

ADELINE GISELE TEIXEIRA DA SILVA

**O ATRASO DE FASE DO CICLO VIGÍLIA/SONO
NA ADOLESCÊNCIA: A INFLUÊNCIA DO
CONTEXTO SÓCIO-CULTURAL**

Trabalho de monografia apresentado ao Departamento de Fisiologia da Universidade Federal do Paraná, como requisito para obtenção do título de Bacharel no curso de Ciências Biológicas, do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, sob orientação do Prof. Dr. Fernando Mazzilli Louzada.

CURITIBA

2005

TERMO DE APROVAÇÃO

PROFESSOR ORIENTADOR

Prof. Dr. Fernando Mazzilli Louzada

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Claudia Sallai

Profa. Dra. Gisele Richter Minhoto

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho de monografia à minha mãe, Maria da Graça, ao meu pai, Décio e ao meu irmãozinho, Júnior pelo incentivo, apoio, confiança, carinho e amor de sempre.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, inicialmente, a orientação e a amizade do meu orientador Prof. Dr. Fernando Louzada, assim como pela atenção e dedicação que prestou ao desenvolvimento deste trabalho e, especialmente, na minha formação acadêmica.

Agradeço a todos os amigos do laboratório Alessandra, Anna Lígia, Ana Paula, André, Bruno, Carina, Cíntia, Fabiano e Janaina que colaboraram, de alguma forma, na elaboração desse trabalho.

Agradeço às minhas amigas Márcia, Michelle, Glaucia, Eliana e Flávia pela compreensão, auxílio e incentivo desmedidos durante os anos de graduação e, principalmente, nesses últimos meses.

Aos meus amigos iguapenses, em especial, Leyna, Thiago e Wannessa que sempre foram meu refúgio e apoio nos mais variados momentos.

À minha família, por compreender minha ausência, pelo incentivo, amor e carinho de sempre.

Aos funcionários da UFPR, especialmente do Setor de Ciências Biológicas.

A todos vocês, muito obrigada.

SUMÁRIO

RESUMO	7
1 – INTRODUÇÃO.....	8
1.1 RITMOS BIOLÓGICOS.....	8
1.2 CVS NA ADOLESCÊNCIA.....	9
1.3 ATRASO DE FASE NA ADOLESCÊNCIA	11
2 – OBJETIVOS.....	15
3 - METODOLOGIA	16
3.1 COLETA DE DADOS	16
3.2 ANÁLISE DE DADOS.....	16
4. RESULTADOS	18
4.1 Características das populações estudadas.....	18
4.2. Características do CVS.....	18
4.3. Verificação da possível influência da idade sobre as características do CVS.....	22
a) Horários de dormir nos dias letivos.....	24
b) Horários de dormir nos finais de semana.....	24
c) Horários de acordar nos dias letivos	24
d) Horários de acordar nos finais de semana.....	255
e) Tempo na cama nos dias letivos.....	255
f) Tempo na cama nos finais de semana.....	25
5. DISCUSSÃO.....	26
6. BIBLIOGRAFIA	30
7. ANEXOS.....	33

RESUMO

O ciclo claro-escuro é considerado um potente sincronizador dos ritmos biológicos. Entretanto, outros fatores podem desempenhar esse papel de sincronizador, como estímulos sociais e outros fatores não-fóticos. O presente estudo tem como objetivo a análise de algumas características do ciclo vigília/sono (CVS) de adolescentes de seis (6) contextos sócio-culturais diferentes (Piracicaba, São Paulo e Ubatuba - SP; Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul e Adrianópolis – PR) e identificar possíveis influências do contexto sócio-cultural na expressão deste ritmo biológico. Dentre essas populações estudadas, a única considerada urbana é a população de São Paulo. Para essa análise, foram aplicados questionários abordando, entre outros dados, algumas características dos hábitos de sono dos adolescentes que estudam no turno matutino, como: horários de dormir e de acordar nos dias letivos e nos finais de semana. Para a identificação de possíveis influências do contexto sócio-cultural sobre o atraso de fase de adolescentes foi obtida correlação entre características do CVS e a idade dos adolescentes através do coeficiente de Spearman. As características foram as seguintes: horário de início de sono nos dias letivos, horário de início de sono nos finais de semana, horário de acordar nos dias letivos, horário de acordar nos finais de semana, tempo na cama nos dias letivos e tempo na cama nos finais de semana. Não foi observada correlação positiva em Piracicaba, Ubatuba e Bocaiúva do Sul, consideradas populações rurais. São Paulo apresentou correlação significativa positiva em quatro das seis características analisadas, indicando a presença de atraso de fase na expressão do CVS nos adolescentes da população. Os resultados sugerem que os fatores sociais também estariam envolvidos na expressão do atraso de fase do sono dos adolescentes.

1 – INTRODUÇÃO

1.1 RITMOS BIOLÓGICOS

Diversas variáveis fisiológicas apresentam ritmicidade circadiana, isto é, expressam-se com periodicidade de aproximadamente 24 horas em humanos adultos normais, sendo controladas pelos núcleos supra-quiasmáticos localizados no hipotálamo. Essas estruturas também são chamadas de osciladores ou relógios biológicos em mamíferos (STEPHAN & ZUCKER, 1972; MOORE-EDE et al., 1982), os quais, juntamente com outras estruturas do sistema nervoso e órgãos periféricos, recebem informações ambientais permitindo a sincronização dos ritmos biológicos aos ciclos ambientais. Esse conjunto de estruturas constitui o que poderia ser chamado de sistema de temporização circadiana (REPPERT & WEAVER, 2002).

O ciclo claro-escuro atua como um potente sincronizador dos ritmos biológicos na espécie humana (DUFFY et al., 1996; LAVIE, 1996) e em outros animais. Entretanto, outros fatores podem desempenhar esse papel de sincronizador, como estímulos sociais e outros fatores não-fóticos.

O ciclo vigília-sono (CVS) é um ritmo biológico caracterizado pela alternância de dois estados funcionais distintos, o sono e a vigília.

A expressão dos ritmos biológicos, como do CVS, pode sofrer modificações em função de alterações nos estímulos fóticos, ou do fotoperíodo, aos quais os mesmos estiverem submetidos, promovendo atrasos ou avanços nos horários de início de sono, por exemplo. Pode-se dizer que um mesmo estímulo luminoso atua de três diferentes maneiras no sistema de temporização. Na espécie humana, observa-se um efeito de simulação do prolongamento do dia quando há a presença de estímulos luminosos ao final da fase clara, o que pode provocar um atraso de fase na expressão dos ritmos biológicos. Por outro lado, um efeito de antecipação do amanhecer pode ser simulado se estímulos fóticos forem recebidos ao final da fase de escuro, o que promoveria um adiantamento de fase na expressão dos ritmos biológicos. E estímulos luminosos recebidos no meio da noite ou do dia não promoveriam mudanças de fase.

Além dos estímulos fóticos, outros estímulos também são capazes de modificar a expressão da ritmicidade biológica, sendo chamados de sincronizadores

não fóticos, que serão discutidos posteriormente.

O processo de alternância dos estados funcionais sono e vigília (CVS) é altamente plástico e pode apresentar variações ontogenéticas, individuais e culturais. As mudanças ontogenéticas fazem parte do processo de maturação da espécie humana apresentando um certo padrão, embora haja variações individuais ao longo do desenvolvimento (LOUZADA et al., 1996).

Considerando a distribuição de episódios de sono e vigília no tempo (em 24 horas), pode-se dizer que a espécie humana é diurna por preferir realizar atividades durante o dia e repousar durante a noite. As alterações no padrão do CVS durante o desenvolvimento são referentes às variações quanto à distribuição desses episódios durante o dia, ao horário de início e término do sono e à duração total de sono.

Durante as primeiras semanas de vida, a criança apresenta um padrão de sono polifásico, ou seja, os episódios de sono e de vigília distribuem-se alternadamente entre o dia e a noite. À medida que a criança cresce, os episódios de sono passam a se restringir ao período da noite, apesar de que, em algumas sociedades, um pequeno período de sono permaneça durante o dia: a sesta. O momento a partir do qual a criança deixa de ter um padrão de sono polifásico para ser somente monofásico é muito variável (LOUZADA et al., 1996). A duração e a preferência pelo horário de sono entre os jovens e os adultos também variam bastante, podendo esses ser classificados, de acordo com o questionário desenvolvido por Horne e Ostberg (1976), nos chamados cronotipos: matutinos (indivíduos que preferem dormir e acordar mais cedo tendo seus ritmos biológicos relativamente adiantados) e vespertinos (quando os indivíduos preferem dormir e acordar mais tarde, apresentando um relativo atraso de fase com relação aos matutinos). Os indivíduos que se situam em um cronotipo intermediário são chamados de indiferentes.

1.2 CVS NA ADOLESCÊNCIA

Nas duas últimas décadas, o padrão do CVS na adolescência tem sido foco de interesse, principalmente com o objetivo de descrever os mecanismos relacionados às alterações que ocorrem durante esta etapa do desenvolvimento

(WHITE et al.,1980; LEVY et al., 1986; MACGREGOR & BALDING, 1988; CARSKADON, 1990; GIANOTTI et al., 1997; ANDRADE et al., 1997). Essas alterações têm sido bem documentadas e relacionadas a um aumento das pressões sociais, assim como a uma tendência normal do desenvolvimento (CORTESI et al.,2004).

O desenvolvimento de bons hábitos de sono já na adolescência é de extrema importância, visto que muitos adultos que sofrem de insônia relatam que o início desse distúrbio ocorre nesse mesmo período (ROENNEBERG et al., 2005).

Segundo Carskadon e cols. (1993), a maturação que ocorre por volta dos 11 ou 12 anos, quando ocorre uma transição da infância para a puberdade, é que exerce significativa influência sobre a fase de preferência dos adolescentes e os fatores psico-sociais não seriam tão influentes quanto se previa.

No final da infância, os indivíduos passam a apresentar um relativo atraso de fase, cujo valor máximo ocorreria por volta dos 20 anos de idade. Esse ponto máximo de atraso de fase representaria o primeiro marcador biológico do final da adolescência, pois, a partir desse momento, os ritmos biológicos desses indivíduos adiantar-se-iam novamente (ROENNEBERG et al., 2005).

Nas crianças, o horário de dormir é geralmente estável e, em particular, o horário de acordar é geralmente espontâneo e consistente. Por exemplo, em crianças com idade entre 7 e 9 anos, a duração de sono e os horários de dormir e acordar nos dias letivos e nos finais de semana são bastante similares (CARSKADON, 1993; LABERGE et al., 2001).

Quando a criança entra na adolescência, ocorrem importantes mudanças no padrão de sono caracterizadas, principalmente, pelo atraso na fase de sono: adolescentes tendem a ficar até mais tarde acordados e a dormir até mais tarde pela manhã quando comparados a crianças pré-púberes (DAHL & CARSKADON, 1995).

Esse atraso de fase é mais importante nos finais de semana do que nos dias letivos, quando há uma maior tendência dos adolescentes a dormir longos períodos de sono (PETTA et al., 1984), possivelmente como resultados de sono insuficiente nos dias letivos (WOLFSON & CARSKADON, 1996). Nos dias letivos, o horário de dormir é severamente determinado pelo horário de acordar (cedo) devido ao horário escolar e a um maior controle dos pais sobre os horários de dormir nesses dias do que nos finais de semana (LABERGE et al, 2001).

Um número significativo de adolescentes, comparando-se com pré-

adolescentes, relataram distúrbios de sono definidos como dificuldade de adormecer e despertares noturnos. Ainda, o padrão de sono nos finais de semana mostra um atraso considerável quando comparado com os dias letivos (ROENNEBERG et al., 2005).

Uma progressiva mudança na preferência pelos horários de dormir ou acordar, partindo de horários pouco para bastante tardios, pode explicar o fato de haver um maior número de indivíduos relativamente mais vespertinos dentre os sujeitos mais velhos (CARSKADON, 1989) assim como a associação desse atraso com estágios tardios de puberdade (CARSKADON et al., 1993).

Esse atraso de fase dos ritmos biológicos na adolescência era tradicionalmente atribuído a fatores psico-sociais como: maior autonomia, mais oportunidades de interações sociais à noite, emprego concomitante à escola (CARSKADON & ACEBO, 2002), mas descobertas que datam da década passada sugerem que ele seria característico do calendário maturacional da espécie humana (ANDRADE et al., 1993; CARSKADON et al., 1993; ROENNEBERG, 2005).

1.3 ATRASO DE FASE NA ADOLESCÊNCIA

As mudanças que ocorrem nas características do CVS de adolescentes, como a tendência de atrasar o início de horário de sono, estão relacionadas aos estágios da puberdade e não unicamente aos fatores sociais. Foi observada uma correlação entre amadurecimento e atraso de fase do sono (ANDRADE et al., 1993; CARSKADON et al., 1993) em estudos nos quais foi avaliado o horário de início de sono comparando-o com o estágio de desenvolvimento puberal. Jovens mais maduros, de acordo com os estágios de amadurecimento propostos por Tanner (1962), apresentariam horários de dormir mais tardios. Os fatores sociais, aparentemente, não antecipariam o surgimento do fenômeno de atraso de fase (CARSKADON et al., 1993).

Um modelo proposto por Borbely (1982) pressupõe a interação de dois fatores que estariam envolvidos no controle da expressão do CVS: o componente homeostático (processo S) e o circadiano (processo C) e apenas um único oscilador atuaria no controle da ritmicidade circadiana. De acordo com esse modelo, a expressão do CVS seria o resultado da interação entre a demanda de sono ou componente homeostático e o componente circadiano. A partir do início da vigília até

o início do sono, o processo S apresentaria um aumento exponencial sofrendo, depois, um declínio até o fim do período de sono e o processo C seria um processo independente da duração do sono ou vigília prévia. A interação ou, até mesmo, a oposição segundo alguns modelos atuais (CARSKADON et al., 2004), entre esses dois processos, C e S, permitiria a existência de um episódio de sono consolidado durante a noite na espécie humana.

Carskadon et al. (1998), a partir do modelo de regulação de sono proposto por Borbely, propõem uma explicação para as alterações no padrão de sono que ocorrem na adolescência. Nos adolescentes, a pressão de sono, caracterizada pelo componente homeostático (processo S), apresentaria uma acumulação mais lenta nos adolescentes mais maduros, facilitando a manutenção da vigília até horários mais tardios. Esta hipótese pressupõe a existência de diferenças maturacionais na regulação homeostática do sono, representada por S no modelo de Borbely (CARSKADON et al., 2004).

Apesar da existência de um componente biológico nas modificações do CVS na adolescência, existem diversos fatores sociais que também poderiam estar relacionados à sua expressão em adolescentes (CARSKADON, 1990). Sendo assim, os indivíduos inseridos em contextos sociais distintos podem ser passíveis de maiores alterações quanto ao padrão de CVS em função de maiores diversidades dos fatores sociais do que os fatores biológicos.

Horários de trabalho e lazer podem reduzir as horas disponíveis para o sono (DAHL & CARSKADON, 1995) e também ter influência sobre o atraso de fase do sono (ALLEN, 1992). Uma comparação do padrão do CVS de adolescentes que trabalham mais de 20 horas semanais com outros que trabalham menos do que 20 horas ou não trabalham, mostrou que aqueles que apresentam uma maior carga de trabalho são mais sonolentos e têm maior dificuldade em permanecer acordados na escola (CARSKADON et al., 1989).

Alguns autores discutem a influência de fatores da organização familiar na expressão do CVS em adolescentes. MacGregor e Balding (1988) mostraram que ambientes familiares com maior número de pessoas provocariam um maior atraso no horário de início de sono e uma conseqüente privação parcial de sono. Assim, um atraso de fase "precoce" em crianças mais novas pode ocorrer em função da presença de irmãos ou parentes mais velhos, visto que, horários de dormir mais tardios podem acelerar o atraso de fase em crianças mais jovens. Crianças podem

ser influenciadas ou socializadas por amigos mais velhos através de telefonemas ou para prestigiar programas televisivos tarde da noite (CARSKADON et al., 1993).

Aparelhos eletrônicos e instrumentos de mídia são fatores de potencial impacto no padrão de sono e estão cada vez mais presentes na rotina dos adolescentes. A televisão não é o único fator que pode ocasionar atraso de fase como um aparelho eletrônico ou instrumento de mídia, visto que outros, como internet, jogos de computador, saídas e programas noturnos, etc, podem ter igual importância na vida dos adolescentes e causar efeitos similares. Além do uso, a presença desses componentes nos quartos dos jovens adolescentes está negativamente ligada aos padrões de sono (BULCK, 2004).

Essas formas de despendimento do tempo de lazer são consideradas atividades desestruturadas, uma categoria residual de lazer, pois não apresentam horários de início ou término fixos podendo se expandir ilimitadamente. Apresentam, também, maior potencial de deslocamento de fase, mais especificamente de deslocamento do horário de sono, do que as atividades estruturadas, as quais apresentam início e término determinados, como a prática de esportes, por exemplo. Ao contrário de outros fatores, atividades desestruturadas não apresentam efeito compensatório, de reposição de sono durante os finais de semana (efeito rebote) (BULCK, 2004). Se sua fase de preferência sofre um atraso, os adolescentes podem encontrar bastante dificuldade em adormecer suficientemente cedo para ter uma noite de sono adequada antes de enfrentar uma manhã de estudo (CARSKADON, et al., 1993).

Nos dias livres, sendo final de semana ou férias, o atraso de fase do sono é mais evidente e, mesmo que os horários escolares limitem o horário de acordar, há a persistência de um horário de dormir mais tardio nos dias letivos, como relatado em estudos realizados em diversos países (CARSKADONS & Davis, 1989; ANDRADE et al., 1993; VALDEZ et al., 1996; REID et al., 2002; CARSKADON et al., 2004). Estes estudos relatam um total de tempo de sono insuficiente durante a puberdade. Essa insuficiência de sono é devida aos horários escolares fazendo-os acordarem mais cedo, aumentando a demanda acadêmica e, também, mantendo-os acordados até mais tarde. Isso pode expandir as oportunidades sociais dos adolescentes aumentando o acesso a drogas e ao álcool (SHIN, 2003) e, não de menor importância, é o débito de sono a que estariam submetidos ao longo da semana. Hábitos irregulares de sono, como uma rotina de sono insuficiente, podem ter várias conseqüências como: sonolência diurna, problemas de humor e comportamentais,

negativos efeitos sobre as funções diárias tais como baixo desempenho escolar, maiores riscos de acidentes graves e maior vulnerabilidade ao uso de substâncias psicoativas (CORTESI et al., 2004).

Como já foi relatado, é sabido que alterações biológicas, que ocorrem concomitantemente ao desenvolvimento puberal, estão relacionadas ao atraso de fase do CVS. Entretanto, outros trabalhos também relataram que o contexto sócio-cultural exerce considerável influência sobre a ritmicidade biológica dos adolescentes (LOUZADA & MENNA-BARRETO, 2003; GAU et al., 2003; LOUZADA & MENNA-BARRETO, 2004).

Portanto, seria relevante investigar a importância dos estímulos sociais na expressão do CVS dos adolescentes, através da descrição destes padrões em populações que vivem em contextos sócio-culturais distintos. Desta forma, poderiam ser conhecidas as causas que determinariam o atraso de fase. Este trabalho pretende avaliar a influência do contexto sócio-cultural na expressão do CVS de adolescentes através da comparação de populações distintas, uma urbana e cinco rurais.

2 – OBJETIVOS

- Descrever as características do ciclo vigília/sono de adolescentes em 6 contextos sócio-culturais.
- Identificar possíveis influências do contexto sócio-cultural sobre o atraso de fase de adolescentes.

3 - METODOLOGIA

3.1 COLETA DE DADOS

Foi aplicado um questionário (Louzada, 2000) (ANEXO 1), através do qual foram pesquisadas algumas características dos hábitos de sono e de vida dos adolescentes, priorizando algumas informações, conforme abordado anteriormente. O questionário foi aplicado em 6 populações diferentes: uma população urbana, da cidade de São Paulo e 5 populações rurais: de Piracicaba e Ubatuba, no estado de São Paulo e Campina Grande do Sul, Bocaiúva do Sul e Adrianópolis, no estado do Paraná. Cabe ressaltar que os dados referentes às localidades de São Paulo, Piracicaba, Ubatuba e Campina Grande do Sul foram coletados anteriormente à elaboração do presente trabalho. A aplicação do questionário foi feita em sala de aula, sempre na presença do pesquisador.

Através do questionário foram obtidas, além dos dados pessoais, as seguintes informações de cada estudante:

Horários de dormir e acordar durante a semana;

Horários de dormir e acordar nos fins de semana.

Para maior clareza dos resultados, as análises referem-se às características do CVS obtidas apenas de sujeitos que freqüentam aulas no período da manhã devido à compatibilidade de situação: a imposição do horário de início das aulas a que estão submetidos. Alunos do turno da tarde expressariam os ritmos mais livremente que os do turno da manhã.

3.2 ANÁLISE DE DADOS

Foi realizada a análise descritiva das características do CVS, com a obtenção das médias e respectivos erros padrão para as seguintes características:

- horário de início de sono nos dias letivos
- horário de início de sono nos finais de semana
- horário de acordar nos dias letivos
- horário de acordar nos finais de semana

- tempo na cama (horário de acordar - horário de dormir) nos dias letivos
- tempo na cama (horário de acordar - horário de dormir) nos finais de semana

A partir desses dados foram construídos gráficos com os valores médios de cada característica para cada população.

Para a identificação de possíveis influências do contexto sócio-cultural sobre o atraso de fase de adolescentes, foi obtida a correlação entre idade e cada uma das características do CVS nas diferentes populações através do coeficiente de Spearman. A identificação de correlações positivas entre horários de dormir e idade indicaria um atraso de fase. Da mesma forma, como o horário de acordar nos dias letivos é o mesmo para todas as idades, o atraso de fase poderia provocar uma redução do tempo na cama nos adolescentes mais velhos, o que poderia originar uma correlação negativa entre esta variável e a idade.

4. RESULTADOS

4.1 Características das populações estudadas

A tabela 1 relaciona as idades médias dos adolescentes por gênero em cada um dos locais estudados.

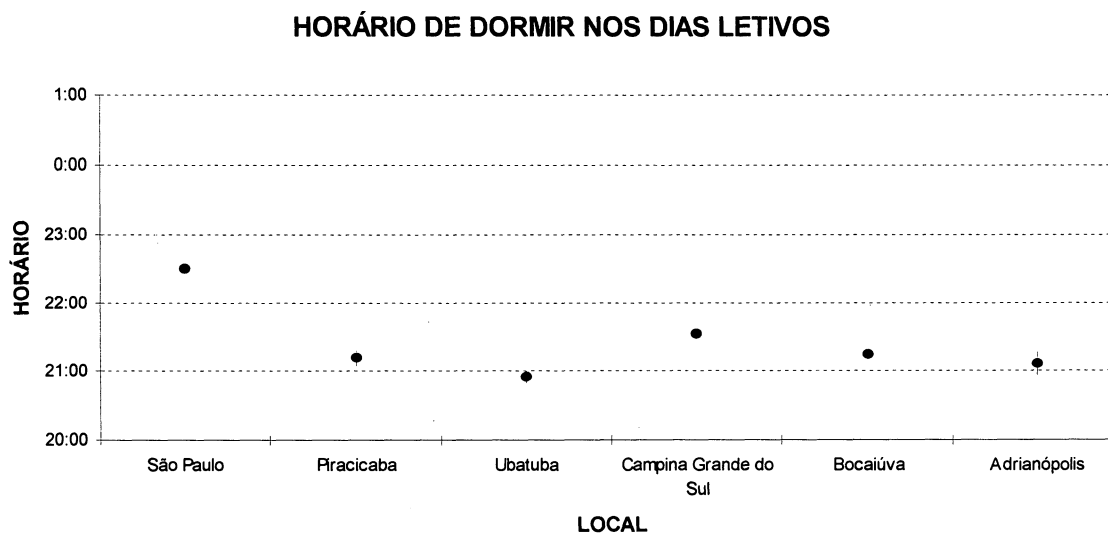
Tabela 1 – Média da idade e respectivo desvio padrão de cada uma das populações estudadas por gênero.

Local	Meninas		Meninos	
	idade média	n	idade média	n
São Paulo	13,0(\pm 1,3)	110	13,2(\pm 1,3)	109
Piracicaba	13,9(\pm 0,9)	39	14,3(\pm 1,3)	48
Ubatuba	14,1(\pm 2,4)	56	14,8(\pm 1,9)	64
Campina G. do Sul	14,1(\pm 2,0)	122	13,8(\pm 2,0)	104
Bocaiúva do Sul	13,2(\pm 1,5)	130	13,6(\pm 1,7)	128
Adrianópolis	12,8(\pm 1,5)	42	12,4(1,3)	32

4.2. Características do CVS

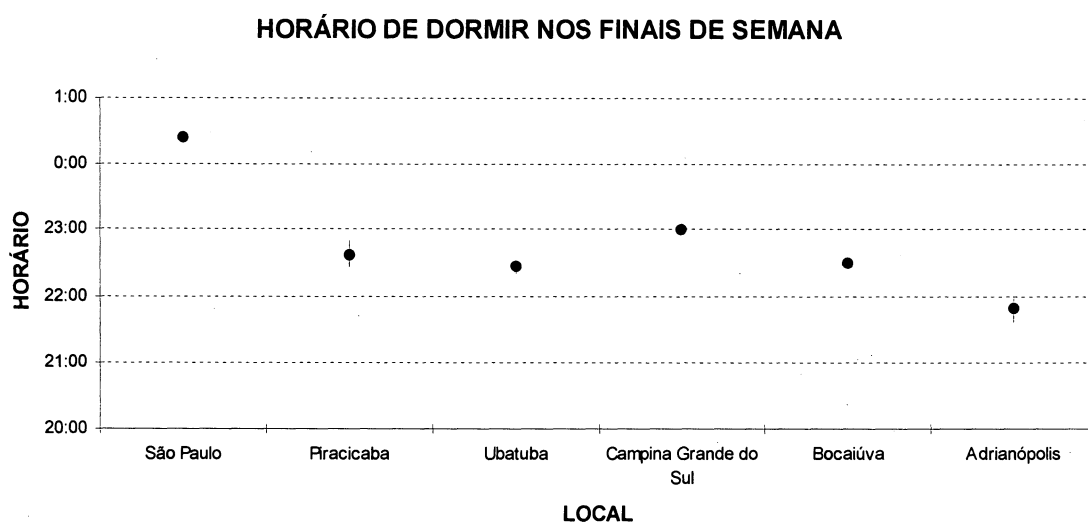
As médias e respectivos erros padrão das características do CVS estão representados nas figuras de 1 a 6.

Figura 1 – Média e erro padrão do horário de dormir nos dias letivos



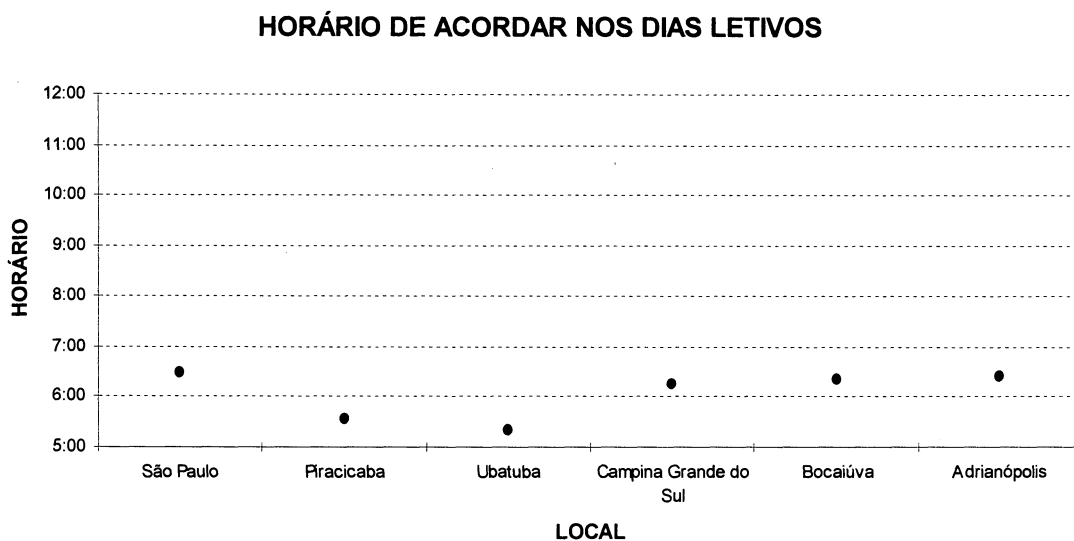
A partir do gráfico, observa-se que a média dos horários de dormir nos dias letivos na população de São Paulo é a maior das médias, por volta de 22h30min. As médias das localidades rurais não apresentam grande variação entre si, sendo que a de Campina Grande do Sul é a maior, cerca de 21h30min e a de Ubatuba a menor, não alcançando às 21h.

Figura 2 – Média e erro padrão do horário de dormir nos finais de semana



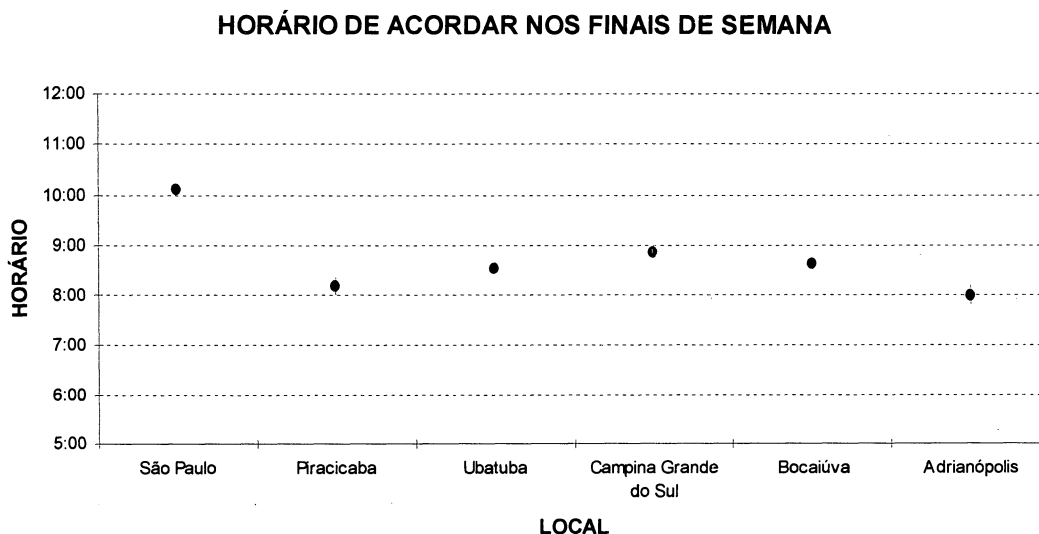
Observa-se desse gráfico que as médias dos horários de dormir nos finais de semana em todas as localidades apresentam um atraso considerável com relação aos dias letivos. Entretanto, a média da população de São Paulo mantém-se como a maior das médias, por volta de 0h30min. As médias das populações rurais não variam muito entre si, sendo aproximadamente 23h a maior média das populações rurais representada por Campina Grande do Sul e menor que 22h a média de Adrianópolis, a menor das médias.

Figura 3 – Média e erro padrão do horário de acordar nos dias letivos



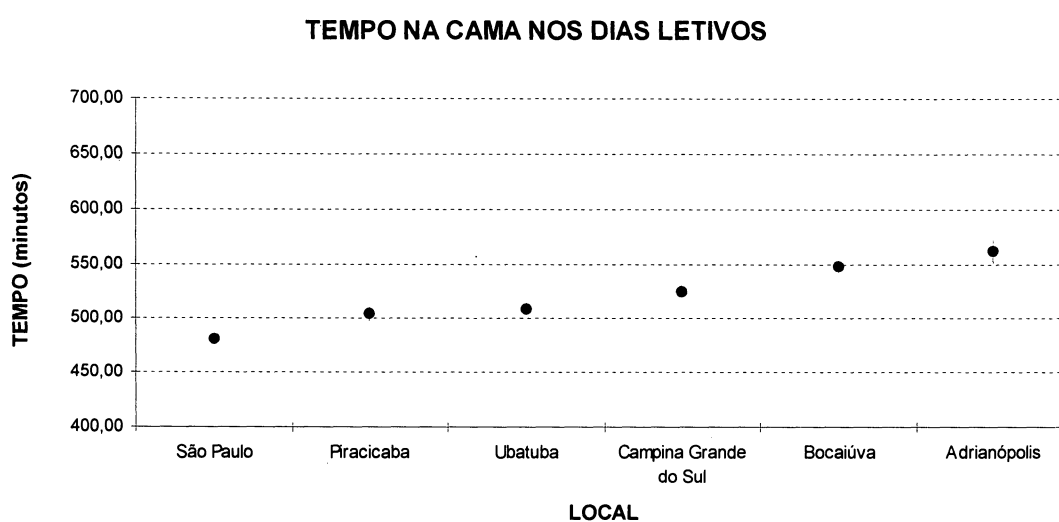
Com relação aos horários de acordar nos dias letivos, o gráfico mostra que as médias de todas as populações são próximas, variando de cerca de 5h30min, no caso a média de Ubatuba, a aproximadamente 6h30min, representada por São Paulo e Adrianópolis (Bocaiúva). Essas médias refletem a limitação dos horários de acordar durante a semana devido à grade horária escolar a que os adolescentes estão submetidos, visto que estudam no período matutino.

Figura 4 – Média e erro padrão do horário de acordar nos finais de semana



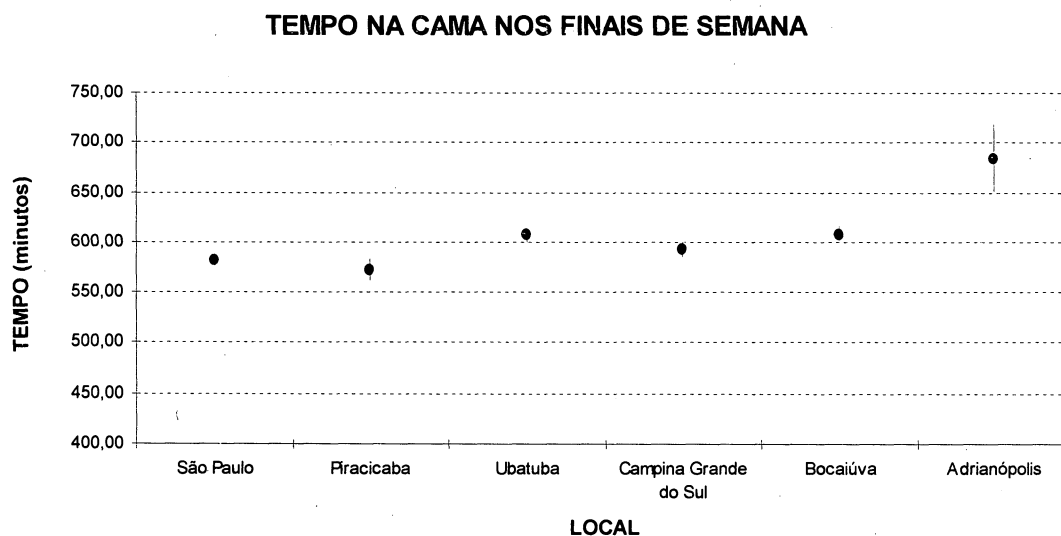
A ausência da imposição do início das aulas pela manhã os horários de acordar nos finais de semana permite que os adolescentes, de uma forma geral, acordem mais tarde do que nos dias letivos. Entretanto, a média da população de São Paulo é a maior, ultrapassando às 10h, enquanto que as outras populações rurais apresentam médias entre 8h e 9 h, ou seja, os adolescentes da população urbana acordam mais tarde que os das populações rurais.

Figura 5 – Média e erro padrão do tempo na cama nos dias letivos



O gráfico mostra as médias do tempo na cama (horário de acordar - horário de dormir) nos dias letivos para todas as populações. A população de São Paulo apresenta a menor média, enquanto que a de Adrianópolis apresenta a maior. O resultado para a população de São Paulo reflete um menor período de sono durante a semana em função de horários de dormir mais tardios e de acordar pouco flexíveis durante a semana. Os adolescentes de São Paulo, então, estariam mais propícios a apresentar déficit de sono durante a semana dos que os adolescentes das populações rurais.

Figura 6 – Média e erro padrão do tempo na cama nos finais de semana



Para o tempo na cama nos finais de semana, as médias foram, em geral, maiores para todas as populações, sendo que a maior média é representada por Adrianópolis assim como o maior erro padrão. O restante das populações apresentou médias que não variou muito entre si.

4.3. Verificação da possível influência da idade sobre as características do CVS

A tabela 2 apresenta o resultado do teste de correlação entre as idades e características do CVS dos adolescentes do período matutino.

Tabela 2: Correlação entre as idades e as características do CVS dos adolescentes das diferentes populações.

Local	Características											
	Horário de dormir nos dias letivos		Horário de dormir nos fins de semana		Horário de acordar nos dias letivos		Horário de acordar nos fins de semana		Tempo cama nos dias letivos		Tempo na cama nos fins de semana	
	R	p	R	p	R	p	R	p	R	p	R	p
São Paulo	0,27	p< 0,05	0,25	p< 0,05	-0,02	0,7642	0,19	p< 0,05	-0,30	p< 0,05	-0,01	0,8268
Piracicaba	0,01	0,9033	0,004	0,9725	-0,15	0,1524	0,12	0,2722	-0,06	0,6020	-0,01	0,9105
Ubatuba	-0,01	0,9444	-0,14	0,1349	-0,22	p< 0,05	-0,13	0,1446	-0,10	0,2791	-0,02	0,8040
Campina Grande do Sul	0,15	p< 0,05	0,03	0,6536	-0,11	0,1001	-0,06	0,3350	-0,19	p< 0,05	-0,09	0,1759
Bocaiúva do Sul	0,06	0,3527	0,05	0,3901	-0,02	0,7705	-0,02	0,7861	-0,08	0,2108	-0,09	0,1542
Adrianópolis	0,24	p< 0,05	-0,001	0,9929	-0,05	0,6656	-0,16	0,1702	-0,20	0,0822	0,03	0,7984

Os dados relacionados aos horários de dormir a acordar nos dias letivos, horários de dormir e acordar nos finais de semana e tempo na cama (tempo total de sono) nos dias letivos e nos finais de semana, foram analisados para cada uma das localidades (São Paulo, Piracicaba, Ubatuba (SP), Campina Grande do Sul, Bocaiúva e Adrianópolis (PR)) através da obtenção do coeficiente de correlação de Spearman. Por este motivo, a descrição dos resultados será realizada para cada uma destas características.

a) Horários de dormir nos dias letivos

Para essa característica do CVS, foi observada correlação positiva significativa ($p < 0,05$) entre estes horários e as idades em três (3) das seis (6) populações estudadas: a população de São Paulo foi a que apresentou maior índice de correlação ($R = 0,27$), seguida de Adrianópolis ($R = 0,24$) e, com menor correlação, Campina Grande do Sul ($R = 0,15$). Pode-se dizer, então, que nos dias letivos, nesses locais, os adolescentes mais velhos apresentam horários de dormir mais tardios.

Não foi observada correlação significativa nas populações de Piracicaba, Ubatuba e Bocaiúva.

b) Horários de dormir nos finais de semana

Com relação a essa característica do CVS, apenas a população de São Paulo ($R = 0,25$) apresentou uma correlação significativa ($p < 0,05$), ou seja, somente neste local, os horários de dormir nos finais de semana são cada vez mais tardios com o avanço da idade. Nas outras localidades, não foi encontrada essa correlação.

c) Horários de acordar nos dias letivos

Para essa característica, apenas Campina Grande do Sul apresentou correlação significativa ($p < 0,05$), apesar de negativa ($R = -0,22$). Nesse local, os adolescentes acordam cada vez mais cedo em função da idade, apresentando um avanço de fase.

As outras localidades não apresentaram correlação entre as idades e os horários de acordar nos dias letivos.

d) Horários de acordar nos finais de semana

Observou-se correlação entre as idades e os horários de acordar nos finais de semana apenas na população de São Paulo ($R=0,19$; $p<0,05$). Nesse local, os adolescentes mais velhos apresentam horários de acordar mais tardios diferentemente dos adolescentes dos outros locais, onde os horários de acordar nos finais de semana são mais regulares e não variam conforme a idade.

e) Tempo na cama nos dias letivos

Com relação a essa característica, dois (2) locais apresentaram correlação significativa ($p<0,05$): São Paulo ($R= -0,30$) e Campina Grande do Sul ($R= -0,19$). Os valores são negativos, pois, nesses locais, o tempo na cama ou o tempo total de sono nos dias de aula é cada vez menor com o avanço da idade, sendo esta diferença significativa.

Nas outras localidades, não foi observada correlação entre as idades e o tempo na cama em dias de aula, demonstrando maior regularidade no tempo total de sono em dias de aula e ausência de influência do fator idade.

f) Tempo na cama nos finais de semana

Para essa característica do CVS, em nenhum local foi observada correlação significativa ($p>0,05$) entre as idades e o tempo na cama nos finais de semana. Então, o tempo despendido na cama nesses dias não sofreu influência do fator idade apresentando certa regularidade.

5. DISCUSSÃO

Este trabalho teve como principal objetivo identificar possíveis efeitos do contexto sócio-cultural sobre o atraso de fase na adolescência. A premissa inicial era a de que, se as alterações biológicas fossem as causas primordiais da ocorrência do atraso de fase, este manifestar-se-ia de maneira semelhante nas diferentes populações estudadas, ou seja, independentemente do contexto sócio-cultural. Caso o contexto sócio-cultural tivesse influência sobre o atraso, estudando-se populações distintas, seria possível identificar diferenças nesta expressão. Por isso, foi escolhida uma população urbana (São Paulo), com acesso a inúmeros recursos tecnológicos disponíveis e que pudesse ser contrastada com populações rurais, as quais teriam menos acesso aos mesmos, incluindo populações desprovidas de energia elétrica em suas residências.

A idade foi o parâmetro utilizado para correlacionar o grau de desenvolvimento dos adolescentes com as características do CVS, em função da impossibilidade de obtenção dos dados do estágio puberal dos adolescentes. Apesar de não ser o parâmetro ideal, é sabido que a idade apresenta uma correlação positiva significativa com o desenvolvimento puberal (GAU & SOON, 2003).

Os resultados mostram diferenças nos padrões do CVS entre as populações, sugerindo uma influência do contexto sócio-cultural na expressão do atraso de fase. Esta influência pode ser observada no horário de dormir nos dias letivos. Dentre os seis locais estudados, São Paulo é considerado o local com mais recursos tecnológicos disponíveis e acessíveis, incluindo energia elétrica nas residências. Associados à energia elétrica, há outros costumes e elementos relacionados à vida social nesse local que influenciariam sobremaneira os horários de dormir e acordar promovendo um atraso de fase nos ritmos biológicos dos adolescentes. Esses fatores podem explicar o índice mais elevado de correlação entre as idades e os horários de dormir nos dias letivos em São Paulo, comparando-se com dos outros locais. Em Adrianópolis e em Campina Grande do Sul também foi observada correlação positiva para o horário de dormir nos dias letivos, havendo, portanto, um atraso de fase do CVS durante a semana em função da idade como o observado na população de São Paulo. Entretanto, as justificativas atribuídas para esse atraso não podem ser as mesmas para esses dois locais, visto que não apresentam tantos

recursos tecnológicos e de forma tão intensa como ocorre em São Paulo. Nas análises referentes à Piracicaba, Ubatuba e Bocaiúva do Sul não foi verificada correlação significativa entre as idades e essa característica do CVS.

Quanto ao horário de dormir nos finais de semana, a população de São Paulo foi a única a apresentar correlação significativa entre as idades e esses horários. Possivelmente, nos finais de semana, haveria uma maior pressão daqueles fatores que justificariam o atraso de fase de sono nos dias letivos, principalmente por não haver influência do horário de início das aulas pela manhã do dia seguinte. Piracicaba, Ubatuba, Campina Grande do Sul, Bocaiúva e Adrianópolis não apresentaram correlação significativa entre as idades e essa característica do CVS.

Com relação ao horário de acordar nos dias letivos, não foi observada correlação significativa positiva entre as idades e essa característica do CVS em nenhuma das populações estudadas, porém, verificou-se correlação negativa na população de Ubatuba. A ausência de correlação positiva poderia ser explicada pela inflexibilidade do horário de início das aulas no período matutino, que são semelhantes nas diferentes localidades. Isso faz com que os horários de acordar durante a semana sejam determinados pelos horários de início das aulas pela manhã e não por seu ritmo endógeno. Da correlação negativa encontrada em Ubatuba, pode-se dizer que os adolescentes passam a acordar cada vez mais cedo à medida que ficam mais velhos. Há a possibilidade de que uma maior demanda de atividades escolares ou de eventos sociais decorrentes do avanço da idade esteja relacionada a esse resultado.

Nos finais de semana, apesar de não haver imposição dos horários escolares sobre os horários de acordar dos adolescentes de todos os locais (sabendo-se que estudam no período matutino), apenas em São Paulo foi verificada uma correlação significativa com relação aos horários de acordar nos finais de semana com o avanço da idade. Ou seja, em São Paulo, os adolescentes acordam cada vez mais tarde à medida que ficam mais velhos. Esse atraso no horário de acordar estaria relacionado, ainda, ao atraso no horário de dormir no final de semana (e também nos dias letivos), quando os horários de dormir e acordar são mais flexíveis e não há imposição dos horários escolares. Não foi encontrada correlação para as outras localidades, sugerindo, então, que haveria influência do contexto sócio-cultural sobre a expressão do CVS.

Em São Paulo e em Campina Grande do Sul, o tempo na cama nos dias letivos está relacionado de forma inversamente proporcional (correlação negativa) com as idades, isto é, o tempo na cama é cada vez menor com o avanço da idade. Isso, possivelmente, deve-se ao fato de o atraso no horário de dormir nos dias letivos não ser acompanhado por um atraso no horário de acordar nos mesmos dias devido à imposição do horário de início das aulas pela manhã, os quais são fixos e semelhantes nas diferentes populações. Portanto, esse horário de dormir mais tardio durante a semana e horário de acordar pouco ou nada flexível (fixo) nos dias letivos acarretam um tempo total de sono cada vez menor ao longo da semana em função da idade.

Foi verificada ausência de correlação significativa para o tempo na cama nos finais de semana em todos os locais. Os adolescentes dormem mais tarde, mas também acordam mais tarde, ou seja, o período total de sono mantém-se estável em todas as populações não apresentando relação com a idade.

Haveria, portanto, uma diferença na capacidade de ajustar a fase de preferência de sono com essa antecipação dos horários de acordar determinada pela escola nos diferentes contextos sociais. Pode-se dizer que haveria um total ajuste entre esses fatores nos adolescentes dos locais rurais, onde a demanda de estímulos que poderiam causar atraso de fase é menor. Diferentemente, nos locais em que essa demanda de estímulos fosse mais intensa, como nas populações urbanas, os adolescentes apresentariam maior dificuldade de ajustar o atraso de fase do sono, decorrente de fatores biológicos e sociais, aos horários escolares (LOUZADA & MENNABARRETO, 2003).

De acordo com os resultados obtidos até então, os adolescentes da população de São Paulo estariam mais suscetíveis a apresentar privação de sono ao longo da semana, devido ao conflito entre a tendência ontogenética, as obrigações sociais (horário escolar) e as necessidades fisiológicas que é verificado nessa etapa do desenvolvimento. Esse débito de sono pode trazer conseqüências negativas ao comportamento e desempenho escolar dos adolescentes. Uma delas é o aumento da sonolência diurna (CARSKADON, 1980; PITCHER & HUFFCUTT, 1996).

Sabe-se que a sonolência diurna pode provocar uma diminuição no desempenho escolar (THORPY et al., 1988). Estudos recentes mostram uma

correlação positiva entre privação de sono e hiperatividade (DAHL, 1996) e uma das conseqüências deste fato seria um déficit de atenção nas atividades escolares.

A partir destes fatos pode-se levantar a suposição de que adolescentes em estágios mais avançados de amadurecimento, tendo maior dificuldade em dormir cedo em função das modificações orgânicas, teriam um prejuízo maior em suas atividades escolares.

Os resultados obtidos neste trabalho permitem-nos dizer que, além das alterações na expressão do CVS características do desenvolvimento puberal, os fatores sociais também estariam envolvidos na expressão do atraso de fase do sono. Gau e cols (2003) realizaram estudos mostrando a importância da série escolar na preferência de fase de sono, destacando a demanda social e escolar que estariam relacionadas. Nossos resultados mostraram uma possível influência de recursos tecnológicos, como a energia elétrica, televisão, computador, *video-game*, Internet, entre outros presentes na população urbana, na expressão do CVS dos adolescentes. De certa forma, esses estímulos sociais poderiam tanto acentuar o atraso de fase considerado normal durante esse período do desenvolvimento como mascará-lo, de acordo com o contexto sócio-cultural ao qual os adolescentes estão expostos.

Estudos mais detalhados da expressão da ritmicidade circadiana em populações de diferentes contextos sócio-culturais deveriam ser realizados na tentativa de identificar possíveis fatores envolvidos na expressão do atraso de fase da adolescência.

6. BIBLIOGRAFIA

ALLEN R. Social factors associated with the amount of school week sleep lag for seniors in a early starting suburban high school. **Sleep Res.**, 1992; 21:114.

ANDRADE MMM, Benedito-Silva AA, Domenice S, Arnhold JP & Menna-Barreto, L. Sleep characteristics of adolescents: a longitudinal study. **J. Adolesc. Health**, 1993; 14(5): 401-6.

ANDRADE MMM. Padrões temporais das expressões da sonolência em adolescentes, São Paulo, 1997. [Tese de doutorado - Instituto de Ciências Biomédicas - Universidade de São Paulo].

BORBELY AA. A two process model of sleep regulation. **Hum. Neurobiol.**, 1982; 1:195-204.

BULCK JV. Television viewing, computer game playing, and internet use and self-reported time to bed and time out of bed in secondary-school children. **Sleep**, 2004; 27(1): 101-104.

CARSKADON MA, Harvey K, Duke, P, Anders, T, Litt IF & Dement WC. Pubertal Changes in Daytime Sleepiness. **Sleep**, 1980; 2(4):453-460.

CARSKADON MA & Davis SS. Sleep-wake patterns in the high-school-to-college transition: preliminary data. **Sleep Res.**, 1989; 18:113.

CARSKADON MA. Ontogeny of Human Sleepiness as Measured by Sleep Latency. In: Dinges DF & Broughton RJ (eds.) *Sleep and Alertness: Chronobiological, Behavioral and Medical Aspects of Napping*. New York: **Raven Press**, 1989; 53-69.

CARSKADON MA, Mancuso J & Rosekind MR. Impact of part-time employment on adolescent sleep patterns. **Sleep Res.**, 1989; 18:114.

CARSKADON MA. Patterns of sleep and sleepiness in adolescents. **Pediatrician**, 1990; 17:5-12.

CARSKADON MA, Vieira C & Acebo C. Association between puberty and delayed phase preference. **Sleep**, 1993; 16: 258-262.

CARSKADON MA, Wolfson AR, Acebo C, Tzischinsky O, Seifer R. Adolescent sleep patterns, circadian timing, and sleepiness at a transition to early school days. **Sleep**, 1998; 21(8): 871-881.

CARSKADON MA & Acebo C. Regulation of sleepiness in adolescents: update, insights, and speculation. **Sleep**, 2002; 25(6):606-614.

CARSKADON MA, Acebo C & Jenni OG. Regulation of adolescent sleep- Implications for behavior. **Ann. N.Y. Acad. Sci.**, 2004; 1021: 276-291.

CORTESI F, Giannotti F, Sebastiani T, Bruni O & Otaviano S. Knowledge of sleep in Italian high school students: pilot-test of a school-based sleep educational program. **Journal of Adolescent Health**, 2004; 34: 344-351.

DAHL RE & Carskadon MA. Sleep and Its Disorders in Adolescence. In: Ferber R & Kryger MH. (eds) *Principles and Practice of Sleep Medicine in the Child*, W.B. Saunders Company, USA, 1995.

DAHL RE. The impact of inadequate sleep on children daytime cognitive function, **Seminars in Pediatric Neurology**, 1996; 3(1):44-50.

DUFFY JF, Kronauer RE, Czeisler CA. Phase-shifting human circadian rhythms: influence of sleep timing, social contact and light exposure. **J. of Physiology**, 1996; 495(Parte 1):289-297.

GAU SF & Soong WT The transition of sleep-wake patterns in early adolescence. **Sleep**, 2003, 26(4): 449-454.

GIANOTTI F, Cortesi F & Ottaviano S. Sleep pattern, daytime functioning and school performance in adolescence. **Anais, 11th APSS Annual Meeting**, San Francisco, 1997; p.378.

HORNE JA & Ostberg O. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms, **Int. J. Chronobiol.**, 1976; 4: 97-110.

LABERGE L, Petit D, Simard C, Vitaro F, Tremblay RE & Montplaisir J. Development of sleep patterns in early adolescence. **J. Sleep Res**, 2001; 10 : 59-67.

LAVIE P. *The Enchanted World of Sleep*. Yale University Press, New Haven, 1996, 270 p.

LEVY D, Gray-Donald K, Leech J, Intazvagulis BA & Pless IB. Sleep Patterns and Problems in Adolescents. **J. Adolesc. Health Care**, 1986; 7:386-389.

LOUZADA F, Orsoni A, Mello L, Benedito-Silva AA & Menna-Barreto L. A longitudinal study of the sleep-wake cycle in children living in the same school schedules, **Biol. Rhythm Res.**, 1996; 27(3):390-7.

LOUZADA FM. Um estudo sobre a expressão da ritmicidade biológica em diferentes contextos sócio-culturais: o ciclo vigília-sono de adolescentes. Tese de doutorado - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

LOUZADA FM & MENNA-BARRETO L. Sleep-wake cycle expression in adolescence: Influences of social context. **Biological Rhythm Research**, 2003; 34(2): 129-136.

LOUZADA FM, Inacio AM, Souza FHM & Moreno CRC. Exposure to light versus way of life: effects on sleep patterns of a teenager - case report. **Chronobiology International**, 2004; 21(3): 495-497.

- LOUZADA F M & MENNA-BARRETO L. Sleep-wake Cycle in Rural Populations. **Biological Rhythm Research**, 2004; 35(1/2): 153-157.
- MACGREGOR IDM & Balding JW. Bedtimes and family size in English school children. **Annals of Hum. Biol.**, 1988; 15(6): 435-441.
- MOORE-EDE MC, Sulzman FM & Fuller CA. The clocks that time us: physiology of the circadian timing system. Cambridge, Harvard University Press, 1982, 448 p..
- PETTA D, Carskadon MA & Dement W. Sleep Habits in Children aged 7-13 years. **Sleep Res.**, 1984; 13:86.
- PITCHER JJ & Huffcutt AI. Effects of sleep deprivation on performance: a meta-analysis. **Sleep**, 1996; 19(4):318-326.
- REID A, Maldonado CC & Baker FC. Sleep behavior of South African adolescents. **Sleep**, 2002; 25(4):423-7.
- REPPERT SM & Weaver DR. Coordination of circadian timing in mammals. **Nature**, 2002; 418(29): 935-941
- ROENNEBERG T, Kuehnle T, Pramstaller PP, Ricken J, Havel M, Guth A & Meroow M. A marker of the end of adolescence. **Current Biology**, 2005; 14 (24): 38-39
- SHIN C, Kim J, Lee S, Ahn Y & Joo S. Sleep habits, excessive daytime sleepiness and school performance in high school students. **Psychiatry and Clinical Neurosciences**, 2003; 57: 451-453.
- STEPHAN F & Zucker I. Circadian rhythms in drinking behavior and locomotor activity of rats are eliminated by hypothalamic lesions. **Proceedings of the National Academy of Science**, 1972, USA; 69:1583-1586.
- TANNER JM. Growth at adolescence. Blackell, Oxford, 1962, 325p.
- THORPY MJ, Korman E & Spielman AJ. Delayed Sleep Phase Syndrome in Adolescents. **J. Adolesc. Health Care**, 1988; 9:22-27.
- VALDEZ P, Ramirez C & Garcia A. Delaying and Extending Sleep During Weekend: Sleep Recovery or Circadian Effect? **Chronob. Inter.**, 1996; 13(3):191-198.
- WHITE L, Hahn PM & Mitler, MM. Sleep questionnaire in adolescents. **Sleep Res.**, 1980; 9:108.
- WOLFSON AR & Carskadon MA. Early school start times and daytime functioning in adolescents. **Sleep Res.**, 1996; 25: 117.

7. ANEXOS

ANEXO 1:

LABORATÓRIO DE CRONOBIOLOGIA HUMANA
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE FISILOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

QUESTIONÁRIO SOBRE SONO

1. Nome: _____ Série: _____
2. Idade: _____ anos
3. Data de nascimento: ____/____/____
4. Sexo: () Masculino () Feminino
5. Bairro onde mora: _____
6. Turno Escolar: () Manhã () Tarde () Noite
7. Quantas pessoas moram na sua casa (incluindo você): _____
8. Quantas pessoas dormem no seu quarto (incluindo você): _____
9. Na sua casa existe rede elétrica? () sim () não () outro: _____
10. Na sua casa você assiste televisão? () sim () não
11. Na sua casa tem telefone fixo? () sim () não
12. Na sua casa você tem acesso à INTERNET? () sim () não
13. Como você vem para a escola?
() ônibus () carro () bicicleta () a pé () outro: _____
14. Você trabalha? () sim () não Quantas horas por dia? _____
15. Quanto tempo você leva para vir para a escola? _____
16. Quanto tempo você leva para voltar para casa? _____
17. Você mudou de casa nos últimos 3 meses? () Sim () Não
18. Quando você tem aula no dia seguinte, a que horas você costuma dormir? _____
19. Quando você **não** tem aula no dia seguinte, a que horas você costuma dormir? _____
20. Em dias de aula, a que horas você costuma acordar? _____
21. Em dias de aula, como você costuma acordar?
() acordo sozinho () alguém me acorda () uso o despertador
22. Em dias que você **não** tem aula, a que horas você costuma acordar? _____
23. Em dias que você **não** tem aula, como você costuma acordar?
() acordo sozinho () alguém me acorda () uso o despertador
24. Você tem o hábito de tirar a sesta (cochilar durante o dia)?
() Nunca () Às vezes () Sempre