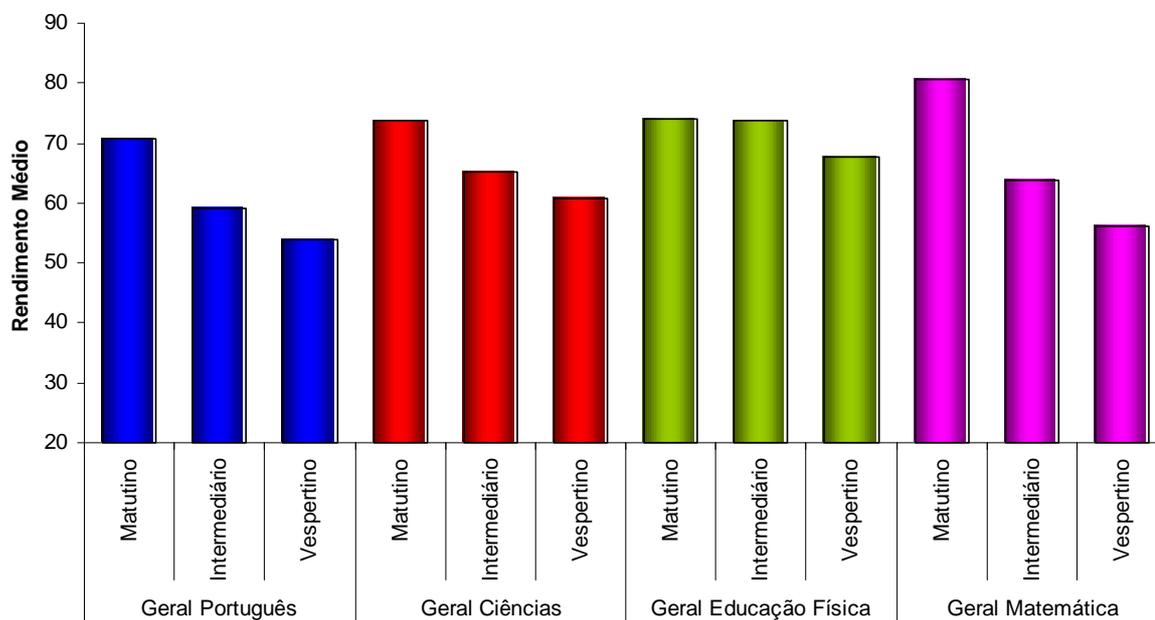


Através dos resultados do teste ANOVA (Análise de variância) verifica-se que os alunos matutinos que freqüentam a escola no turno da tarde apresentaram rendimento escolar superior aos intermediários e vespertinos na disciplina de Matemática, conforme tabela 23 e figura 16.

Tabela 23. Rendimento escolar médio nas disciplinas de Português, Ciências, Educação Física e Matemática - turno da tarde

Aluno	Nº Alunos	Média do Rendimento	Desvio-padrão	p
<b>Português</b>				
Matutino	12	70,67	15,93	0,091
Intermediário	15	59,00	20,60	
Vespertino	14	53,93	20,06	
<b>Ciências</b>				
Matutino	12	73,75	13,76	0,147
Intermediário	15	65,33	15,41	
Vespertino	14	60,86	19,46	
<b>Educação Física</b>				
Matutino	12	73,92	5,05	0,365
Intermediário	15	73,80	13,01	
Vespertino	14	67,71	16,91	
<b>Matemática</b>				
Matutino	12	80,67	17,92	0,003*
Intermediário	15	63,73	15,92	
Vespertino	14	56,21	17,63	

Figura 16. Rendimento médio nas disciplinas de Português, Ciências, Educação Física e Matemática - turno da tarde.



A análise estatística indica que os matutinos que freqüentam a escola no turno da tarde apresentaram um rendimento escolar superior do que os matutinos que freqüentam a escola no turno da manhã. E que os vespertinos que freqüentam a escola no turno da manhã apresentaram um rendimento escolar superior do que os vespertinos que freqüentam a escola no turno da tarde. Os intermediários que freqüentam a escola no turno da manhã ou da tarde não apresentaram diferenças significativas.

### 3.3 ATIVIDADES REALIZADAS FORA DA SALA DE AULA

De posse das informações analisou-se o que os grupos de alunos matutinos, intermediários e vespertinos, realizam fora da sala de aula, no turno inverso à sua aula.

Primeiramente foi realizada uma análise do grupo de alunos matutinos. Nas figuras 17 e 18, pode-se observar que os matutinos que freqüentam a escola no turno da tarde assistem mais TV e ouvem mais rádio; fazem mais os temas e estudam mais para as provas, comparados com os alunos que freqüentam a escola

no turno da manhã (6% a menos desses alunos não fazem aos temas e estudam para as provas). Além do mais, os que freqüentam a escola no turno da tarde representaram um percentual superior na prática de esportes e na ajuda aos pais nos deveres domésticos. Por outro lado, os matutinos que freqüentam a escola pela manhã ajudam mais a família trabalhando fora de casa.

Figura 17. Atividades realizadas fora da sala de aula no período da tarde pelo grupo de alunos matutinos que freqüentam a escola no turno da manhã.

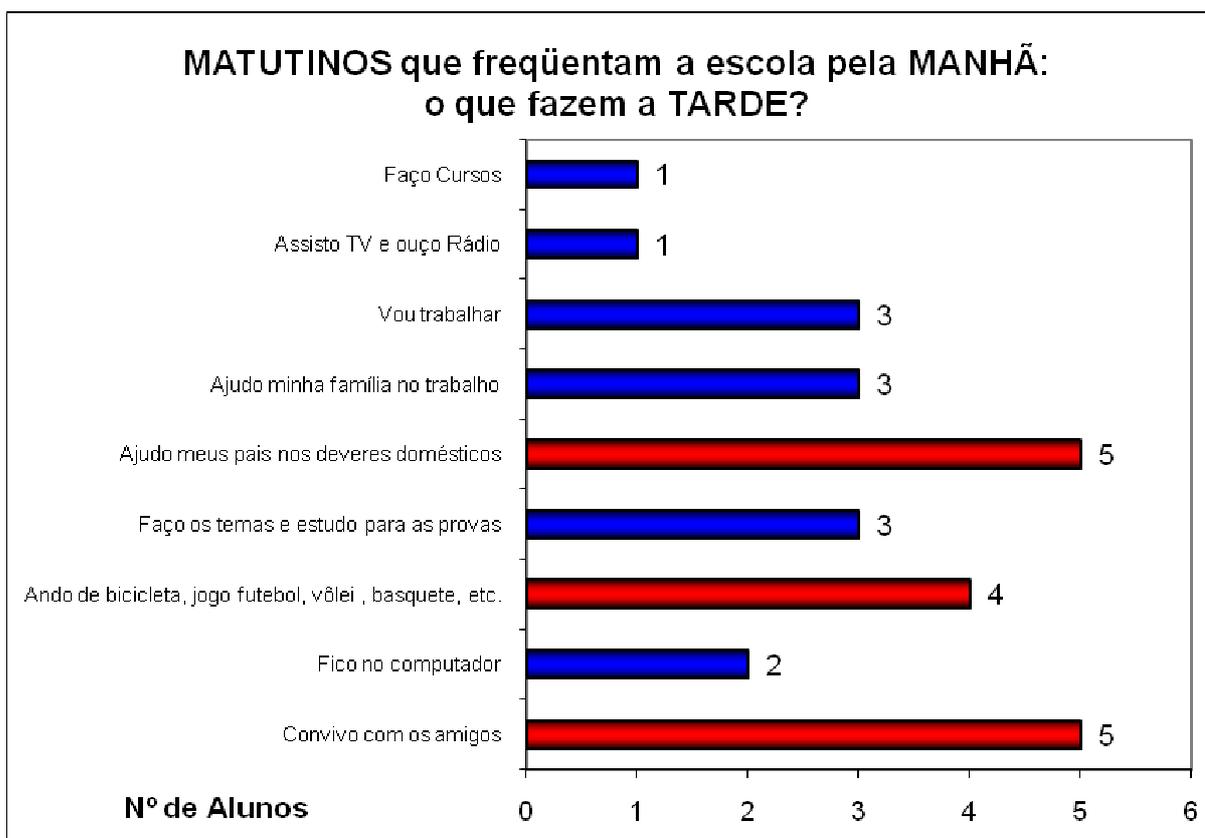
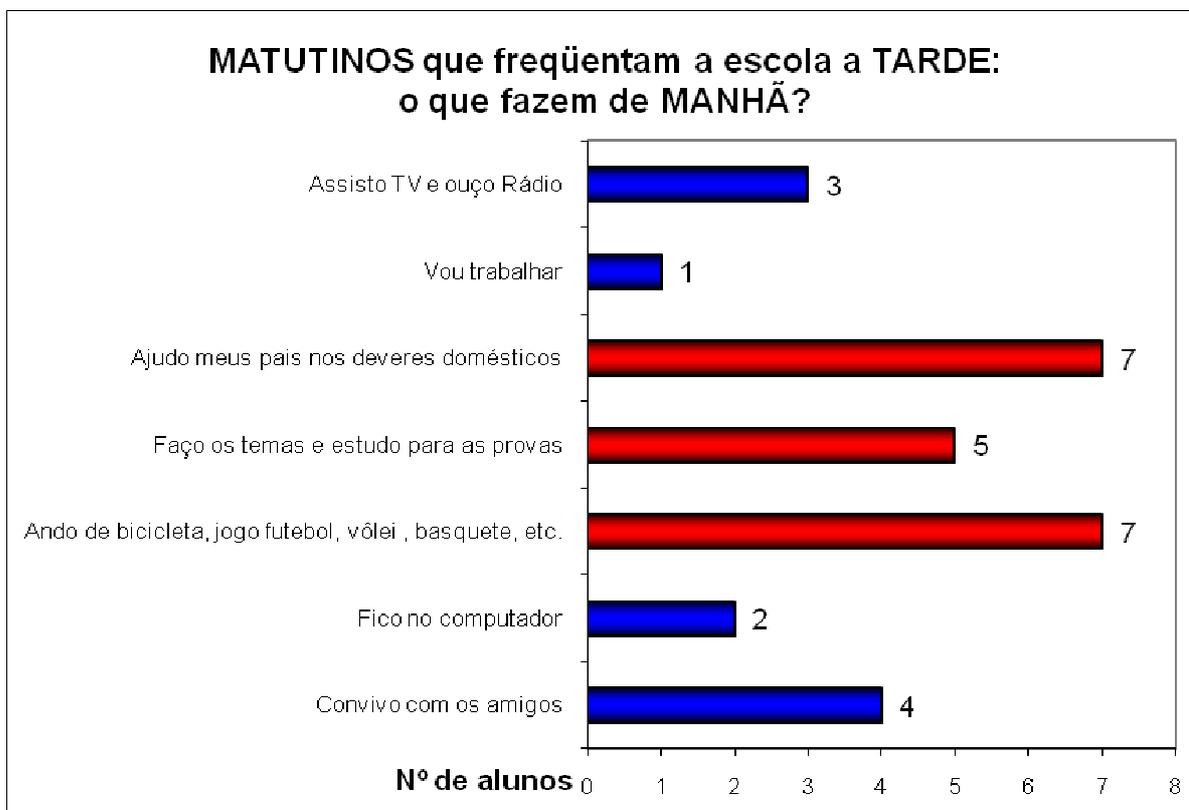


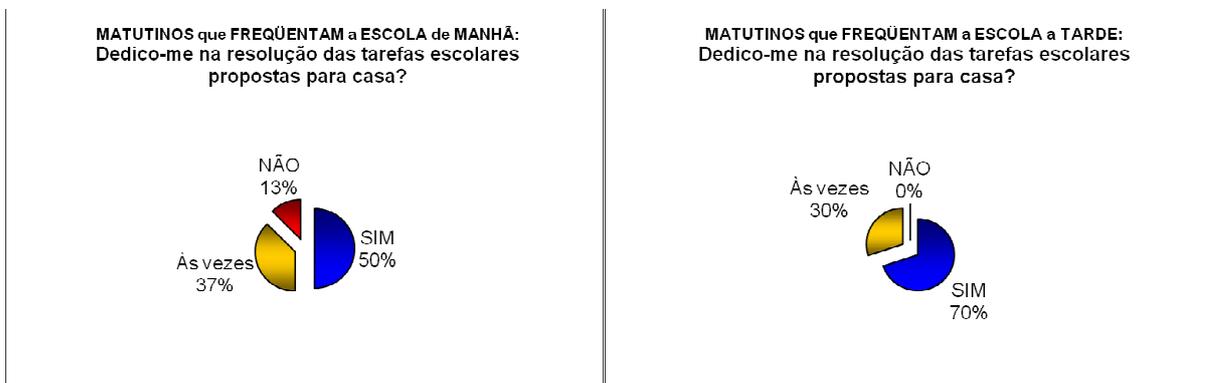
Figura 18. Atividades realizadas fora da sala de aula no período da manhã pelo grupo de alunos matutinos que freqüentam a escola no turno da tarde.



Observa-se também que os matutinos que freqüentam a escola de manhã fazem mais atividades diversificadas a tarde do que os freqüentam a escola pelo turno da tarde fazem pela manhã.

Na Figura 19 pode-se observar melhor o grupo de alunos que mais se dedica nas atividades propostas para casa. Os matutinos que freqüentam a escola no turno da tarde dedicam-se mais as atividades propostas para casa do que os matutinos que freqüentam a escola no turno da manhã. Uma das explicações pode ser o fato de que acordam mais cedo (conforme pesquisa e dados apresentados) e estão mais dispostos a realizar atividades que gastem uma maior quantidade de energia, o que podemos observar nas Figuras 18 e 19.

Figura 19. Gráficos comparativos do Grupo de Alunos Matutinos que freqüentam a escola de manhã e tarde e sua dedicação as tarefas propostas para casa.



Na Figura 19 a diferença do percentual chega a 21% a mais no grupo de alunos matutinos que freqüentam a escola no turno da tarde e se dedicam as tarefas propostas para casa, um percentual muito significativo. E outra observação importante é que nenhum dos alunos matutinos que freqüentam a escola no turno da tarde colocou “...não me dedico as tarefas propostas para casa”; ou seja, todos se dedicam de alguma forma a realização das tarefas propostas para casa.

Analisando também os grupos de alunos vespertinos e as atividades que realizam fora da sala de aula, conforme as Figuras 20 e 21 verificou-se que o grupo de alunos vespertinos ajuda mais seus pais nos deveres domésticos que os matutinos e estudam menos que o grupo dos matutinos. Os vespertinos apresentaram o item novo, durmo, nas atividades realizadas no inverso do seu turno de aula.

Figura 20. Atividades realizadas fora da sala de aula no período da tarde pelo grupo de alunos vespertinos que freqüentam a escola no turno da manhã.

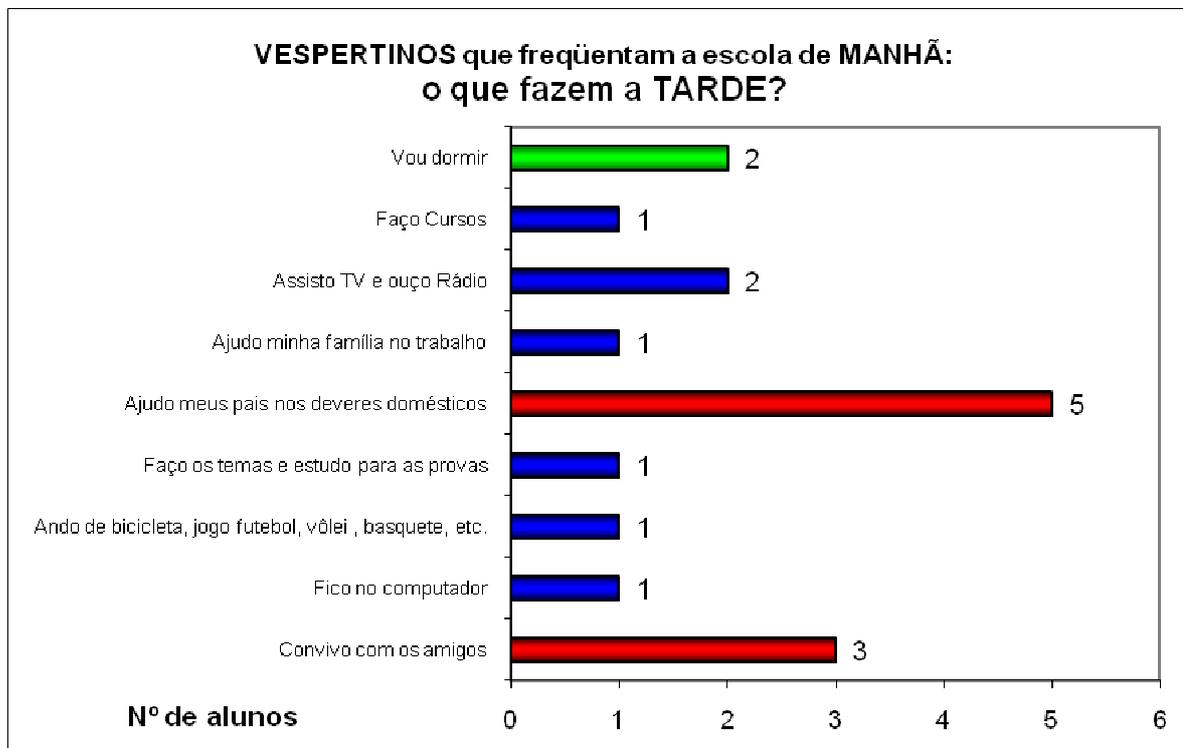
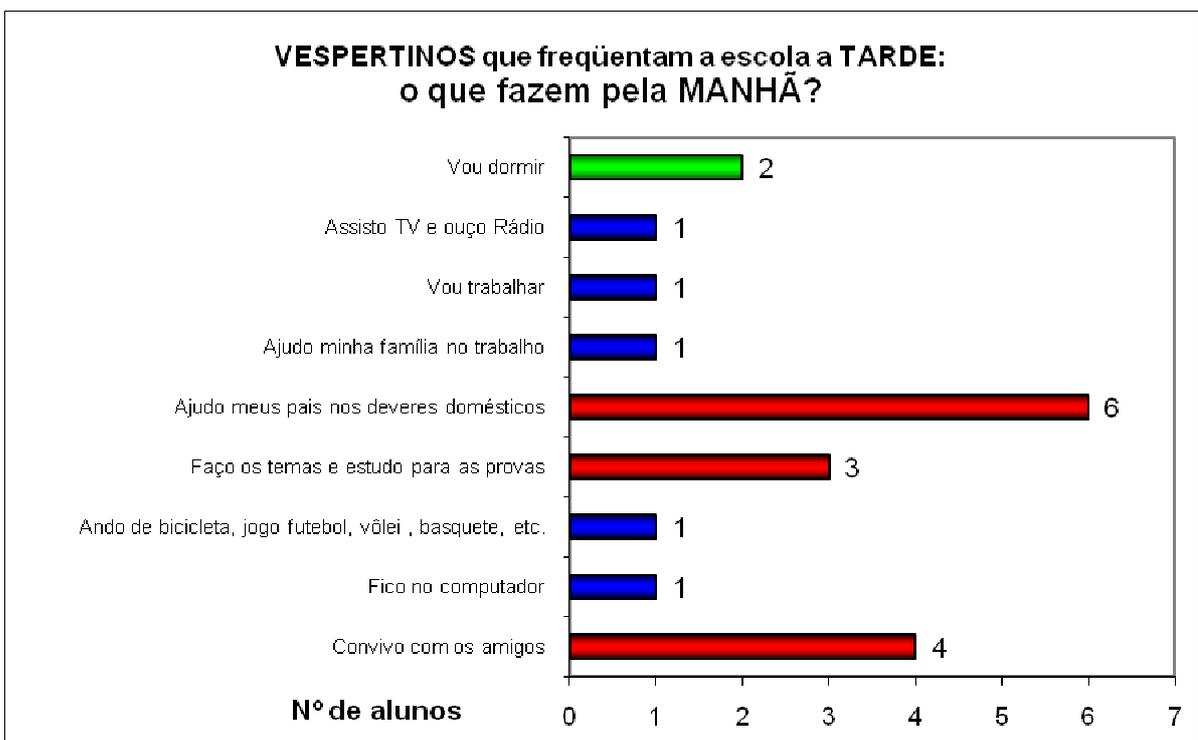


Figura 21. Atividades realizadas fora da sala de aula no período da manhã pelo grupo de alunos vespertinos que freqüentam a escola no turno da tarde.



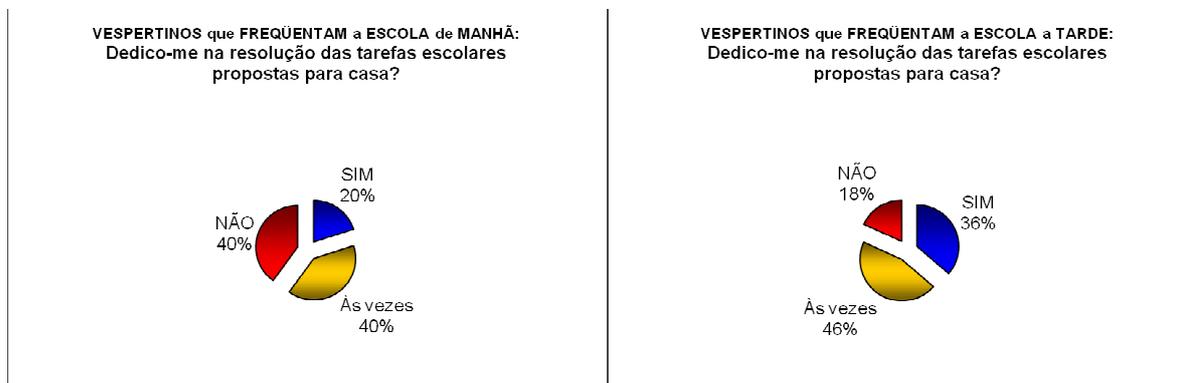
O grupo dos vespertinos que freqüentam a escola no turno da tarde apresentou uma diferença relevante quanto as tarefas propostas para casa; apresentaram um aumento percentual de 9% em relação aos vespertinos que freqüentam a escola no turno da manhã.

Segundo Ferreira (2001) quando o sono é privado, pode causar prejuízos sobre o humor e o comportamento levando a dificuldades emocionais e comportamentais. Isto torna o aluno mais bravo e agressivo, reduzindo a habilidade de controlar, inibir ou modificar respostas emocionais, provocando também mudanças de atenção e desempenho escolar apresentando sintomas de hiperatividade que incluem desatenção e impulsividade, o que será investigado posteriormente com um questionário referente ao temperamento, medo e raiva.

Segundo Louzada e Menna-Barreto (2004), a privação do sono em um animal 'mata' em mesmo tempo do que deixá-lo sem alimento. Tanto a alimentação como o sono se não adequados podem ocasionar conseqüências sérias para a saúde. Sendo assim, a escola se preocupa com a alimentação dos alunos, procurando oferecer alimentos mais saudáveis, mas também deve se preocupar com os hábitos de sono dos alunos, o que também pode influenciar na sua aprendizagem. E referente ao grupo de alunos vespertinos devemos ter uma maior atenção, pois eles são os mais influenciados na questão do sono e conseqüentemente na aprendizagem.

Analisando a Figura 22 observa-se que houve um grande aumento percentual (de 16%) ao se comparar vespertinos que freqüentam a escola pela manhã e a tarde, referente a realização das tarefas propostas para casa, ou melhor, o tema de casa. Os alunos vespertinos que freqüentam a escola no turno da manhã fazem menos os temas.

Figura 22. Gráficos comparativos do Grupo de Alunos Vespertinos que freqüentam a escola no turno da manhã e tarde e sua dedicação às tarefas propostas para casa.



Conforme Ferreira (2001) os hábitos notívagos ou diurnos de alguns indivíduos são influenciados por aspectos psicológicos e culturais. E foram apontados os primeiros fatores bioquímicos que determinam nos seres humanos o ritmo circadiano - o conjunto de fenômenos biológicos que se repetem com freqüência de 24 horas, como sono, vigília ou temperatura do corpo. O que se pode observar nesta pesquisa, como os vespertinos que não freqüentam a escola no turno da tarde dormem mais pela manhã.

Marques e Menna-Barreto (2003) relatam que pessoas matutinas apresentam um avanço de fase quando comparadas com pessoas vespertinas em diversas variáveis como: ciclo-vigília/sono, temperatura corporal, excreção de 17 - hidroxycorticosteróides e medidas de desempenho, mostrando que as diferenças não são atribuídas apenas pela rotina de vida e quantidade de atividade realizada, mas persiste quando a situação de rotina for constante, permanecendo acordado ou em repouso. O que se observa comparando as médias gerais e o somatório das notas dos matutinos e vespertinos, é que o matutino apresenta médias mais satisfatórias que os vespertinos, conforme tabela 24 abaixo.

Tabela 24. Ritmo Biológico x Média Geral

Ritmo Biológico x Média Geral				
	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre	Soma Final
<b>Matutinos</b>	22	22	30	74
<b>Intermediários</b>	22	21	28	71
<b>Vespertinos</b>	21	19	28	67

Observa-se na tabela anterior que em todos os trimestres os matutinos apresentam um melhor rendimento escolar comparados com os vespertinos, independentemente do turno que estuda. A soma final comprova tal afirmação, realizada, pois, a escola analisada realiza a soma no final do ano dos três trimestres e os alunos que obtiverem resultados igual ou superior a 50 pontos são aprovados.

Para comprovação de alguns dados, analisou-se também o grupo dos alunos intermediários no que se refere às atividades realizadas fora de sala de aula.

Observando as figuras 23 e 24 conclui-se que os alunos que freqüentam a escola a tarde estudam mais em casa e fazem os temas pela parte da manhã comparados com os alunos que freqüentam a escola no turno da manhã que convivem mais com os amigos e ajudam os pais nos deveres domésticos.

Figura 23. Atividades realizadas fora da sala de aula no período da tarde pelo grupo de alunos intermediários que freqüentam a escola no turno da manhã.

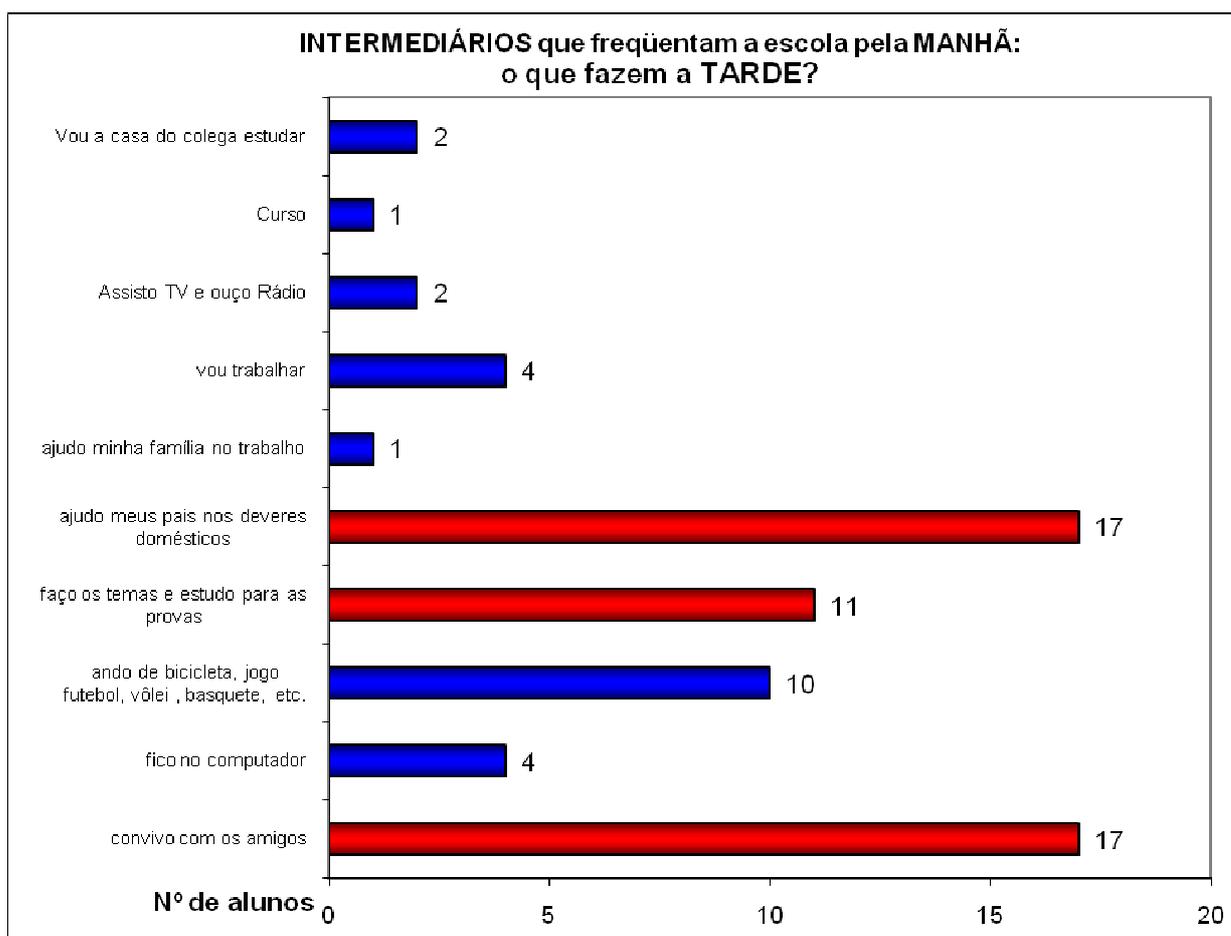
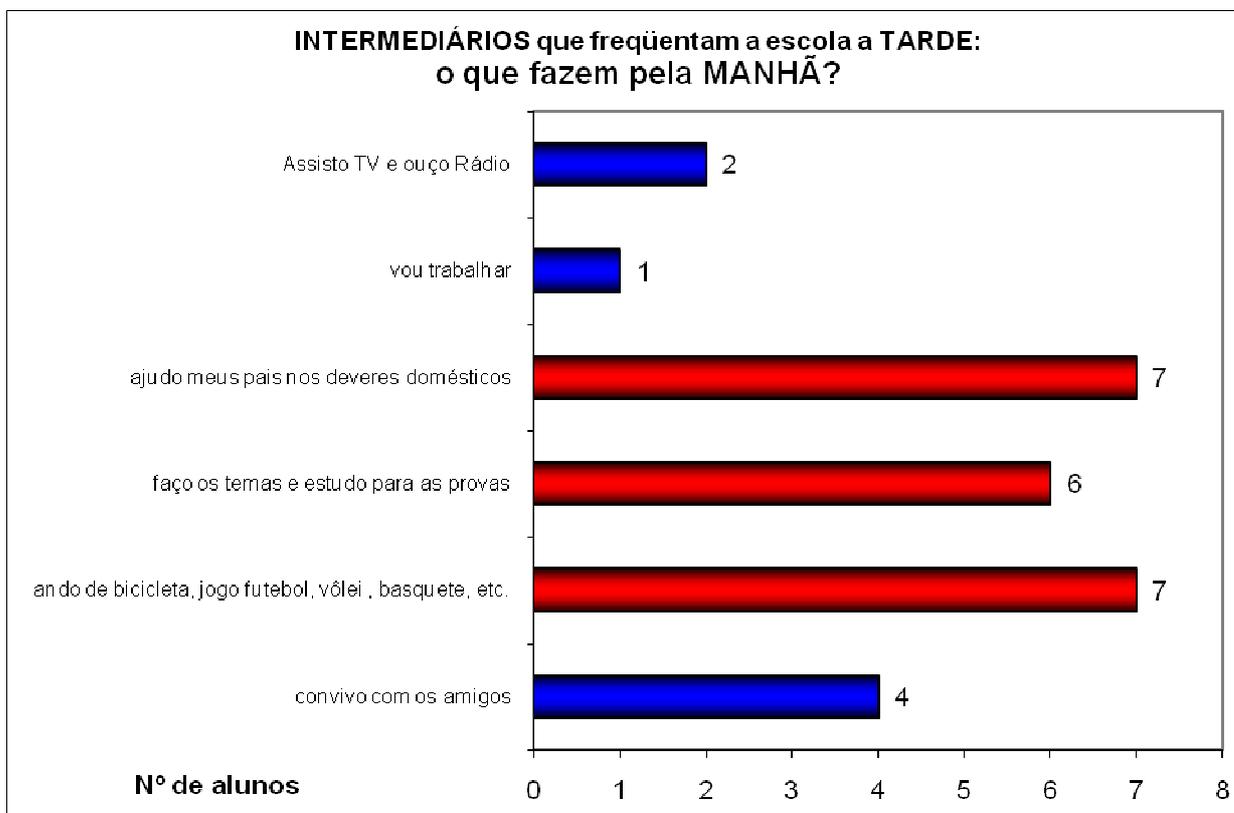
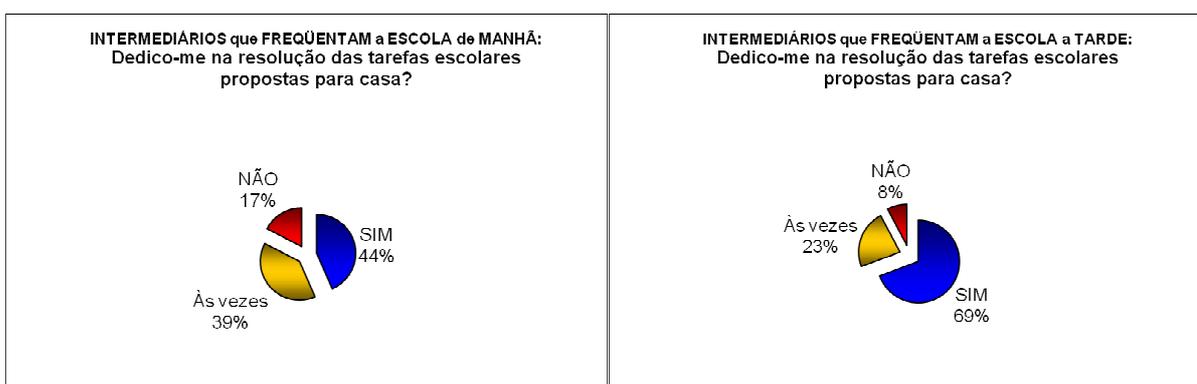


Figura 24. Atividades realizadas fora da sala de aula no período da manhã pelo grupo de alunos intermediários que freqüentam a escola no turno da tarde.



Comparando a figura 25, os intermediários que freqüentam a escola no turno da tarde se dedicam mais na resolução das tarefas escolares propostas para a casa do que os intermediários que freqüentam a escola no turno da manhã.

Figura 25. Gráficos comparativos do Grupo de Alunos Intermediários que freqüentam a escola de manhã e tarde e sua dedicação às tarefas propostas para casa.



Analisando os resultados apresentados pode-se concordar com a teoria de Ausubel (Moreira, 1999), de que o aluno precisa ter uma disposição para aprender, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, isto é, o significado lógico depende da natureza do conteúdo. A aprendizagem afetiva resulta de sinais internos podendo ser identificada com experiências como prazer e dor, satisfação ou descontentamento, alegria ou ansiedade, sentimentos que afetam o aprendizado escolar e que devem ser levados em conta em se tratando um ser humano como um todo.

Almondes (2006) destaca que a cronobiologia privilegia o tempo e contribui com aqueles que buscam a dinâmica do processo, portanto a compreensão dos indivíduos.

Para Barsan (2006), os educadores necessitam pensar melhor sobre a distribuição das atividades do aluno durante o dia para saber qual o momento mais adequado para se fazer as mesmas. Por exemplo, para algo que exija raciocínio, qual dos períodos (manhã/ tarde ou noite) é o mais adequado para o aluno estudar, sabendo seu ritmo biológico?

Segundo Louzada e Menna-Barreto (2004), família e escola têm que avaliar mais de perto as vantagens e desvantagens da troca do ritmo biológico do aluno e suas atividades, escolares e extra classe. Esta questão deve ser avaliada e levada em conta quando fala-se de aprendizagem de filhos e alunos: o que é mais adequado para eles, já que sua educação está em nossas mãos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando o grupo de alunos matutinos que freqüentam a escola no turno da manhã, observa-se que estes apresentam um rendimento inferior do que os que freqüentam a escola a tarde. Isto pode estar relacionado com seu pique de energia (ritmo biológico) que está mais ativo pela parte da manhã para se dedicar a tarefas escolares fora da escola. Portanto, o aluno que estuda no turno da manhã não parece muito disposto a tarde para realização das tarefas propostas para casa, pois já se dedicou pela manhã aos estudos.

Assim, o matutino que freqüenta a escola a tarde tem toda a energia a ser gasta pela parte da manhã, buscando, assim, realizar as tarefas propostas para casa (temas), chegando a escola com conhecimentos adquiridos recentemente, e em caso de dúvidas lembrará de tirá-las. Isto, pois para alguns alunos é mais fácil lembrar de um conteúdo estudado recentemente do conteúdo estudado semanas atrás (conhecimentos prévios). Outro fator são as outras atividades realizadas no turno da manhã; os que brincam e praticam esportes estarão mais dispostos a se acomodarem em uma classe e prestar atenção na professora e sua explicação, pois já gastaram grande parte da energia com brincadeiras, levando em conta que a maior parte deste grupo são púberes.

Em relação aos intermediários conclui-se que não há grandes diferenças entre seu rendimento escolar e atividades realizadas fora da sala de aula, somente no que se refere as atividades físicas comentadas anteriormente: os que não freqüentam a escola no turno da manhã praticam mais esportes.

Já os vespertinos no geral apresentam um rendimento inferior que os matutinos, mesmo tendo um rendimento superior quando freqüentam a escola no turno da manhã; este grupo, conforme pesquisa realizada sente preguiça, no que se refere as tarefas propostas para casa, ou não tem muito interesse pelos estudos, não tirando suas dúvidas no que se refere aos conteúdos.

Os vespertinos que freqüentam a escola no turno da manhã apresentaram um rendimento escolar superior do que os que estudam de tarde. Além disto, os vespertinos que freqüentam a escola no turno da manhã geralmente dormem à tarde (mesmo não sendo o mesmo sono, que conforme Louzada e Menna-Barreto (2004) a introdução do cochilo não modifica os hábitos noturnos e sim melhora as atividades escolares), nesse grupo a maioria são adolescentes. E os que freqüentam a escola no turno da tarde dormem de manhã, grupo sendo a maioria púberes; portanto, não realizam as atividades propostas para casa nem de manhã e nem a noite, deixando-as para o dia seguinte.

Em relação aos intermediários conclui-se que não há grandes diferenças entre seu rendimento escolar e atividades realizadas fora da sala de aula, somente no que se refere as atividades físicas comentadas anteriormente: os que não vão à escola no turno da manhã praticam mais esportes.

Deve-se avaliar mais de perto a questão do ritmo do aluno, pois seu rendimento não está somente relacionado a ter um bom professor e bons colegas, mas sim a fatores internos que o influenciam. Recomenda-se verificar qual o turno em que este aluno melhor se adapta para buscar um melhor rendimento escolar; conseqüentemente, uma melhor aprendizagem.

E o estudo da Cronobiologia está disponível para contribuir à dinâmica dos processos ao buscar compreender e aperfeiçoar o estudo da natureza do homem, assim obtendo conhecimentos sobre seus processos de aprendizagem tornando-a mais significativa para o aluno.

## **4 PERSPECTIVAS**

Realizar uma avaliação sobre temperamento, medo e raiva, através de um outro questionário, que já foi preliminarmente aplicado a este mesmo grupo de alunos pesquisados, sendo o qual confrontado com seus ritmos biológicos.

A pesquisa está sendo realizada com um grupo maior de alunos do município de Farroupilha - RS, verificando seu ritmo biológico e sua influência no rendimento escolar versus seu temperamento. Assim, podemos aprofundar os estudos referentes ao ritmo biológico e sua influência na vida escolar, verificando se os resultados apresentados na presente pesquisa ocorrem nos diferentes ambientes e populações estudadas.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMONDES; Katie Moraes de. **Tempo na psicologia: contribuição da visão cronobiológica à compreensão biopsicossocial da saúde**. v.26 n.3 sep. Brasília: Psicol. cienc. prof. 2006.

ANDRADE, M.M.; BENEDITO- SILVA, A.A.; DOMENICE, S.; ARNHOLD, I.J.; MENNA-BARRETO, L.. **Sleep characteristics of adolescents: a longitudinal study**. 1ª ed. J Adolesc Health. Jul; 14(5): 401-6, 1993.

BARBIERI, Márcia Finimundi; SOUZA, Diogo; WOFCHUK, Susana T . **La influencia de ritmo biológico en el rendimiento escolar**. 9º Simposio de Educación Matemática. 1ª ed. Buenos Aires: Edumat, 2007.

BARSAN, Marilva Silva Gonçalves. **Horário biológico pode definir desempenho escolar**. In: O tempo da criança pequena na Educação Infantil. mar. 2006.

CAPRA, Fritjof. **O ponto de Mutação – A ciência, a Sociedade e a Cultura emergente**. São Paulo: Editora Cultrix, 1982.

CARSKADON, Mary A. **Adolescent Sleep Patterns: Biological, Social, and Psychological Influences**. 1st Ed. USA: Cambridge University Press, 2002.

CARSKADON, Mary A.; WOLFSON A. R.; ACEBO C.; TZISCHINSKY O.; SEIFER, R. **Adolescent sleep patterns, circadian timing and sleepiness at a transition to early school days**. Sleep 21 (8): 871-881, 1998.

DRISCOLL, Marcy Perkins. **Psychology of learning for instruction: learning & instructional technology**. United States of America: Allyn & Bacon, 1994.

ESPOSITO, Maria José; FABBRI, Marco; MARTONI, Monica; NATALE, Vincenzo. Validity of the reduced version of the Morningness-Eveningness Questionnaire. **Sleep And Biological Rhythms**, v. 4. p. 72, fev. 2006.

FERREIRA, Pablo Pires. Gene ligado a distúrbio do ritmo circadiano - Identificada pela primeira vez a causa genética para um comportamento humano. **Ciência Hoje**. Rio de Janeiro, 14 fev. 2001.

FURASTÉ, Pedro Augusto. **Normas Técnicas para o Trabalho Científico**. 13 ed. Porto Alegre: s.n., 2005.

GARDNER, Howard. **Estruturas da Mente: A Teoria das Inteligências Múltiplas**. Porto Alegre: Artes Médicas sul, 1994.

GASPAR, S.; MENNA-BARRETO, L.; MORENO, C. Os plantões médicos, o sono e a ritmicidade biológica. **Associação Médica Brasileira**. v. 44, n. 3, São Paulo: Departamento de Fisiologia e Biofísica, ICB, Universidade de São Paulo, 1998.

HOUZEL, Suzana Herculano. **O cérebro nosso de cada dia: descobertas da neurociência sobre a vida cotidiana**. 1. ed. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2002.

LARA, Diogo. **O modelo de medo e raiva para transtornos de humor, do comportamento e da personalidade**. 1. ed. Porto Alegre: Revolução de Idéias e Editorial, 2006.

LOUZADA, Fernando; MENNA-BARRETO, Luiz. **Relógios Biológicos e aprendizagem**. São Paulo: Editora do Instituto Esplan, 2004.

MARQUES, N.; ARAÚJO, J.F. Ampliação dos Conhecimentos em Cronobiologia e Sono. **Ciência Hoje**, 137, p. 41-43, 2001.

MARQUES, Nelson; MENNA-BARRETO, Luiz (org.). **Cronobiologia: Princípios e Aplicações**. 3. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.

MARQUES, Patrícia Bentes. **Identificação dos grupos quanto á alocação do ciclo vigília-sono: estudo de suas características e de suas relações com o processo de ensino aprendizagem**. Porto Alegre: UFRGS, 1997. Dissertação de mestrado apresentada junto ao Instituto de Ciências Básicas da Saúde: Departamento de Bioquímica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997.

MAS, Paloma. ¿Cómo funciona el reloj biológico? **Jornal El País**, Espanha, p. 31, 01 ago. 2006.

MATURANA R., Humberto. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1998.

MENNA-BARRETO, Luiz; MARQUES, Nelson. **O tempo dentro da vida, além da vida dentro do tempo**. *Cienc. Cult.* vol.54 no.2 São Paulo Oct./Dec. 2002

MILHOLLAN, Frank; FORISHA, Bill E. **Skinner x Rogers: maneiras contrastantes de encarar a educação**. 3 ed. São Paulo: Summus, 1978.

MORAES, Renata. **Pessoas com sono rígido sofrem maior abalo no ritmo biológico durante o horário de verão**. *Jornal Saúde*, Agência da USP, publicado em 20/02/2006. Disponível na página:  
[http://www.saudeemmovimento.com.br/reportagem/noticia\\_exibe.asp?cod\\_noticia=2044](http://www.saudeemmovimento.com.br/reportagem/noticia_exibe.asp?cod_noticia=2044)

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: E. P. U., 1999.

PAPALIA, Diane E. **Desenvolvimento Humano**. 7. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

PIAGET, Jean. **Lógica e Conhecimento Científico**. v. 2. Coleção Ponte, 1976.

## ANEXOS

### **ANEXO 1: Artigo - A Influência do Ritmo Biológico no Rendimento Escolar**

Artigo publicado nas Memórias del 9º Simpósio de Educación Matemática – 1ª ed. – Buenos Aires: Edumat, 2007.

#### **A INFLUÊNCIA DO RITMO BIOLÓGICO NO RENDIMENTO ESCOLAR**

Márcia Finimundi Barbieri

Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática - ULBRA / Canoas

Cx. Postal 541 – Farroupilha /RS – CEP 95180-000

Brasil

Tel.: (55-54) 3268 0530

[marciafn@terra.com.br](mailto:marciafn@terra.com.br)

Prof. Dr. Diogo Onofre Souza

Profa. Dra. Susana Tchernin Wofchuk

Departamento de Bioquímica, ICBS, UFRGS

Rua Ramiro Barcelos, 2600 – anexo

CEP 90035-003 – Porto Alegre /RS

Brasil

Tel: (55-51) 3316 5558 (DOS) ou 3316 5567 (STW)

Fax: (55-51) 3316 5540 ou 5535

E-mail: [diogo@ufrgs.br](mailto:diogo@ufrgs.br) [swofchuk@ufrgs.br](mailto:swofchuk@ufrgs.br)

**PALAVRAS CHAVES:** ritmo biológico, rendimento escolar, aprendizagem.

#### **RESUMO**

O ser humano está sujeito a vários ciclos, incluindo o das 24 horas do dia. Durante este período observa-se que há oscilações de temperatura corporal, frequência cardíaca, pressão sanguínea, respostas celulares para estímulos internos (tais como hormônios, sistemas enzimáticos, neurotransmissores, eletrólitos e substratos

metabólicos) o que demonstra uma ritmicidade circadiana, influenciando direta ou indiretamente a vida cotidiana. Essa organização temporal é resultado dos relógios biológicos. Cada ser vivo tende a ciclos próprios, que devem ser respeitados. Com base nessas informações, surgiu a idéia de realizar uma pesquisa referente ao ritmo biológico dos alunos de escolas do Ensino Fundamental de séries finais e às atividades realizadas fora da sala de aula, para obter informações mais relevantes sobre parâmetros que afetem o rendimento escolar, dando uma maior ênfase à disciplina de matemática.

O objetivo desta pesquisa é investigar e estabelecer uma relação entre o ritmo biológico (ciclo vigília-sono) de um grupo de alunos de 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental e o rendimento escolar. Os alunos foram convidados a responder um questionário de Carskadon et al (1993) com perguntas objetivas e um outro questionário referente às atividades realizadas fora da sala de aula. Identificou-se o ritmo biológico do aluno como: matutino, intermediário e vespertino. Posteriormente comparou-se o ritmo biológico, rendimento escolar e atividades realizadas fora da sala de aula, com a finalidade de encontrar variáveis que auxiliem na apresentação de sugestões para aprimorar o processo ensino-aprendizagem nas escolas.

## A INFLUÊNCIA DO RITMO BIOLÓGICO NA VIDA DO ALUNO

A vida está estabelecida em um ambiente de ciclos: dia e noite, estações do ano, fases da lua, variação das marés. Os organismos vivos convivem com esses processos rítmicos e, durante sua evolução, as espécies foram sofrendo alterações cíclicas e começaram a se concentrar em determinadas horas do dia. Sendo assim, algumas espécies foram se adaptando à vida noturna e outras espécies, como os seres humanos, à vida diurna. Pode-se verificar estados funcionais que variam periodicamente no tempo, e que a maioria das plantas e animais obedece a esses ciclos, como por exemplo, a reprodução em determinadas épocas do ano, os batimentos cardíacos, o repouso das plantas e animais, os movimentos foliares, a floração e a frutificação de plantas ao decorrer do ano. Pode-se ainda estabelecer relações entre os ritmos fisiológicos e os geofísicos. Enfim, todas essas variações são recorrentes, periódicas e previsíveis e na maioria dos casos entram em sintonia com os ciclos ambientais, chamados ritmos biológicos, conforme Marques e Menna-Barreto (2003). Levando em conta estes aspectos, pode-se dizer que essa ritmicidade encontra-se também dentro de uma sala de aula, ou melhor, pode-se, ali, encontrar uma variedade de indivíduos com ritmicidade diversificadas.

Segundo Marques e Barreto (2003), a organização temporal de cada ser vivo é expressa de duas formas: ritmicidade (I) e reação a estímulos ambientais (II).

**I- A ritmicidade biológica** é uma expressão cíclica de um fenômeno biológico, sendo periódica e mais ou menos estável.

Os ritmos sofrem a influência da luz do dia. São, portanto, influenciados pelas estações do ano, pelo nascer do sol e pelo pôr-do-sol. Os ritmos circadianos podem cursar livremente, mesmo quando os alunos têm conhecimento da hora do dia, e não são simplesmente flutuações de reações químicas internas do organismo, mas também resultado da interação entre mecanismo interno e sincronizadores externos.

O ritmo biológico humano, regido pelo hipotálamo, também conhecido como ciclo circadiano, é fundamental para a saúde e para a adaptação do homem; portanto, do aluno ao seu meio.

Para que tudo ande bem e faça sentido para o cérebro é necessário que se assimile, no tempo certo, fatores como: sons, palavras, movimentos, expressões, emoções, atitudes, interações, etc. Os ritmos

proporcionam uma capacidade antecipatória, que permite organizar recursos e atividades antes que elas sejam necessárias, como nas últimas etapas do sono, implicando na liberação do hormônio cortisol (substância liberada no sangue) e na elevação da temperatura corporal. Assim sendo, ao amanhecer a glândula adrenal secreta uma maior quantidade de cortisol, o qual prepara o corpo para a atividade (energia), e ao entardecer a glândula pineal aumenta a secreção de um outro hormônio chamado melatonina, alertando o organismo de que escureceu (Louzada, 2004).

O corpo e a mente do homem operam de acordo com suas próprias leis interiores. O homem se desenvolve no mundo com tendências e disposições já pré-estabelecidas; e no sistema de Leibnitz as determinantes interiores de comportamento são postas em destaque, conforme Milhollan e Forisha (1978).

**II- Pode-se dizer que o desenvolvimento do aluno é o resultado da sua interação com os elementos do meio.**

A aprendizagem é um processo no qual todos os estímulos e respostas são equivalentes e não dependem somente do conteúdo. Assim, todas as espécies aprendem mediante mecanismos similares, mas cada ser é individual respondendo diferentemente a cada estímulo.

Nessa perspectiva a escola deve ampliar suas dimensões incluindo ações que possibilitem o desenvolvimento e a valorização de todas as competências do aluno, sejam elas corporais, espaciais, inter e intrapessoais, além das lingüísticas e lógico-matemáticas. Conforme Barsan (2006), o tempo do aluno é fundamental para o seu aprendizado, cada qual tendo o seu tempo biológico, sua história e o período que ele permanece na escola. Barsan (2006) destaca também que o aluno pode sofrer variações comportamentais durante o dia, não apresentando o mesmo rendimento em todos os períodos do dia. *“Sabemos o que ensinar e como ensinar, mas precisamos saber quando ensinar”* (Barsan, 2006).

O horário preferido do sono noturno de cada aluno varia; alguns preferem iniciá-lo mais cedo e despertam mais cedo, e são chamados matutinos [os ditos “rouxinóis”, para Louzada e Barreto (2004)]. Outros alunos preferem dormir mais tarde e, despertam mais tarde: são os chamados vespertinos (as “corujas”). E também tem aqueles alunos chamados de intermediários, que despertam nem tão cedo e nem tão tarde.

Conforme Espósito (2006) da revista *Sleep and Biological Rhythms* a temperatura do corpo dos vespertinos é menor do que a dos matutinos, quando despertam. E a temperatura dos vespertinos vai aumentando chegando ao seu pique máximo no final da tarde, enquanto os matutinos chegam ao seu pique máximo algumas horas antes do que os vespertinos.

Segundo pesquisas citadas no *Jornal Saúde* por Moraes (2006), quando a temperatura do corpo está no seu pique máximo o ser humano apresenta maior rendimento na realização de atividades e está mais disposto para as mesmas. Os matutinos atingem sua temperatura máxima em torno das 16 horas, que por coincidência, é o instante em que a frequência cardíaca está mais elevada. Já os vespertinos apresentam essa elevação de temperatura aproximadamente duas horas mais tarde.

Com base nestas informações, supõe-se que cada aluno tem horas do seu dia em que está mais disposto a fazer determinadas tarefas. É necessário então, após identificar esta preferência, avaliar seu desempenho nos 2 períodos do dia e saber o que o aluno faz no turno inverso de suas aulas. Assim pode-se analisar qual é a melhor hora em que cada grupo de alunos, sejam eles matutinos, intermediários ou vespertinos, esteja mais disposto para o processo de aprendizagem.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal Zelinda Rodolfo Pessin da cidade de Farroupilha – RS. Uma amostragem inicial de 77 alunos de 5ª a 8ª série (séries finais do Ensino Fundamental) foi utilizada.

Primeiramente foi aplicado o questionário referente às preferências infanto-juvenis para alocação do ciclo vigília-sono (Carskadon et al, 1993), com questões de múltipla escolha, para todos os alunos (22 alunos da 5ª série, 17 alunos da 6ª série, 21 alunos da 7ª série e 17 alunos da 8ª série), para classificação dos alunos como matutino, intermediário ou vespertino. O que tornou a pesquisa relevante foi a identificação dos alunos matutinos e vespertinos, e seu turno de aula, baseada na pontuação feita nas respostas ao questionário.

Posteriormente obtiveram-se as notas das disciplinas do primeiro e segundo trimestre dos alunos entrevistados. Foram realizadas as comparações dos grupos de alunos das categorias: matutinos, intermediários e vespertinos com o seu rendimento e se verificou o quanto o ritmo biológico é compatível com o rendimento escolar.

De posse dos resultados, observou-se que faltaram algumas variáveis a serem levadas em conta. Para isto aplicou-se um outro questionário de múltipla escolha referente às atividades realizadas fora da sala de aula, para ampliar as relações entre as atividades e o desempenho dos alunos, tornando o estudo mais significativo.

Essa pesquisa terá continuidade com um outro questionário sobre temperamento, medo e raiva, que será aplicado a este mesmo grupo de alunos pesquisados, o qual será confrontado com seus ritmos biológicos. E também a pesquisa será realizada com um grupo maior de alunos, verificando o ritmo biológico e sua influência no rendimento escolar da maioria dos alunos do município de Farroupilha - RS.

## RESULTADOS

A partir dos questionários identificou-se 21 alunos matutinos, sendo que 9 alunos vão à escola no turno da manhã e 12 alunos vão à escola no turno da tarde. Os alunos vespertinos foram 19, dos quais 5 vão à escola no turno da manhã e 14 vão à escola no turno da tarde. Os intermediários resultaram em 37 alunos, sendo que 22 vão à escola no turno da manhã e 15 vão à escola no turno da tarde. Portanto, 36 alunos vão para à escola no turno da manhã e 44 alunos vão à escola no turno da tarde.

	Pontos	Alunos	Percentual
Matutinos	< que 22	<b>21</b>	27%
Intermediários	$\geq 22$ e $\leq 28$	<b>37</b>	48%
Vespertinos	> que 28	<b>19</b>	25%
	<b>TOTAL</b>	<b>77</b>	<b>100%</b>

Tabela 1: Classificação dos alunos conforme seu ritmo biológico

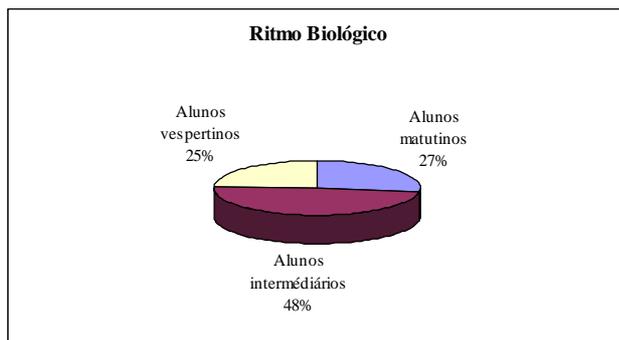


Figura 1: Percentual do ritmo biológico dos alunos entrevistados

Na Figura 1 e tabela 1 verifica-se que 48% dos alunos são intermediários, 27% dos alunos são matutinos (acordam normalmente antes das 7 horas da manhã) e 25% dos alunos são vespertinos (acordam normalmente por volta do meio dia), o que se acha que gostariam de acordar, pois os vespertinos que vão à escola de manhã acordam antes.

Na Tabela 2 encontram-se os resultados da pesquisa que atende ao objetivo referente ao ritmo biológico relacionado com o rendimento escolar, medido em notas, no primeiro trimestre. Pode-se observar que os alunos matutinos apresentam um melhor rendimento quando vão à escola à tarde comparando-os com os do turno da manhã, com uma diferença de dois pontos a mais na média final do grupo de alunos matutinos. Vale ressaltar que em Português e Matemática esta diferença chega a 6 pontos. Os intermediários quase se equivalem com a diferença de 1 ponto na média final do grupo manhã e tarde, mas em todas as disciplinas os intermediários que estudam de manhã apresentam melhores notas. Já os vespertinos que estudam no turno da manhã são aqueles que apresentam um rendimento escolar mais satisfatório, não em todas as disciplinas, mas na maioria delas; observa-se uma diferença na média geral de 2 pontos a mais, sendo que em algumas disciplinas esta diferença é bastante grande, como por exemplo, de 5 pontos em Matemática e 6 em Geografia.

RITMO BIOLÓGICO X MÉDIA DAS DISCIPLINAS do Primeiro Trimestre

RITMO	TURNO	Nº Alunos	POR	CIEN	E.A.	E.F	E.R.	MAT	ING	HIS	GEO	Média
Matutinos	Manhã	9	15	19	26	24	25	19	24	19	19	21
<b>Matutinos</b>	<b>Tarde</b>	12	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>28</b>	23	<b>26</b>	<b>25</b>	22	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>23</b>
<b>Intermediários</b>	<b>Manhã</b>	22	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>26</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>
Intermediários	Tarde	15	18	20	27	21	23	20	21	18	18	21
<b>Vespertinos</b>	<b>Manhã</b>	5	16	<b>23</b>	25	<b>21</b>	24	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>22</b>
Vespertinos	Tarde	14	19	19	25	21	25	18	19	17	17	20

Tabela 2: Avaliação do ritmo biológico dos alunos com as notas do primeiro trimestre.

Em resumo, os alunos matutinos que estudam no turno da tarde apresentaram um melhor rendimento escolar do que aqueles que estudam no turno da manhã e que teoricamente estariam mais adequados ao seu ritmo biológico.

O mesmo pode-se afirmar para os vespertinos, que apresentaram um melhor rendimento escolar na média final indo à escola no turno inverso ao seu ritmo biológico, turno da manhã.

Já sobre o grupo de alunos que apresentam ritmo biológico intermediário pode-se dizer que seu rendimento escolar foi um pouco maior nos alunos que vão à escola no turno da manhã em todas as disciplinas.

### RITMO BIOLÓGICO X MÉDIA DAS DISCIPLINAS - Segundo Trimestre

RITMO	TURNO	Nº Alunos	POR	CIEN	E.A.	E.F	E.R.	MAT	ING	HIS	GEO	Média
Matutinos	Manhã	9	18	19	28	21	24	22	23	19	20	21
<b>Matutinos</b>	<b>Tarde</b>	12	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>23</b>	23	<b>25</b>	19	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>23</b>
<b>Intermediários</b>	<b>Manhã</b>	22	<b>18</b>	19	28	22	<b>25</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>
Intermediários	Tarde	15	15	20	28	23	20	19	17	17	17	20
<b>Vespertinos</b>	<b>Manhã</b>	5	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>22</b>
Vespertinos	Tarde	14	14	18	26	20	18	17	15	18	17	18

Tabela 3: Avaliação do ritmo biológico dos alunos com as notas do segundo trimestre.

Os resultados citados anteriormente foram confirmados com a Tabela 3, onde se analisou as notas do segundo trimestre dos alunos. O que se destaca foi o grupo de alunos vespertinos que vão à escola no turno da manhã, os quais apresentaram um melhor rendimento escolar em todas as disciplinas. A diferença da média final chegou a 4 pontos a mais do que aqueles que vão à escola no turno da tarde de acordo com seu ritmo biológico.

Uma das disciplinas em que houve maior diferença no rendimento escolar é a Matemática, que agora será analisada em particular.

Pode-se observar na Tabela 4 que a diferença das notas do grupo de alunos matutinos que vão à escola à tarde no primeiro trimestre é bastante relevante chegando a 5 pontos a mais na média, caindo para um pouco mais de 3 pontos no segundo trimestre.

Os resultados dos intermediários, conforme Tabelas 2, 3 e 4, são comparáveis com as outras disciplinas, não havendo muita diferença, mas permaneceu o grupo dos intermediários que vão à escola de manhã continuou apresentando um rendimento um pouco mais satisfatório.

O grupo dos vespertinos que vão à escola de manhã apresentou um rendimento mais satisfatório, que se repetiu no primeiro e segundo trimestre. Os matutinos que vão à escola de tarde no primeiro trimestre apresentaram 6 pontos a mais dos que vão à escola de manhã, percentual bastante significativo para a disciplina de matemática.

### RENDIMENTO DE MATEMÁTICA

RITMO	TURNO	1º Trimestre	2º Trimestre
Matutinos	Manhã	19	22
<b>Matutinos</b>	<b>Tarde</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>Intermediários</b>	<b>Manhã</b>	<b>21</b>	<b>22</b>
Intermediários	Tarde	20	19
<b>Vespertinos</b>	<b>Manhã</b>	<b>23</b>	<b>22</b>
Vespertinos	Tarde	18	17

Tabela 4: Comparação do ritmo biológico com o rendimento escolar da disciplina de Matemática.

A análise estatística destes dados mostrou o seguinte:

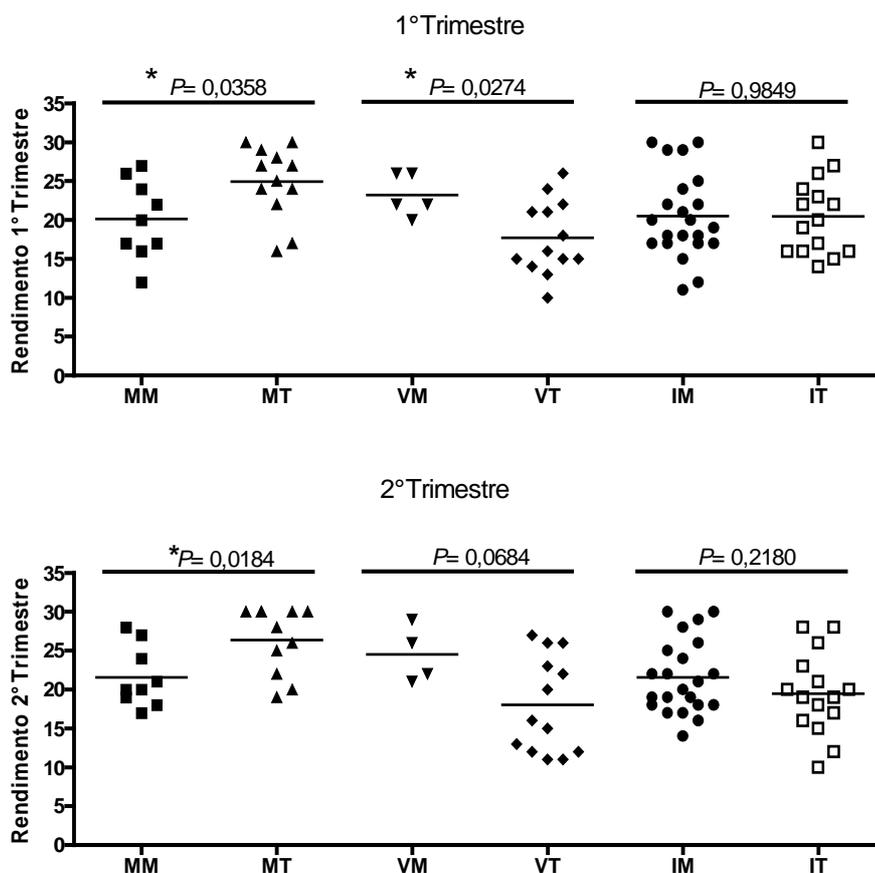


Figura 2 – Análise Estatística

- MM = matutino estudando de manhã
- MT = matutino estudando de tarde
- VM = vespertino estudando de manhã
- VT = vespertino estudando de tarde
- IM = intermediário estudando de manhã
- IT = intermediário estudando de tarde

A análise estatística indica que os matutinos que vão à escola de tarde apresentaram um rendimento escolar maior do que os matutinos que vão à escola de manhã. E que os vespertinos que vão à escola de manhã apresentaram um rendimento escolar maior do que os vespertinos que vão à escola de tarde. Os intermediários que vão à escola de manhã e de tarde apresentaram o mesmo rendimento escolar.

De posse dessas informações analisou-se o que os grupos de alunos matutinos, intermediários e vespertinos, realizam fora da sala de aula, no turno inverso à sua aula.

Primeiramente foi realizada uma análise do grupo de alunos matutinos. Nas Figuras 3 e 4 pode-se observar que os matutinos que vão à escola no turno da tarde assistem mais TV e ouvem mais rádio, fazem mais os temas e estudam mais para as provas do que os alunos que vão à escola no turno da manhã (6% a menos no que se refere aos temas e provas). Além do mais, os vão à escola à tarde representam um percentual maior na

prática de esportes e na ajuda aos pais nos deveres domésticos. Por outro lado, os matutinos que vão à escola pela manhã ajudam mais a família trabalhando.

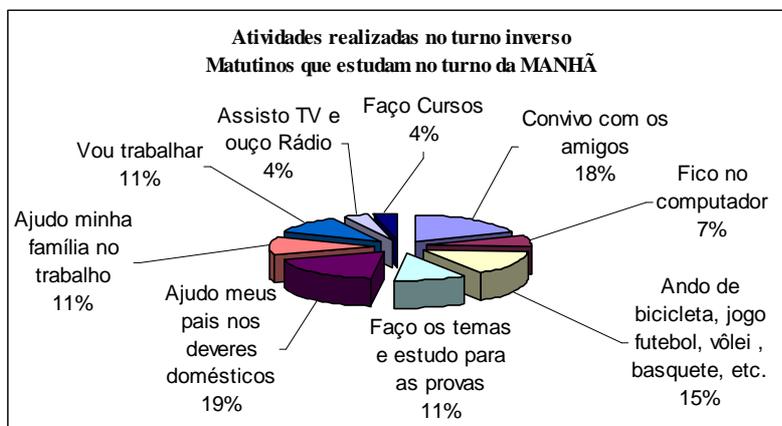


Figura 3 - Atividades realizadas fora da sala de aula no período da tarde pelo grupo de alunos matutinos que vão à escola no turno da manhã.

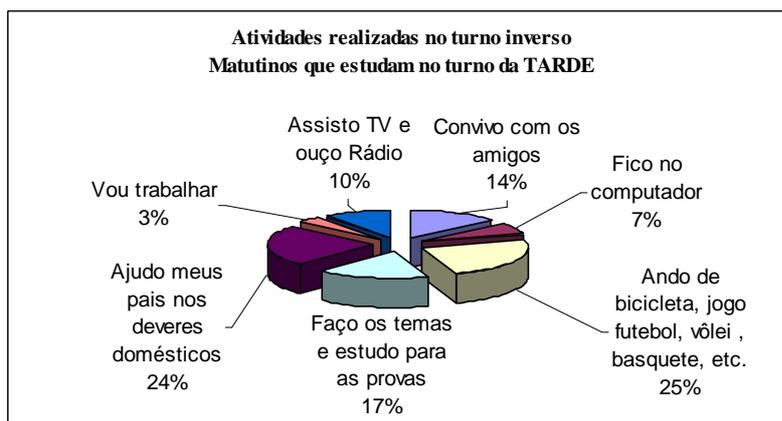


Figura 4 – Atividades realizadas fora da sala de aula no período da manhã pelo grupo de alunos matutinos que vão à escola no turno da tarde.

Observou-se também que os matutinos que vão à escola de manhã fazem mais atividades diversificadas a tarde do que os vão à escola à tarde fazem pela manhã.

Na Figura 5 pode-se observar melhor o grupo de alunos que mais se dedica nas atividades propostas para casa. Os matutinos que vão à escola no turno da tarde dedicam-se mais às atividades propostas para casa do que os matutinos que vão à escola no turno da manhã. Uma das explicações pode ser o fato de que acordam mais cedo (conforme pesquisa e dados apresentados) e estão mais dispostos a realizar atividades que gastem uma maior quantidade de energia, o que podemos observar nas Figuras 3 e 4.

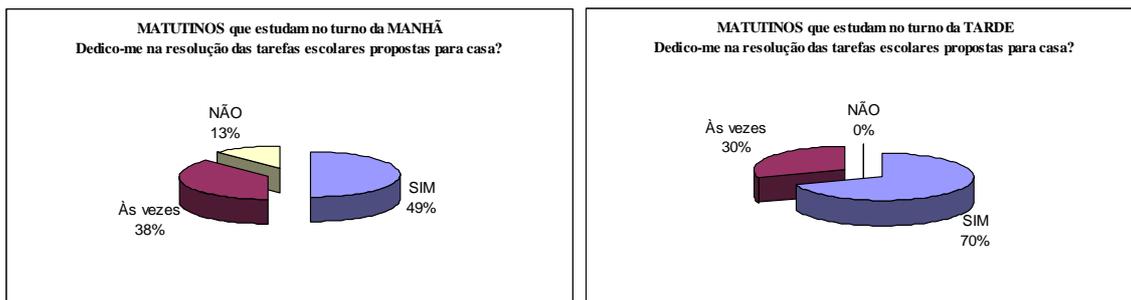


Figura 5 – Gráficos comparativos do Grupo de Alunos Matutinos que vão à escola de manhã e tarde e sua dedicação às tarefas propostas para casa.

Na Figura 5 a diferença do percentual chega a 21% a mais no grupo de alunos matutinos que vão à escola no turno da tarde e se dedicam às tarefas propostas para casa, um percentual muito significativo. E outra observação importante é que nenhum dos alunos matutinos que vão à escola no turno da tarde colocou “...não me dedico às tarefas propostas para casa”; ou seja, todos se dedicam de alguma forma à realização das tarefas propostas para casa.

Analisando também os grupos de alunos vespertinos e as atividades que realizam fora da sala de aula, conforme as Figuras 6 e 7.

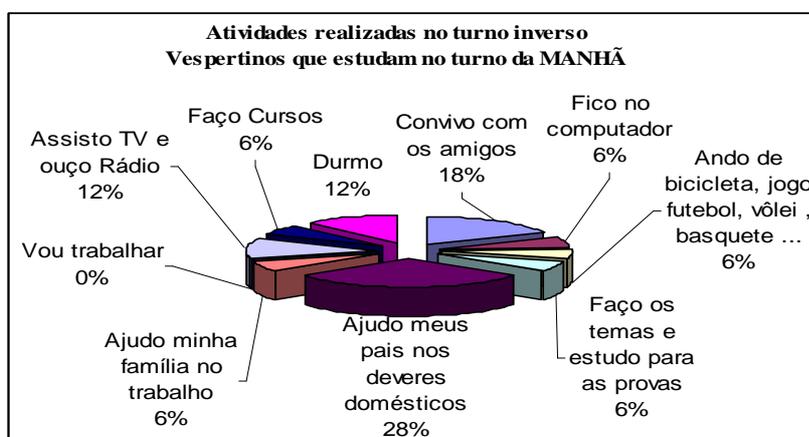


Figura 6 – Atividades realizadas fora da sala de aula no período da tarde pelo grupo de alunos vespertinos que vão à escola no turno da manhã.

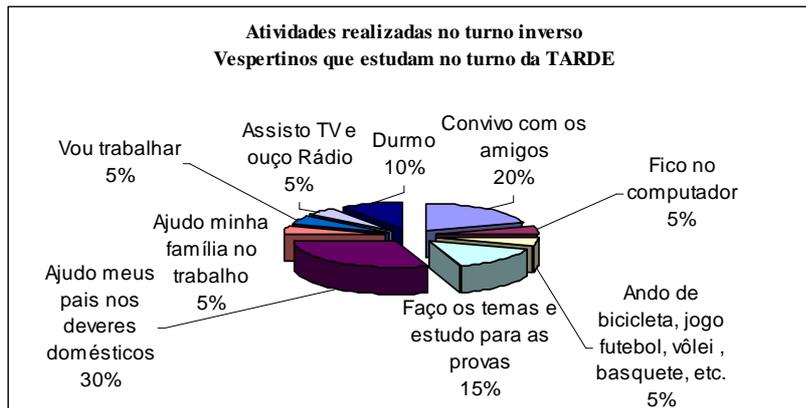


Figura 7 – Atividades realizadas fora da sala de aula no período da manhã pelo grupo de alunos vespertinos que vão à escola no turno da tarde.

Nas Figuras 6 e 7 verificou-se que o grupo de alunos vespertinos ajuda mais seus pais nos deveres domésticos que os matutinos e estudam menos que o grupo dos matutinos. Os vespertinos apresentaram o item novo, durmo, nas atividades realizadas no inverso do seu turno de aula.

O grupo dos vespertinos que vão à escola de tarde apresentou uma diferença relevante quanto às tarefas propostas para casa; apresentaram um aumento percentual de 9% em relação aos vespertinos que vão à escola pela manhã.

Segundo Ferreira (2001) quando o sono é privado, pode causar prejuízos sobre o humor e o comportamento levando a dificuldades emocionais e comportamentais. Isto torna o aluno mais bravo e agressivo, reduzindo a habilidade de controlar, inibir ou modificar respostas emocionais, provocando também mudanças de atenção e desempenho escolar apresentando sintomas de hiperatividade que incluem desatenção e impulsividade, o que será investigado posteriormente com um questionário referente ao temperamento, medo e raiva.

Segundo Louzada (2004), a privação do sono em um animal mata em mesmo tempo do que deixá-lo sem alimento. Tanto a alimentação como o sono se não adequados podem ocasionar conseqüências sérias para a saúde. Sendo assim, a escola se preocupa com a alimentação dos alunos, procurando oferecer alimentos mais saudáveis, mas também deve se preocupar com os hábitos de sono dos alunos, o que também pode influenciar na sua aprendizagem. E referente ao grupo de alunos vespertinos devemos ter uma maior atenção, pois eles são os mais influenciados na questão do sono e conseqüentemente na aprendizagem.

Analisando a Figura 8 houve um grande aumento percentual (de 16%) ao se comparar vespertinos que estudam de manhã e à tarde, referente à realização das tarefas propostas para casa, ou melhor, o tema de casa. Os alunos vespertinos que vão à escola no turno da manhã fazem menos os temas.

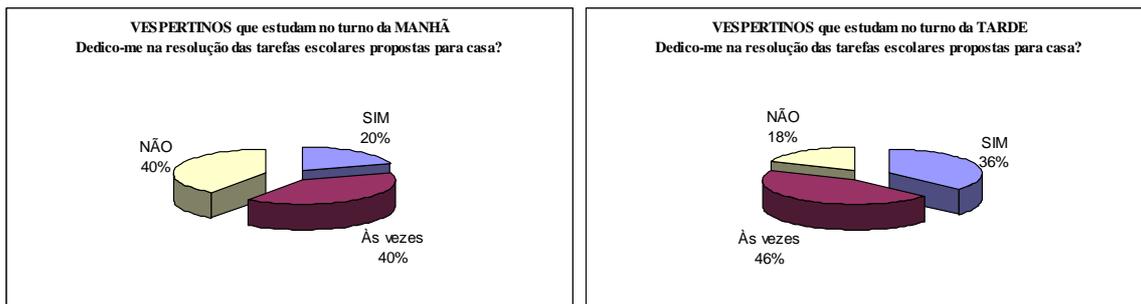


Figura 8 – Gráficos comparativos do Grupo de Alunos Vespertinos que vão à escola de manhã e tarde e sua dedicação às tarefas propostas para casa.

Conforme Ferreira (2001) os hábitos notívagos ou diurnos de alguns indivíduos são influenciados por aspectos psicológicos e culturais. E foram apontados os primeiros fatores bioquímicos que determinam nos seres humanos o ritmo circadiano - o conjunto de fenômenos biológicos que se repetem com frequência de 24 horas, como sono, vigília ou temperatura do corpo. O que se pode observar nesta pesquisa, como os vespertinos que não estudam a tarde dormem mais na parte da manhã.

Marques & Barreto (2003) relatam que pessoas matutinas apresentam um avanço de fase quando comparadas com pessoas vespertinas em diversas variáveis como: ciclo-vigília/sono, temperatura corporal, excreção de 17 - hidroxycorticosteróides e medidas de desempenho mostram que as diferenças não são atribuídas apenas pela rotina de vida e quantidade de atividade realizada, mas persiste quando a situação de rotina for constante, permanecendo acordadas ou em repouso. O que pode-se comprovar analisando as médias gerais dos matutinos e vespertinos.

Para comprovação de alguns dados, analisou-se também o grupo dos alunos intermediários no que se refere às atividades realizadas fora de sala de aula.

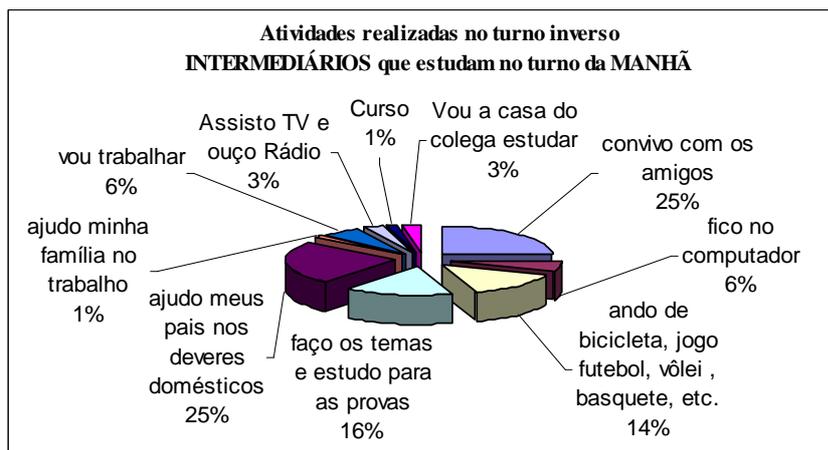


Figura 9 – Atividades realizadas fora da sala de aula no período da tarde pelo grupo de alunos intermediários que vão à escola no turno da manhã.

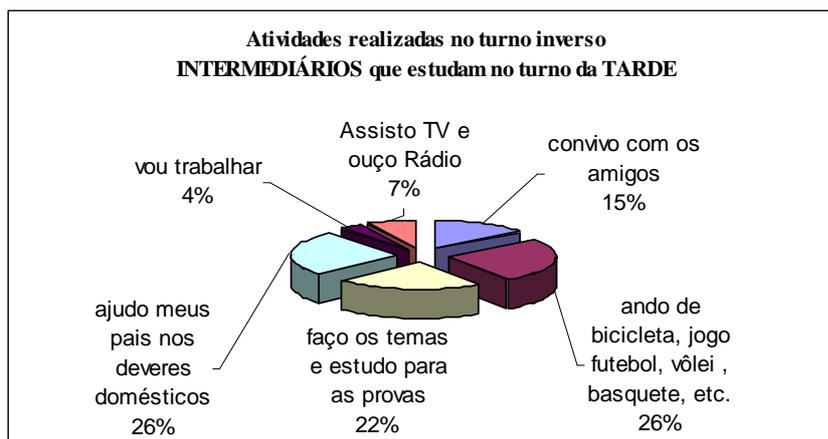


Figura 10 – Atividades realizadas fora da sala de aula no período da manhã pelo grupo de alunos intermediários que vão à escola no turno da tarde.

Pelas Figuras 9 e 10 podemos concluir que os alunos que vão à escola à tarde estudam mais em casa pela manhã do que o inverso.

Analisando os resultados apresentados podemos concordar com a teoria de Ausubel, de que o aluno precisa ter uma disposição para aprender, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, isto é, o significado lógico depende da natureza do conteúdo. A aprendizagem afetiva resulta de sinais internos podendo ser identificada com experiências como prazer e dor, satisfação ou descontentamento, alegria ou ansiedade.

## CONCLUSÃO

Analisando o grupo de alunos matutinos que vão à escola no turno da manhã, observa-se que estes apresentam um rendimento menos satisfatório do que os que vão à escola à tarde. Isto pode estar relacionado com seu pique de energia (ritmo biológico) que está mais ativo pela parte da manhã para se dedicar a tarefas escolares fora da escola. Portanto, o aluno que estuda no turno da manhã não parece muito disposto à tarde para realização das tarefas propostas para casa, pois já se dedicou pela manhã aos estudos.

Assim, o matutino que vai à escola à tarde tem toda a energia a ser gasta pela parte da manhã, buscando, assim, realizar as tarefas propostas para casa (temas), chegando à escola com conhecimentos adquiridos recentemente, e em caso de dúvidas lembrará de tirá-las. Isto, pois para alguns alunos é mais fácil lembrar de um conteúdo estudado recentemente do que um outro conteúdo estudado semanas atrás (conhecimentos prévios). Outro fator que se tem que levar em conta são as outras atividades realizadas pela manhã; os que brincam e praticam esportes estarão mais dispostos a sentar em uma classe e prestar atenção no que a professora está explicando, pois já gastaram grande parte da energia com brincadeiras.

Em relação aos intermediários conclui-se que não há grandes diferenças entre seu rendimento escolar e atividades realizadas fora da sala de aula, somente no que se refere às atividades físicas comentadas anteriormente: os que não estudam no turno da manhã praticam mais esportes.

Já os vespertinos no geral apresentam um rendimento menos satisfatório que os matutinos, mesmo tendo um rendimento mais satisfatório quando vão à escola no turno da manhã; este grupo, conforme pesquisa

realizada sente preguiça, no que se refere às tarefas propostas para casa, ou não tem muito interesse pelos estudos, não tirando suas dúvidas no que se refere aos conteúdos.

Os vespertinos que vão à escola no turno da manhã apresentaram um rendimento escolar melhor do que os que estudam de tarde. Além disto, os vespertinos que vão à escola no turno da manhã geralmente dormem à tarde. E os que vão à escola no turno da tarde dormem de manhã; portanto, não realizam as atividades propostas para casa nem de manhã e nem à noite, deixando-as para o dia seguinte.

Em relação aos intermediários conclui-se que não há grandes diferenças entre seu rendimento escolar e atividades realizadas fora da sala de aula, somente no que se refere às atividades físicas comentadas anteriormente: os que não vão à escola no turno da manhã praticam mais esportes.

Deve-se avaliar mais de perto a questão do ritmo do aluno, pois seu rendimento não está somente relacionado a ter um bom professor e bons colegas, mas sim a fatores internos que o influenciam. O que se deve fazer é verificar qual o turno em que este aluno melhor se adapta para buscar um melhor rendimento escolar; conseqüentemente, uma melhor aprendizagem.

Para Barsan (2006), os educadores necessitam pensar melhor sobre a distribuição das atividades do aluno durante o dia para saber qual o momento mais adequado para se fazer as mesmas. Por exemplo, para algo que exija raciocínio, qual dos períodos é o mais adequado de acordo com o ritmo biológico do aluno.

Segundo Louzada (2004), família e escola têm que avaliar mais de perto as vantagens e desvantagens da troca do ritmo biológico do aluno e suas atividades, escolares e extra classe. Esta questão deve ser avaliada e levada em conta quando fala-se de aprendizagem de filhos e alunos: o que é mais adequado para eles, já que sua educação está em nossas mãos.

## BIBLIOGRAFIA

AMOEDO, Nívea Dias. Ritmos diferentes. *Ciência Hoje das Crianças*, n. 149. Departamento de Bioquímica Médica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, ago. 2004.

BARSAN, Marilva Silva Gonçalves. *Horário biológico pode definir desempenho escolar*. In: O tempo da criança pequena na Educação Infantil. mar. 2006.

BEEN, Helen. *A Criança em Desenvolvimento*. 7. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

BRUIN, Veralice Meireles Sales. *Importância da melatonina na regulação do sono e do ritmo circadiano - uma abordagem clínica*. Departamento de Medicina Clínica: UFC, 2005.

CLONINGER, Susan C. *Teorias da Personalidade*. 1 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

DOLTO, Françoise. *Etapas Decisivas da Criança*. São Paulo: Martim Fontes, 1999.

ESPOSITO, Maria José; FABBRI, Marco; MARTONI, Monica; NATALE, Vincenzo. Validity of the reduced version of the Morningness-Eveningness Questionnaire. *Sleep And Biological Rhythms*, v. 4. p. 72, fev. 2006.

FADIMAN, James; FRAGER, Robert. *Teorias da Personalidade*. São Paulo: Harbra, 1986.

FERREIRA, Pablo Pires. Gene ligado a distúrbio do ritmo circadiano - Identificada pela primeira vez a causa genética para um comportamento humano. *Ciência Hoje*. Rio de Janeiro, 14 fev. 2001.

GASPAR, S.; MENNA-BARRETO, L.; MORENO, C. Os plantões médicos, o sono e a ritmicidade biológica. *Associação Médica Brasileira*. v. 44, n. 3, São Paulo: Departamento de Fisiologia e Biofísica, ICB, Universidade de São Paulo, 1998.

GUBIN, G. D., WATERHOUSE, J., WEINERT, D. The Circadian Body Temperature Rhythm in the Elderly: Effect of Single Daily Melatonin Dosing. *Chronobiology International*. V. 23, n. 3, p.639 – 658, 2006

HOUZEL, Suzana Herculano. *O cérebro nosso de cada dia: descobertas da neurociência sobre a vida cotidiana*. 1. ed. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2002.

LARA, Diogo. *O modelo de medo e raiva para transtornos de humor, do comportamento e da personalidade*. 1. ed. Porto Alegre: Revolução de Idéias e Editorial, 2006.

LOUZADA, Fernando; MENNA-BARRETO, Luiz. *Relógios Biológicos e aprendizagem*. São Paulo: Editora do Instituto Esplan, 2004.

LUNDIN, Robert William. *Personalidade: uma análise do comportamento*. 2. ed. São Paulo: Epu, 1977.

MARQUES, Patrícia Bentes. *Identificação dos grupos quanto á alocação do ciclo vigília-sono: estudo de suas características e de suas relações com o processo de ensino aprendizagem*. Porto Alegre: UFRGS, 1997. Dissertação de mestrado apresentada junto ao Instituto de Ciências Básicas da Saúde: Departamento de Bioquímica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997.

MARQUES, Nelson; MENNA-BARRETO, Luiz (org.). *Cronobiologia: Princípios e Aplicações*. 3. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.

MAS, Paloma. ¿Cómo funciona el reloj biológico?. *Jornal El Pais*, Espanha, p. 31, 01 ago. 2006.

MORAES, Renata. Pessoas com sono rígido sofrem maior abalo no ritmo biológico durante o horário de verão.

**Jornal Saúde**, Agência da USP, publicado em 20/02/2006.

Disponível na página:

[http://www.saudeemmovimento.com.br/reportagem/noticia\\_exibe.asp?cod\\_noticia=2044](http://www.saudeemmovimento.com.br/reportagem/noticia_exibe.asp?cod_noticia=2044)

MOREIRA, Marco Antônio. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: E. P. U., 1999.