

PRODUÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

PDE - 2008

RELÓGIO BIOLÓGICO, ACORDAR PARA A ESCOLA E APRENDIZAGEM

Professor PDE: DONIZETI GONÇALVES DE OLIVEIRA

Orientador: PROF. DR. RAFAEL BRUNO NETO

IES: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ - UEM

Área PDE: BIOLOGIA

NRE: Ivaiporã

São João do Ivaí - 2008

INTRODUÇÃO

A maioria da população, desde muito cedo em sua idade já é solicitada a fazer uma opção de horário para o desempenho das suas atividades, de forma regular e contínua. Isso se aplica desde o horário em que os pais matriculam seus filhos na escola. E, não raramente, a escolha desses horários é feita de acordo com a conveniência dos horários dos pais, não com a predisposição da criança ou do jovem.

Além disso, muitos ambientes de trabalho exigem a formação de turnos, tal como acontece nas escolas na hora de distribuir as turmas das diferentes séries escolares. O conhecimento dos diferentes padrões de atividade do indivíduo em diferentes horários seja ele de que idade for, e seja em que atividade for, permite que a determinação do horário respeite o perfil cronobiológico. Seja do agente de saúde da instituição hospitalar, seja do profissional liberal, seja do operário da indústria e finalmente de interesse direto deste projeto, seja do aluno desde a educação infantil, passando pelos ensinos fundamental, médio até o superior.

Indisciplina, desrespeito e até agressões verbais e psicológicas, esses são apenas alguns dos constrangimentos pelos quais muitos professores têm passado nos últimos tempos. Muitos profissionais da área têm pedido afastamento em consequência de problemas de saúde, como estresse e depressão, associados a casos de violência e agressão nas salas de aula. Entre as diversas causas, há uma delas pouco conhecida, a sonolência. Na criança e no adolescente, manifesta-se na dificuldade em levantar no horário para a escola e no sono durante as aulas. Em muitas situações, contribui para a geração de conflitos com pais e professores e para diminuição da auto-estima. A privação de sono tem um efeito negativo sobre o controle do humor e o comportamento. Irritabilidade, mau humor e baixa tolerância à frustração são sintomas freqüentes de privação de sono em adolescentes. Em algumas situações podem aumentar a impulsividade e a sensação de tristeza. A sonolência em sala de aula diminui a atenção e o interesse e pode comprometer o desempenho escolar. A outra consequência também está relacionada com o aprendizado, mais especificamente com a memória. O sono é um processo fisiológico fundamental para a memória. É durante o sono que processamos as informações do dia-a-dia e as transformamos em memória. A escola não dá a importância que deveria ao sono, não levando em consideração sua importância para a aprendizagem.

ACORDAR PARA A ESCOLA E APRENDIZAGEM



(Relógio Biológico - DONIZETI G. OLIVEIRA - 2008)

Desde tempos mais remotos o homem tem convivido com os ciclos da natureza e os seus próprios. Este fato levou-o a uma descrição de ritmos em diversos organismos, sendo que umas vezes é chamada a atenção para a curiosidade do acontecimento, enquanto em outras a ênfase é posta na dificuldade em explicar o fenômeno.

Inclusivamente no Gênesis e no Eclesiastes se encontram relatos que descrevem a repetição e a alternância de acontecimentos na natureza.

Durante muito tempo a comunidade científica esteve, por ironia do destino, "adormecida" para a complexidade e dinâmica que envolvem o processo do sono. O sono é uma parte essencial de nossas vidas e consome aproximadamente um terço de nosso tempo. Porém a ciência ainda não tem uma boa explicação para a função do sono. A descoberta da existência dos chamados "relógios biológicos"

revolucionou o conhecimento sobre o assunto, mas ainda temos inúmeras perguntas sem respostas.

“Entre o dia e a noite há um território inexplorado. Não é sol nem sombra: é tempo”. (trecho de um poema de Octávio Paz).

Talvez as melhores definições disponíveis hoje sejam as poéticas. Shakespeare explica o sono com belas metáforas (Capítulo 30). Diz que o sono desembaraça a seda enredada das preocupações, é o bálsamo que alivia as dores do trabalho e o principal alimentador do festim da vida. Ao organizar nossas memórias, aumentar nossas defesas e poupar energias, o sono faz tudo que o genial poeta inglês descreveu (DENIS MARTINEZ, 2001).

"Os homens compartilham um único mundo, a não ser durante o sono, onde cada um habita o seu próprio." (Heráclito)

"Devemos examinar, à propósito do sono e da vigília, aquilo que eles são de fato; se são próprios à alma e ao corpo ou, ainda, se são comuns a um e outro(...)". (Aristóteles)

A vida surgiu no planeta em um ambiente cíclico: dias e noites, estações do ano, variações das marés. Durante a evolução, as espécies encontraram diferentes nichos temporais. Passaram a concentrar sua atividade em determinados momentos do dia. A maioria dos roedores é noturna. A espécie humana é diurna. Animais reproduzem-se em determinadas épocas do ano.

Variações recorrentes, periódicas e previsíveis do comportamento, na maioria dos casos sincronizadas aos ciclos ambientais, são chamadas de ritmos biológicos.

Para saber o que ocorria com o ciclo sono/vigília na ausência dos ciclos ambientais, pesquisadores curiosos, realizaram experimentos isolando-se em cavernas, longe de qualquer pista que denotasse a passagem do tempo. Nessa situação, observaram que o ciclo sono/vigília, bem como outros ritmos biológicos, como, por exemplo, o ritmo da temperatura corporal, persistem, mas sua expressão modifica-se. O período do ciclo, ao contrário de apresentar 24 horas, passa a se expressar em um período maior, em alguns casos de 25 horas, ou seja, nossos dias tornam-se mais longos.

Esses estudos foram fundamentais para a demonstração de que a espécie humana, assim como a maioria, senão a totalidade dos seres vivos possui “relógios internos” que controlam o comportamento. Atualmente estes “relógios” formam o chamado sistema de temporização.

A Cronobiologia, área da Biologia que estuda a organização dos sistemas de temporização, permitiu o conhecimento das características destes sistemas, sua plasticidade e as diferenças ontogenéticas e individuais em sua constituição. Além de preocupar-se com onde e com o como, a Biologia passou a se preocupar com o quando. Crono é a palavra grega para designar tempo e biologia é o estudo da vida.

Cronobiologia refere-se ao estudo sistemático das características temporais da matéria viva, em todos os seus níveis de organização (Marques & Menna-Barreto, 2003). O estudo do tempo nos seres vivos é feito estudando os ritmos biológicos e os 'relógios biológicos'.

Isso nos diz que a existência de um sistema de temporização faz com que, além de diferença em nossa constituição física, sejamos diferentes em nossa constituição temporal.

Muitas vezes quando nos levantávamos pela manhã para ir ao colégio, perguntávamos o por quê. Nossos pais só nos diziam que era para o nosso bem, que era preciso. E lá íamos nós, mesmo sem ter a resposta. Por quê? Para que? Dormir é mais ou menos assim. Sabemos que precisamos mas não entendemos a razão. Apesar de tanta pesquisa, a resposta ainda não surgiu. Talvez porque não exista apenas uma resposta. Assim como ir para a aula todo dia não servia apenas a um fim (DENIS MARTINEZ, 2001).

No nosso dia a dia, constantemente utilizamos balizas temporais. Agendamos compromissos para depois do expediente, sabemos quais as aulas que ocorrerão antes e após o intervalo, combinamos os horários de reuniões familiares, para fazer pesquisas escolares.

No funcionamento do organismo ocorre algo semelhante. Eventos se sucedem no tempo, criando balizas temporais internas para os mesmos. Antes do amanhecer, a glândula adrenal secreta uma maior quantidade do hormônio cortisol, que prepara o organismo para atividade. Após o entardecer, a glândula pineal aumenta a secreção de um outro hormônio, a melatonina, sinalizando ao organismo que escureceu (LOUZADA ; MENNA-BARRETO, 2004).

Na espécie humana, a melatonina prepara o organismo para o sono noturno desencadeando mudanças como a queda da temperatura observada à noite. Até mesmo a temperatura corporal reflete a existência de relógios internos controlando nossas funções. Para isso basta medir a temperatura a cada duas ou três horas ao longo de alguns dias, e verificaremos que ela tende a atingir valores máximos no final da tarde e valores mínimos no meio da noite. É mais uma evidencia da relativa independência desses relógios em relação ao ambiente. (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004).

Na espécie humana e em outros animais, a melatonina é secretada pela glândula pineal em grande quantidade durante a fase escura do dia e em pequena quantidade na fase clara do dia. Atingindo, através do sangue, as diferentes partes do corpo, atua como um sinalizador do ciclo claro/escuro para o organismo.

Para a preservação da nossa saúde é fundamental a manutenção de nossa organização temporal interna.

O metabolismo da glândula pineal está sob o controle dos ciclos diário e sazonal de iluminação ambiental. Na maioria dos seres vivos, o principal sincronizador é a luz, enquanto para o homem, além da luz, as relações sociais e de



trabalho são fundamentais para sua sincronização.

(Sol - DONIZETI G. OLIVEIRA – 2008)

O horário de verão é um exemplo de mudança sutil, mas que exige um ajuste de nosso sistema de temporização. Com o horário de verão, perdemos uma hora e o nosso organismo é obrigado a adiantar todos os seus ritmos em uma hora, processo que pode demorar alguns dias. Muitas pessoas sofrem com as consequências dessa desorganização temporal interna. Em outras palavras, na implantação do horário de verão, somos obrigados a promover um adiantamento de nossos ritmos biológicos.

Diante de desafios temporais como horário de verão ou mudanças nos horários de aula e de trabalho, sentimos as consequências em nosso organismo.

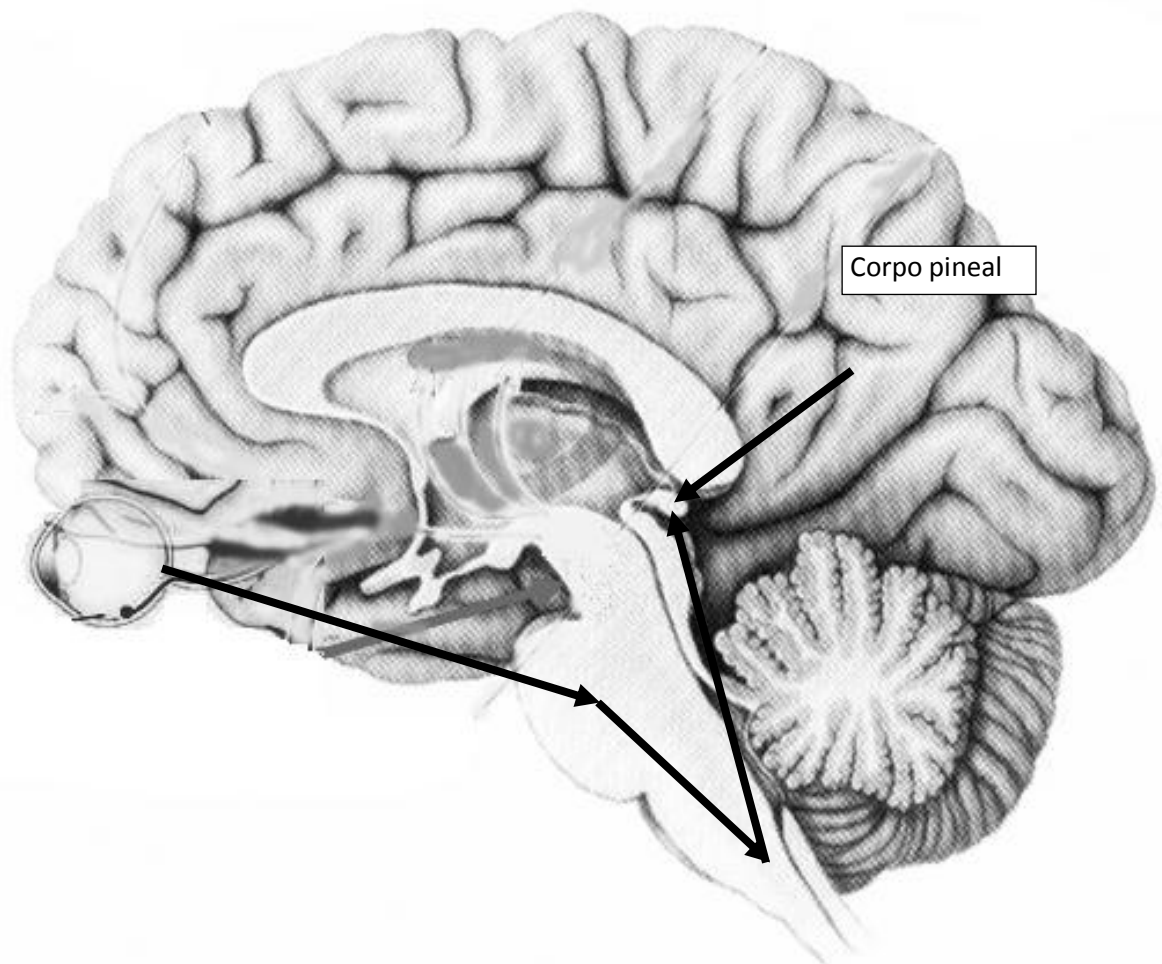
Nosso sistema nervoso utiliza o ciclo claro/escuro como sinalização do ambiente para sincronizar seus ritmos. A luz artificial tem efeitos semelhantes ao da

luz natural sobre o sistema de temporização, em especial sobre os chamados ritmos circadianos (ritmos com período de 24 +/- horas).

A luz incidindo sobre a retina de mamíferos durante a fase de escuro da noite circadiana bloqueia, instantaneamente, a produção de melatonina pela glândula pineal, o que altera a expressão dos ritmos biológicos.

Durante a noite, a secreção de melatonina aumenta, sinalizando ao organismo que escureceu. A exposição à luz artificial reduz a secreção de melatonina. Dessa maneira, passar a noite exposto à luz ou mesmo dormir de luz acesa pode alterar a expressão dos ritmos biológicos, dificultando a sincronização dos mesmos.

O ritmo de produção de melatonina se dá no chamado núcleo supraquiasmático (NSQ) que é o que comanda o ritmo de secreção da melatonina (MLT), ou seja, o “relógio biológico”, estruturas biológicas capazes de gerar os diversos períodos de ritmos próprios. A interveniência de fatores sociais possibilitam em avanço ou adiantamento de fase, ou em atraso, ou retardo de fase, ou, ainda, são indiferentes em alguns indivíduos.



Os relógios biológicos encontram-se sincronizados agindo durante as 24 horas do dia através do ciclo luz-escuro agindo via retina (olho) e através de feixes ligando a retina ao NSQ. "O principal sincronizador ambiental para a maioria dos seres vivos, tanto para ritmos circadianos quanto para ritmos infradianos, sazonais ou circanuais, é a alternância claro-escuro do dia e da noite". No caso dos seres humanos, também fatores cíclicos decorrentes da organização social do trabalho e do lazer, como o nível de ruídos, agem como poderosos agentes sincronizadores, influenciando na qualidade de vida das pessoas.

Obedecendo a um ritmo endógeno, os seres humanos apresentam uma ritmicidade circadiana de 25 horas. As células nervosas do núcleo supraquiasmático aumentam sua atividade na luz e diminuem no escuro. Quando não há sinais sobre o ritmo claro/escuro, as células nervosas do núcleo supraquiasmático continuam a aumentar e diminuir sua atividade.

Os núcleos supraquiasmáticos estão localizados na porção anterior do hipotálamo e imediatamente acima do quiasma óptico. Recebe informação da retina diretamente, sobre o ritmo claro/escuro do ambiente. Essas informações permitem uma sincronização do organismo com as 24 horas do dia geográfico.

A informação luminosa dirige-se ao hipotálamo, local onde estão os chamados relógios biológicos. Os relógios biológicos comunicam-se com a pineal, enviando sinais da presença ou ausência de luz.

A comunicação entre o núcleo supraquiasmático, a pineal e o restante do organismo é feita através da melatonina, inibida com a luz, que ajudaria a iniciar o processo do sono

Durante a adolescência, ocorre o chamado atraso de fase dos ritmos biológicos, ou seja, os horários de dormir e acordar passam a ocorrer mais tardiamente.

Vale ressaltar que até 1990, Acreditava-se, que o atraso de fase ocorreria única e exclusivamente em consequência de mudanças comportamentais, e que a adoção de limites mais rígidos de horários seria capaz de evitar o atraso de fase e possibilitar aos adolescentes uma boa noite de sono antes das aulas no período matutino. Hoje se sabe que o atraso, além de sofrer influências do contexto social, tem uma determinação "biológica", possivelmente relacionada as mudanças hormonais observadas nessa fase da vida (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004).

Aqui vale uma reflexão: se os adolescentes, durante o seu desenvolvimento puberal, apresentam um atraso de fase nos seus ritmos biológicos, por que grande parte das escolas adianta o horário de início das aulas na 5ª série e/ou no Ensino Médio?

É oportuno lembrarmos que há evidências de que o início do episódio de sono noturno, que varia entre as pessoas, são herdadas, constituindo o chamado cronotipo das pessoas. O cronotipo não se modifica apenas com a adoção de modificações de nossos hábitos. Indivíduos matutinos não se “acostumam” com hábitos vespertinos e vice-versa.

Mais recentemente, surgiram alguns genes candidatos a influenciar o cronotipo em seres humanos, reforçando a idéia da herdabilidade dessa característica. Já se sabe que esses genes influenciam a expressão dos ritmos biológicos em animais (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004).

Devido ao cronotipo, a imposição de um horário de trabalho ou escolar único afeta de maneira distinta as pessoas. Para algumas pessoas, o horário acerta "em cheio" as preferências individuais e tende a ser bem assimilado. Para outras pessoas, o ajuste necessário exige um enorme esforço do organismo, sendo que, muitas vezes, a adaptação não é possível. Não precisamos ir longe para constatar que nossa organização social privilegia os indivíduos matutinos, que, conseqüentemente, são considerados mais trabalhadores e menos preguiçosos. Isso obviamente não passa de um preconceito e esperamos que nossos leitores contribuam para o esclarecimento dessas questões (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004).

A manifestação do cronotipo modifica-se durante o desenvolvimento: na adolescência, ficamos menos matutinos. Crianças marcadamente vespertinas tornam-se mais vespertinas durante a adolescência e um pouco menos vespertinas quando idosas.

Conforme o exposto acima, constatamos que um adolescente dorme, em média, de 8 a 9,25 horas por dia. Algumas pessoas, chamadas de pequenas dormidoras, necessitam de 6 a 7 horas diárias ou até menos. Os grandes dormidores, se oferecida a oportunidade, chegam a dormir mais de 10 horas diárias.

A partir da observação dos movimentos oculares de seu filho de 8 anos durante o sono, Nataniel Kleitman, em 1953, identificou dois momentos durante o sono. Um momento sem a ocorrência de movimentos oculares e outro com a ocorrência de movimentos oculares, o qual Kleitman denominou de sono REM (Rapid Eye Movement), também conhecido como sono paradoxal. Quando acordadas durante o sono REM, as pessoas, na maioria das vezes, relatavam que estavam sonhando.

A partir dos trabalhos de Kleitman, passou-se a identificar dois estágios muito distintos de sono: o sono de ondas lentas ou NREM e o sono REM ou paradoxal. Esses estágios alternam-se durante a noite, formando ciclos com duração aproximada de 90 minutos.

Ao final de uma noite, fechamos de 4 a 6 ciclos de sono, sendo que nos últimos ciclos aumenta a duração de sono paradoxal, ou seja, sonhamos mais no terço final da noite.

A parte mais profunda do sono de ondas lentas é chamada de sono delta. Um sono reparador é aquele que apresenta maiores quantidades de sono delta e paradoxal.

O sono de ondas lentas (sono profundo) é repousante para o físico porque neste período, a pressão sangüínea cai, os vasos sangüíneos se dilatam, os músculos ficam preponderantemente relaxados e a taxa do metabolismo basal cai de 10 a 30%. Além disto, durante o sono profundo acontece a liberação do hormônio que promove o crescimento, a renovação e reparação dos tecidos do corpo. A privação do sono profundo provoca uma redução do hormônio do crescimento na corrente sangüínea, e faz com que o sujeito se sinta cansado, deprimido e com mal estar geral.

Durante o sono REM, segundo GUYTON & HALL (1997), o cérebro está altamente ativo e seu metabolismo global pode estar aumentado em até 20%. Também o eletroencefalograma mostra um padrão de ondas cerebrais semelhante ao que ocorre durante a vigília. Este tipo de sono também é chamado de sono paradoxal por ser contraditório que uma pessoa, mesmo dormindo, esteja realizando acentuada atividade cerebral.

O estímulo do sistema reticular produz o estado de vigília. De acordo com Bruno-Neto (2006) no sono profundo de onda lenta, a transmissão de sinais do sistema ativador reticular para o córtex é diminuída, quase ausente. Concluí-se que o sono de onda lenta provém da diminuição da atividade do sistema ativador reticular. Já no sono paradoxal, certas áreas do cérebro estão muito ativas, mesmo no estado do sono. Admite-se que esse tipo de sono resulte da associação de algumas inibições e outras ativações do cérebro.

Fato importante acontece durante o sono REM, os sonhos, que estão intimamente ligados à consolidação da memória e à aprendizagem. Além disto, durante esta fase os hormônios supra-renais são liberados na corrente sangüínea em grande quantidade, colaborando para a redução do estresse, melhorando o metabolismo e a capacidade de resistir a infecções. DU GAS (1983) alerta que a privação do sono REM pode ser especialmente desagradável para o indivíduo. Os hormônios supra-renais penetram na corrente sangüínea, mas não no momento biológico adequado, fazendo com que a pessoa se sinta deprimida, fatigada e com dificuldade de concentração.

A privação do sono REM e a vigília prolongada estão freqüentemente associadas ao mau funcionamento progressivo da mente. Num primeiro momento,

ocorre lentidão do pensamento e, posteriormente, a pessoa pode se tornar irritável e até mesmo psicótica.

A privação de sono causa alterações da afetividade, em especial, do estado de ânimo ou humor e das emoções. Quando se associam ao intenso cansaço físico, as alterações do estado de ânimo são ainda mais acentuadas, uma vez que, conforme menciona PAIN (1986), o humor é vivido corporalmente e um dos componentes do estado de ânimo básico é o sentimento de maior ou menor vitalidade que se encontra ligado às múltiplas sensações subliminares procedentes de diferentes órgãos ou regiões do corpo.

Em situação de privação de sono, as crianças, que normalmente já possuem instabilidade afetiva, tornam-se ainda mais instáveis. Ficam irritadas, choronas e contestadoras. É como se estivessem brigando com o sono.

Isto explica porque, ao final do período de vigília, crianças e adultos têm grande dificuldade para prestar atenção a qualquer estímulo do meio e, em especial, têm dificuldade para focalizar sua atenção seletiva.

Como as funções psíquicas são completamente interligadas, verifica-se que a privação de sono, ao interferir com a afetividade, o faz também com a atividade voluntária, uma vez que a intensidade da ação está subordinada à afetividade. Desta forma, ocorrem as mais inesperadas ações que vão desde adormecer sobre o teclado do computador até quebrá-lo, porque já não se consegue mais focalizar a atenção e grande número de erros está sendo cometido.

Adultos e crianças com privação de sono têm dificuldade para aprender. Isto decorre, como já vimos, de alterações do curso do pensamento, da afetividade, da atividade voluntária, da atenção e também da memória.

Contudo, ressalta (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004) que em termos práticos, se estamos cansados e privados de sono, nosso pensamento se torna lento e confuso, a resolução de qualquer problema seja ele matemático ou da vida prática torna-se difícil. Temos a impressão de que o mundo ao nosso redor está solicitando mais do que podemos oferecer. Utilizar a atenção quer seja focalizada em um assunto ou ação, quer seja de maneira exploratória, por exemplo, para procurar alguma coisa fica muito difícil. Quem não vivenciou a dificuldade de se prestar atenção a uma aula ou palestra após um dia intenso de trabalho e se, ainda por cima o tema não for muito motivador, a situação piora. Sem falar na vontade de chorar, de desistir de tudo, que nos acomete quando temos que entregar aquele trabalho atrasado e, na madrugada, há um súbito corte de luz e então perdemos a última página que digitamos usando um grande esforço mental e superando o cansaço, para elaborar aquilo que foi escrito.

Em função disso os níveis de instabilidade afetiva que se instalam com a privação de sono vão se tornando incompatíveis com a mobilização da vontade de estar atento. A falta de atenção, por sua vez, somada à lentificação do pensamento,

compromete todas as fases do processo de memorização, com sérias repercussões para a aprendizagem.

Tais repercussões devem-se à necessidade do sono profundo (sono de ondas lentas) por ser este repousante para o físico. Por outro lado, necessitamos do sono em que acontecem os movimentos rápidos dos olhos (sono REM), que ocupa cerca de 25% do tempo de sono de um adulto jovem, pois existem evidências que este tipo de sono tem um importante papel no processo de memorização (MIRANDA-NETO, 2001).

O sono REM é tão importante, que o restante da noite é chamado de não-REM. O sono REM ocorre principalmente na segunda metade da noite de sono. É durante este que o sujeito, ao sonhar com o que vivenciou durante a vigília, colabora para a consolidação e, até mesmo, com a expansão do conhecimento através da atividade onírica (do grego oneiros, significa sonho). Nesta fase são ativados mecanismos que originam novas sinapses, possibilitando o acesso, a otimização ou a formação de novos circuitos neuronais relacionados à memória.

A aula “dobradinha” e a flutuação da atenção. Com base no que diz Louzada Et al (2007), pergunte a qualquer professor se é fácil manter a atenção de um aluno por mais de uma hora seguida e a resposta será unânime: é quase impossível. Este é um dos argumentos contrários ao aumento da duração das aulas implementado por algumas escolas e que justifica a aversão de muitos professores a chamada “dobradinha”, duas aulas seguidas do mesmo professor com a mesma turma.

Se a “dobradinha” é ideal para o desenvolvimento de atividades mais longas, como a exibição de vídeos, a leitura de textos ou trabalhos em grupo, ela expõe com maior clareza uma outra característica de nosso sistema de temporização: a existência de ciclos internos a própria vigília.

O mesmo Kleitman citado anteriormente sugeriu que os ciclos observados durante o sono, que tem a duração aproximada de 90 minutos, se expressariam também durante a vigília, formando o que chamou de ciclo básico de atividade repouso (do inglês, BRAC – Basic Rest Activity Cycle).

Em media, a cada 90 minutos teríamos um ciclo completo, com um pico e um vale de atenção. Caso a motivação seja maior, os picos e os vales apresentam valores mais elevados (caso em que dificilmente ocorrem cochilos durante a aula). Caso a motivação seja menor, a flutuação ocorre em torno de valores mais baixos (ou seja, aumenta a probabilidade de cochilos).

Em situações de aulas mais curtas, com troca de professores, mudança de espaço ou ainda a presença de pequenos intervalos, há uma maior quantidade de estímulos, elevando o patamar de flutuação. Em situações mais monótonas, o BRAC atinge valores que facilitam a desatenção e aumentam a sonolência.

Em relação às atividades escolares, verifica-se períodos de menor desempenho intelectual das 8:00 h às 9:30 h e logo após o almoço ou início da tarde. Por outro lado, o desempenho intelectual aumenta em torno das 11:30 h e alcança um pico entre às 15:00 h e 17:00 h Montagner e Tetsu (1996).

Mesmo na vida adulta, é imprescindível a ocorrência do sono REM para a consolidação da memória. Por isto, pessoas com privação de sono têm dificuldades de memorização e comprometimento da capacidade de aprender.

A teoria epigenética de JOUVET (1978,1991) postula que o sono REM tem a função de promover uma complexificação crescente das ligações sinápticas, mesmo após o término da organização anatômica dos circuitos neuronais, que ocorrem durante a embriogênese e primeira infância. Para o referido autor, o desenvolvimento humano não pode se restringir a programação genética, aquilo que é fixo e herdado, mas que, através do processamento onírico, surgem maneiras de o indivíduo transpor tais limites.

Assim entendemos, portanto, porque em períodos em que a qualidade e quantidade de sono não são satisfatórias fica difícil aprender. Um fato que devemos ficar atentos é o de que, enquanto estamos muito sonolentos, os episódios de sono REM são muito curtos ou podem estar ausentes. O primeiro episódio de sono REM ocorre de 80 a 100 minutos depois que a pessoa adormece.

Para os mecanismos de consolidação da memória é de suma importância a segunda metade da noite de sono. À medida que a pessoa vai ficando mais repousada os episódios de sono REM tornam-se mais longos.

Na vida adulta, de acordo com o tempo de sono requerido, os indivíduos são classificados em pequenos, médios e grandes dormidores. Os pequenos dormidores cumprem com todas as funções do sono em um período de 5 a 6 horas. Os médios dormidores necessitam de 7 a 9 horas, enquanto os grandes dormidores necessitam de 10 a 12 horas (MIRANDA NETO, 2001).

Desta maneira, o conceito de privação de sono não pode ser associado a um determinado número de horas dormidas que representa a média da população. Para constatar se uma pessoa está privada de sono é necessário saber o quanto ela dorme normalmente.

Entre os adolescentes, por uma questão hormonal, há um aumento significativo no número de horas de sono. Diante de todos os conhecimentos que temos sobre o sono poderíamos questionar: não seria este aumento no período de sono uma chance de aumentar o processamento onírico e de ampliar drasticamente a produção de memória referente àquilo que ocupou a atenção do sujeito durante o dia, já que a atenção entre 12 e 15 anos atinge seu apogeu de desenvolvimento? (MIRANDA NETO, 2001).

Verifica-se, portanto que, ao investigar-se as causas de dificuldades de aprendizagem, deve se incluir um levantamento sobre as condições de sono do aprendiz. Um sintoma clássico da privação de sono é deitar-se no horário habitual e levantar-se muito tarde aos finais de semana. Isto indica uma tentativa de compensação da privação sofrida durante a semana. O problema é que essas "esticadas" de fim de semana não funcionam. É sabido cientificamente que alguns estágios de sono não podem ser compensados. A primeira consequência é a sonolência diurna, com seus reflexos na atenção do aluno e na perda do interesse pela aula (MIRANDA NETO, 2001).

Muitas vezes os pais preocupados em oferecer o "melhor" para os filhos colocam -os simultaneamente em várias atividades, proporcionando-lhes uma rotina diária muito desgastante e que exige um número de horas de vigília maior que o ideal, levando-os a privação de sono. Outras vezes, a opção é do próprio sujeito, que encurta seu período de sono para ficar na internet ou passeando com os amigos até altas horas (MIRANDA NETO, 2001).

Outra questão que deve ser compreendida é a dos cronotipos. É sabido que na população existem 3 diferentes cronotipos: matutinos, intermediários e vespertinos. Estes, devido as suas características fisiológicas, possuem horários bastante distintos de dormir e acordar (HORNE & OSTBERG,1976; CARDINALI et al., 1992).

Os matutinos acordam cedo e dormem cedo. São muito produtivos para os trabalhos físicos e mentais no período da manhã e boa parte da tarde. Porém, no período noturno, em especial, após as 21 ou 22 horas, têm grandes dificuldades para se manterem acordados.

Os vespertinos dormem tarde e acordam tarde. Em compensação, são muito produtivos à tarde e a noite.

Os intermediários situam-se entre os dois tipos anteriores.

É importante saber que os horários de dormir e acordar estão diretamente relacionados à produção de diferentes hormônios, como a melatonina, o cortisol e o hormônio do crescimento.

Na adolescência, devido a verdadeira revolução hormonal que se instala, muitos sujeitos que são geneticamente matutinos e que nunca tiveram problemas para levantar cedo durante a infância tornam-se "vespertinos hormonais." Como já mencionado, aumentam também a sua necessidade de sono. Desta forma, entre a população de adolescentes vamos encontrar cerca de 50% de comportamento vespertino, enquanto na infância e na vida adulta os vespertinos representam menos de 10% da população (MIRANDA NETO, 2001).

Em função disso um dos grandes problemas da vespertinidade é que o sujeito vai deitar-se muito tarde, pois a melatonina hormônio que dispara o gatilho para

dormir sofre uma defasagem no momento de sua produção. Por outro lado, estes sujeitos geralmente são alunos das últimas séries do ensino fundamental ou do ensino médio que, na maioria das escolas, só oferece turno diurno no período da manhã. O resultado já é bem conhecido: uma verdadeira batalha doméstica para retirar o adolescente vespertino da cama e outra batalha na escola para mantê-lo acordado.

A partir dessa reflexão podemos dizer que na verdade, estes alunos vão para a escola quando ainda deveriam estar dormindo, pois, se a sua noite de sono iniciou-se às 2 horas da manhã, às 6 horas ele está começando a segunda metade que deveria estender-se até 10 ou 11 horas. Nesta fase, iria ocorrer a intensificação do sono REM e os processos de consolidação da memória, além da importante testagem das vivências através do processamento onírico. No entanto, o aluno tem seu sono interrompido para ir à escola, pois existe uma crença generalista de que pela manhã a aprendizagem se processa com maior facilidade (MIRANDA NETO, 2001).

Segundo Marcilio (2001) esta crença não chega a ser errada. O que está incorreto é o conceito de manhã. É preciso diferenciar a manhã ambiental, marcada pelo surgimento do sol, da manhã hipotética, de cunho biológico, que ocorre no organismo de cada indivíduo.

Para os sujeitos matutinos a manhã biológica coincide com a ambiental enquanto para os vespertinos isto não ocorre, pois a manhã ambiental ocorre enquanto eles ainda se encontram na segunda metade da noite de sono.

Contudo ressalta (MIRANDA NETO, 2001) que o período que precede o acordar é fundamental para a redução do estresse, pois nele se intensifica o sono REM e, durante esta fase, cai drasticamente a produção de adrenalina. Além disto, uma ou duas horas antes do horário de acordar aumenta-se a produção do cortisol, o hormônio antiestressante, que vai nos preparar para enfrentar os desafios de um novo dia. Ao acordar, intensifica-se a atuação do hormônio tireoidiano provocando uma elevação no metabolismo celular e aumentando a disponibilidade de energia para as atividades físicas e mentais. Também a serotonina, importante hormônio relacionado ao processo de atenção e ao estado de ânimo, tem seu pico cerca de duas horas após o horário ideal de acordar.

É importante ressaltar que o período da manhã realmente é muito bom para aprender, desde que se tenha a compreensão de que para os matutinos a manhã se inicia por volta de seis ou sete horas enquanto para os vespertinos por volta do meio dia.

Podemos compreender com base em (MIRANDA NETO, 2001) que a forma de encarar as características dos cronotipos muda com a idade. É comum numa conversa entre mães uma reclamar que seu filho pequeno acorda sempre às seis horas da manhã, inclusive nos feriados, quando ela quer dormir até mais tarde.

Enquanto outra mãe, com certo orgulho, menciona que o seu filho dorme até 10 ou onze horas todos os dias. Porém, à medida que os anos passam e a adolescência chega, o vespertino passa a ser encarado como preguiçoso, desajustado, entre outros adjetivos.

Na verdade, isto se constitui num ato de discriminação de uma maioria de matutinos e intermediários em relação a uma minoria de vespertinos, pois numa sociedade de 24 horas, como é a nossa atual sociedade, o espaço para os vespertinos está garantido.

Curiosamente as turmas de pré-escola e de primeira a quarta série são ofertadas predominantemente no turno da tarde, enquanto as de quinta a oitava série e ensino médio são ofertadas de manhã. Ou seja: justamente quando os hormônios da puberdade começam a atuar, fazendo com que um grande número de alunos tenham a necessidade de dormir e levantar-se mais tarde, troca-se o turno escolar da tarde pelo da manhã (MIRANDA NETO, 2001).

Vale ressaltar que se, por um lado, levantar-se cedo é causa de privação de sono para os vespertinos, deitar-se tarde é a principal causa para os matutinos. Estes têm que compreender que não são biologicamente compatíveis com estudar madrugada afóra ou fazer ginástica à meia noite.

Entre as crianças, encontramos uma maioria de matutinos e intermediários que experimentam uma baixa fisiológica que se estende das 12 hs até por volta das 14 hs. Isto repercute em muito no início das aulas, pois pode haver sonolência e dificuldade de estar atento (MIRANDA NETO, 2001).

Com a chegada do horário de verão, verifica-se nos primeiros dias alguns problemas, pois, na verdade, deve-se acordar uma hora mais cedo.

Tais afirmações vêm de encontro ao que queremos dizer, pois, muito do comportamento exibido no ambiente escolar e da afetividade do aluno com o processo de escolarização está relacionado ao horário em que estuda. Pois quem estuda em situação de sonolência, decorrente de privação de sono, além de ter dificuldades de aprender por todas as alterações fisiológicas envolvidas, tem de mobilizar grandemente sua vontade para superar tais dificuldades. Isto se associa ao desconforto físico e mental, tornando a escolarização um processo sofrido. Então pergunto: é normal gostar de algo que nos cause sofrimento? (MIRANDA NETO, 2001).

MIRANDA-NETO & IWANKO (1997) argumentam que, na organização dos horários das atividades da escola, não é levado em conta que os alunos e professores podem possuir características cronobiológicas distintas. Ao contrário, a escola é programada para uma sociedade matutina e homeostática, onde supostamente todos os horários do dia são ideais para o aprendizado, dependendo apenas da competência e motivação dos docentes e discentes. Alertam sobre a importância de os responsáveis pela educação compreenderem as diferenças

cronobiológicas que afetam o desempenho humano. Pois, elas podem somar positivamente quando corretamente tratadas, ou tornar mais extensa a lista de causas de fracasso escolar, quando ignoradas.

Ainda sobre essa questão segundo (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004), imaginemos uma escola hipotética que impeça os seus alunos de se alimentar durante sua permanência na escola. Estaria fadada a perder todos, tamanha a insensatez da medida.

E uma escola que os impeça de adormecer em suas salas de aula? Estaria agindo de acordo com o que se espera de uma escola, certo? Mas, se devemos comer quando sentimos fome, não deveríamos dormir quando sentimos sono?

Contudo ressalta (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004) que a privação total de sono mata um animal em aproximadamente o mesmo tempo que a privação total de comida. A privação parcial de sono pode ter conseqüências sérias à saúde, assim como uma alimentação inadequada. Por esse motivo, se a preocupação da escola com os hábitos alimentares dos alunos, com a qualidade de sua cantina e com o incentivo ao consumo de alimentos mais saudáveis é plenamente justificada, deveríamos pensar da mesma forma em relação aos hábitos de sono dos alunos. Essa preocupação deveria, portanto, estar presente na proposta pedagógica das escolas.

De acordo com (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004) poderíamos levantar duas razões pelas quais a preocupação com os hábitos de sono ainda não faz parte da cultura da maioria das escolas. A primeira delas é que a neurociência do sono é uma área nova. Muitos conhecimentos só agora começaram a ser incorporados à prática médica, com o surgimento de especialistas em sono e a criação de laboratórios de sono, onde podemos passar a noite para investigar possíveis distúrbios de sono. Vivemos por assim dizer no "Império dos Preconceitos" nessa área, com conseqüências no mínimo desastrosas como as pechas de dorminhoco, agitado, vagabundo etc. Por outro lado, esse fato traz uma grande vantagem. Desenvolver hábitos de sono mais saudáveis não custa nada (LOUZADA ; MENNA-BARRETO, 2004)

Segundo os mesmos autores, um pesquisador canadense, Stanley Coren, querendo verificar se algumas horas de sono são realmente dispensáveis, resolveu testar essa hipótese consigo mesmo. Decidiu que cortaria meia hora diária de sono a cada semana.

Quando, após algumas semanas, estava dormindo 5 horas diárias, resolveu desistir da experiência, pois ela estava afetando sua vida profissional e pessoal. Esquecia compromissos, perdia documentos importantes, estava irritado.

Devemos identificar os ladrões de sono de crianças e adolescentes em idade escolar.

Podemos compreender com base em (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004) que na população em idade escolar, os ladrões de sono afetam mais diretamente os adolescentes. Como sabemos, a entrada na puberdade desencadeia inúmeras mudanças no organismo e no comportamento dos adolescentes. Uma das mudanças observadas é o atraso nos horários de dormir e acordar. Entretanto, os horários escolares não acompanham esse atraso. Muito pelo contrário, em várias escolas, quando o aluno atinge a 5ª série do ensino fundamental ou a 1ª série do ensino médio, ele passa a ingressar mais cedo na escola. Os horários escolares caminham na contramão das modificações orgânicas do adolescente.

Poderíamos, portanto, falar em dois principais ladrões de sono dos adolescentes: o atraso de fase e os horários escolares matutinos.

Segundo os mesmos autores, mais recentemente, estudos comparativos dos padrões do ciclo vigília/sono de adolescentes que vivem em diferentes contextos socioculturais mostraram que avanços tecnológicos, como a presença de energia elétrica na residência e a utilização de eletrodomésticos como a televisão e o computador (sobretudo pelas oportunidades abertas com a internet) são capazes de atrasar ainda mais os horários de dormir. O organismo do adolescente, particularmente daquele que vive em áreas urbanas, está diante de mais um ladrão de sono, que poderia ser concretizado na figura do ambiente urbano. O entendimento que temos atualmente desses estímulos passa necessariamente pelo aumento da exposição à luz em horários nos quais estaríamos no escuro e pelos estímulos obviamente sociais presentes nos programas de televisão e na internet.



(Internet - DONIZETI G. OLIVEIRA - 2008)

Numa época de televisão, internet e iluminação abundante é fácil negligenciarmos o chamado do nosso corpo. Esse desrespeito tem um preço e o preço será cobrado.



(Luz artificial - DONIZETI G. OLIVEIRA - 2008)

A análise do problema e suas possíveis soluções passam pela compreensão do desafio temporal apresentado ao adolescente. Diante da demanda de acordar cedo, deve dormir mais cedo para totalizar as horas diárias de sono.

Esse adiantamento do horário de dormir, que poderia parecer uma simples questão de limite, disciplina e mudança de hábito é também (e talvez principalmente) um desafio ao seu sistema de temporização. A resposta a esse desafio nem sempre é a mesma. As dificuldades enfrentadas podem variar muito e gerar inúmeros prejuízos acadêmicos e sociais.

Assim, entendemos que se por um lado debitar todos os problemas na conta das "más companhias" ou "maus hábitos" que exigem medidas disciplinares se

constitui em equívoco evidente, por outro, culpabilizar o sistema nervoso tampouco resolve o problema. Não se trata de uma oposição entre os fatores biológicos e sociais, o mais provável é que estejamos diante de uma interação entre esses fatores que acaba se somando e gerando problemas.

Em uma noite de sono perturbado, o resultado é o comprometimento da sensação de bem estar durante o dia. A perda da função restauradora do sono leva ao comprometimento do desempenho durante o dia e afeta as funções vitais.

Podemos inferir, com (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004) que os distúrbios do sono, em sua grande maioria, são reconhecidos pelos antecedentes fisiológicos, patológicos e hábitos de vida: ritmo de vida, uso de drogas, álcool, fumo etc. É fundamental o entendimento da história familiar e social. Somente assim, se saberá a respeito de fatores emocionais e sua repercussão na vida da pessoa e seus familiares.

Distúrbio do relógio biológico: ocorre quando existe uma confusão entre os horários de descanso/atividade normais de uma pessoa e de seu padrão circadiano de sono-vigília.

O sono é tão necessário que existe uma fome específica de sono, chamada sonolência. A sonolência é a consequência mais direta da privação de sono. A sonolência é o cobrador que nos obriga a pagar a dívida de sono. Na criança e no adolescente, manifesta-se na dificuldade em levantar no horário para a escola e no sono durante as aulas.

Em muitas situações, contribui para a geração de conflitos com pais e professores e para diminuição da auto-estima. A sonolência também está associada à tendência a breves lapsos mentais (microepisódios de sono), o que aumenta enormemente o risco de acidentes de trânsito em jovens motoristas.

A sonolência é mais evidente em situações de baixa estimulação, na sala de aula, durante a leitura, escrita e atividades repetitivas. Atividades mais estimulantes podem mascarar níveis moderados de sonolência. Por esse motivo, adolescentes podem permanecer até tarde acordados em situações de lazer e adormecer lendo um livro durante o dia.

A sonolência, a fome de sono, aumenta na proporção de uma dívida. O organismo continua cobrando, o cansaço não vai embora apesar de nós já termos nos esquecido das noites pouco dormidas faz semanas.

Alem de sentir sonolência durante o dia, o devedor acha difícil levantar pela manhã, perde a concentração, irrita-se facilmente, torna-se desmotivado e de mal com a vida.

A sonolência possui um efeito sinérgico com o álcool, o que deve ser motivo de preocupação redobrada em jovens motoristas.

Sensação de fadiga é outro sintoma da privação de sono e inclui mudanças na motivação, principalmente para o início de atividades com objetivos abstratos ou de longo prazo. Além disso, provoca a diminuição da persistência para atividades em andamento (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004).

Como ressalta o autor acima citado, a fadiga é menos observada em situações nas quais há maior envolvimento e desafios. Atividades tediosas sem a iminência de recompensa ou que exigem uma seqüência complexa de passos são as mais afetadas pela fadiga. Essas atividades envolvem as chamadas áreas corticais pré-frontais, mais sensíveis à privação de sono.

A privação de sono tem um efeito negativo sobre o controle do humor e o comportamento. Irritabilidade, mau humor, apatia e baixa tolerância à frustração são sintomas freqüentes de privação de sono em adolescentes. Em algumas situações, podem aumentar a impulsividade e a sensação de tristeza.

Segundo (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004) alguns autores descrevem efeitos bidirecionais entre problemas comportamentais e privação de sono. A privação de sono pode ter um efeito negativo sobre o humor e o comportamento, o que leva a dificuldades comportamentais que desencadeiam novos problemas de sono. Alguns autores relacionam esta espiral à evasão escolar e a problemas psiquiátricos.

Os estudos desses autores (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004) vem ao encontro de nossos anseios, no sentido de mostrar que diante de uma situação frustrante, um adolescente privado de sono torna-se mais facilmente bravo ou agressivo. As primeiras mudanças emocionais sugerem uma redução na habilidade de controlar, inibir ou modificar respostas emocionais que as tornem mais adequadas aos objetivos estabelecidos, às regras sociais ou a princípios aprendidos. Seus processos de pensamento podem se alterar. Pode também ter dificuldades relacionadas a memória e muitas vezes não responder adequadamente aos estímulos. Pequenas dificuldades podem se tornar grandes problemas, podem também surgir delírios ou até alucinações.

Alguns estudos sugerem que essa inabilidade de controlar respostas emocionais pode influenciar o comportamento agressivo, o comportamento sexual, o uso de álcool e outras drogas psicotrópicas.

Em função disso, provavelmente, é essa uma das causas da indisciplina, desrespeito e até agressões verbais e psicológicas, que são apenas alguns dos constrangimentos pelos quais muitos professores têm passado nos últimos tempos. Muitos profissionais da área têm pedido afastamento em consequência de problemas de saúde, como estresse e depressão, associados a casos de violência e agressão nas salas de aula. (MODESTO, 02/07/2008).

A indisciplina é hoje um dos maiores, senão o maior problema enfrentado pelos professores na sua árdua tarefa de educar.

A partir dessa reflexão, podemos dizer que a privação de sono também provoca mudanças na atenção e no desempenho. A privação de sono está associada a lapsos de atenção durante atividades simples. Pode ainda mimetizar ou exacerbar sintomas de hiperatividade que incluem desatenção, impulsividade e dificuldade no controle das respostas emocionais.

Aumentos de atividade podem configurar a expressão mais evidente de privação de sono em crianças pequenas: a chamada “hiperatividade” associada a deficiência de atenção, fato que nos ajuda a compreender a preocupação crescente com esse tipo de distúrbio na infância (LOUZADA ; MENNA-BARRETO, 2004).

Muitas pessoas pensam que dormir poucas horas por noite é inofensivo. Criam uma dívida de sono e acham isso perfeitamente normal. Como podemos constatar, muitas dificuldades de gozar dos benefícios do sono vêm de hábitos adquiridos em menosprezar os benefícios do sono e a desorganização da vida. Uma pessoa que dorme tarde e tem compromisso certo na manhã seguinte pode sofrer as conseqüências.

Finalmente, há crescentes evidências de que a privação de sono tem importante influência no desempenho de atividades complexas. Tarefas que requerem criatividade são particularmente afetadas.

Nesse particular, é importante ressaltarmos que a redução da sonolência excessiva diurna envolve mudanças em diferentes dimensões da vida do aluno. Além daquelas que envolvem modificações na proposta pedagógica da escola que serão abordadas posteriormente, é fundamental que a orientação esteja atenta a identificação de problemas pontuais, para que possa auxiliar os alunos a enfrentar os desafios temporais discutidos anteriormente.

Contudo, ressalta (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004) que no caso da identificação de alunos com sinais de privação de sono, é interessante que seja feita uma avaliação mais detalhada de seus hábitos de sono, através de registro diário de sono por 23 dias consecutivos, começando em um sábado e acabando em uma segunda-feira. Além disso, é importante que pais e alunos possam receber algumas orientações básicas.

Espera-se que as atividades desenvolvidas junto aos alunos possam auxiliá-los a desenvolver hábitos de sono mais saudáveis, conhecer as conseqüências da privação de sono e os efeitos das drogas psicotrópicas sobre o ciclo sono/vigília.

Os pais, com a participação da escola, devem obter informações sobre mudanças físicas e comportamentais que ocorrem durante o desenvolvimento, incluindo as necessidades de sono.

Podemos compreender, com base em (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004), que de todas as hipóteses sobre as funções do sono, uma que tem ganhado força nos últimos anos é a importância do sono para a consolidação do aprendizado. Tudo indica que passar a noite em claro é a última coisa que devemos fazer se não quisermos esquecer o que aprendemos durante o dia.

Em outras palavras, uma noite mal dormida, além de alterar a nossa capacidade de aprender no dia seguinte, também afeta a consolidação de que aprendemos no dia anterior. Em lugar de aprender dormindo, talvez a frase mais correta, e que tem sido utilizada pelos pesquisadores da área, seja dormir para aprender.

Poucos estudos controlados sobre os efeitos da sesta em crianças na Educação Infantil foram realizados. Os resultados, entretanto, já nos permitem elaborar recomendações. Algumas crianças continuam dormindo a sesta até os seis ou sete anos (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004).

Em certos casos, a privação de sono provoca irritabilidade, desatenção e hiperatividade. Por esse motivo, a escola deve organizar-se para oferecer a oportunidade da sesta por pelo menos uma hora (preferivelmente no início da tarde). Durante este "intervalo" haverá crianças dormindo e outras acordadas. Uma sugestão é que sejam organizados dois espaços: uma sala de sono e outra de atividades diversificadas (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004).

Dirigentes de uma escola de São Paulo, o CEB - Centro Educacional Brandão, que atende crianças em período integral, preocupados com possíveis efeitos de privação de sono em alunos da pré-escola na faixa de 4 a 6 anos, patrocinaram um estudo sobre a sesta no ambiente da escola.

Dois resultados desse estudo merecem registro: a introdução do cochilo não modificou os hábitos de sono noturno das crianças e o desempenho nas atividades escolares melhorou, segundo os depoimentos das professoras envolvidas.

A partir desses resultados, devidamente comunicados e debatidos com os pais, a escola adotou a possibilidade de cochilo no início da tarde, mantendo essa prática até hoje (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004).

No caso de crianças em período integral, a existência de uma sala de sono pode ser mantida a alunos do Ensino Fundamental, para atender aqueles estudantes que ainda apresentam a necessidade da sesta.

Ocorrendo ou não a sesta, o fato é que o início da tarde é um momento de redução da atenção, aumento da sonolência, mesmo na ausência do efeito da alimentação. Refeições mais pesadas exacerbam esses comportamentos. Por esse motivo, atividades nas quais se pretenda obter um desempenho máximo, como por exemplo, uma avaliação, devem ser evitadas nesses horários (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004).

Todo pai sabe que a probabilidade de serem despertados pelo filho em um domingo às 6 da manhã diminui à medida em que ele fica mais velho. Esse fato nos informa que crianças mais novas teriam menor dificuldade para acordar mais cedo. De acordo com essa constatação, alunos mais novos deveriam ir mais cedo para a escola.

Mas não é isso o que ocorre na maioria das escolas. Ou seja, a Educação Infantil inicia suas aulas um pouco mais tarde do que o Ensino Fundamental, que por sua vez inicia suas aulas mais tarde do que o Ensino Médio.

No caso do Ensino Médio, diversos fatores contribuem para a antecipação do horário de início das aulas. Um deles é a maior carga horária, que gera seis ou até sete aulas diárias. Nesse caso, mais uma vez é utilizada a matemática que o nosso sistema de temporização desconhece.

Como muitos alunos têm outras atividades durante a tarde, as aulas têm um horário limite para terminar, entre 12 e 13 horas. Faz-se então a conta do horário em que as aulas devem começar para caberem na manhã. Com essa matemática, algumas escolas chegam a iniciar suas aulas às 6h45.

Não é necessário fazermos muitas contas para concluirmos que esse horário penaliza os alunos, especialmente os mais vespertinos.

Atrasos e sonolência durante as aulas são as conseqüências mais comuns, com repercussão no desempenho escolar e aumento nos conflitos familiares causados pela briga diária dos pais para que o filho consiga cumprir os horários estabelecidos pela escola.

Conforme o exposto acima, constatamos que a adoção de horários de início das aulas mais flexíveis, com turmas começando mais cedo e terminando mais cedo e outras com início e término das aulas mais tardio, nos parece a melhor solução.

Esta solução, que na prática, para a grande maioria das escolas, mostra-se inviável, deve permanecer como pano de fundo nas discussões sobre mudanças da organização temporal da escola (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004).

Em tempos de revolução nas relações de trabalho, com a adoção de jornadas flexíveis em setores de produção e serviços, a escola deve também enfrentar esse desafio.

Em geral, a existência de dois turnos escolares, o matutino e o vespertino, ocorre em função da necessidade de um maior aproveitamento do espaço, pois não seria possível acomodar todos os alunos matriculados em apenas um período.

Muitas escolas privadas, em decorrência do aumento de vagas ociosas, fruto da crise econômica pela qual **o mundo tem passado** (grifo nosso), têm optado por concentrar a maior parte de seus alunos no turno matutino. Pelo que foi apresentado até aqui, essa opção merece ser repensada (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004).

De acordo com (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2004) um argumento bastante utilizado para a preferência pelo turno matutino é o fato de ele "render mais". "À tarde sobra mais tempo para fazer outras coisas", argumentam os alunos. Não deixa de ser uma verdade, pois, a partir de alguns de nossos estudos, poderíamos dizer que os alunos que estudam à tarde, acordam, em média duas horas mais tarde do que aqueles que estudam pela manhã. Ou seja, o tempo que "sobra" são as duas horas que o aluno acordou mais cedo, já que os alunos não conseguem antecipar em duas horas seus horários de dormir por razões já discutidas anteriormente.

Como consequência, observa-se, nos alunos do turno matutino, uma redução na duração do sono nos dias letivos e uma extensão da mesma nos fins de semana.

É como se o sono fosse transformado em uma sanfona, comprimido durante os dias de aula e expandido nos finais de semana. Essa irregularidade dos horários de sono é um dos fatores que aumenta a sonolência diurna observada nesses alunos.

Escola e família devem avaliar o custo-benefício da "troca" que está sendo feita, entre o sono e as outras atividades. Não há dúvida que no caso de alunos vespertinos e grandes dormidores, aulas no turno vespertino seriam mais produtivas, mesmo que causassem a sensação de que o dia ficou mais curto.

Entre as afirmações que queremos destacar um momento que merece atenção é o das transições, principalmente a da 4ª para a 5ª série e a da 8ª série do Ensino Fundamental à 1ª série do Ensino Médio. Além do desafio de enfrentar novas disciplinas e professores, muitas vezes acompanhadas de aumento das exigências acadêmicas, há o desafio temporal.

Enquanto a puberdade atrasa a expressão da ritmicidade biológica, nessas situações os alunos têm de adiantar os ritmos, como se estivessem andando na contramão, contrariando a tendência característica dessa etapa do desenvolvimento.

No caso da entrada para a 5ª série, em muitas escolas essa transição é ainda mais brusca. Significa a passagem do turno vespertino, na 4ª série, para o turno matutino, na 5ª série.

Estudo realizado com alunos da Escola de Aplicação da Universidade de São Paulo mostrou que há uma perda de aproximadamente uma hora de sono nesses alunos após a transição. Como a redução da duração média de sono não é uma tendência ontogenética, isso significa que esses alunos estarão privados de sono (LOUZADA ; MENNA-BARRETO, 2004).

Alguns alunos conseguem ajustar seus ritmos após algumas semanas, adiantando seus horários de dormir e acordar. Outros alunos, com maiores tendências à vespertinidade, poderão sofrer os efeitos durante meses, pois nessa

idade o desenvolvimento puberal exacerba o atraso de fase já descrito anteriormente.

No caso da transição da 8ª série do Ensino Fundamental para a 1ª série do Ensino Médio, o que ocorre, em geral, é o adiantamento do horário de início das aulas.

Estudos realizados em escolas norte-americanas mostraram que um adiantamento de 45 minutos no horário de início das aulas já é suficiente para acentuar a privação de sono nos adolescentes e afetar o desempenho escolar dos alunos (LOUZADA ; MENNA-BARRETO, 2004).

Em resumo cabe à escola analisar as possibilidades de minimizar os efeitos das transições, através de mudanças nos horários escolares. Uma das alternativas aparentemente mais simples, como a manutenção dos alunos do Ensino Fundamental no turno vespertino, enfrenta resistências. Inicialmente, por parte dos próprios alunos, que vêem a mudança para o turno matutino como uma espécie de emancipação, pois passam a conviver com os alunos mais velhos.

Pais e professores, por diversos motivos, também se mostram, em sua maioria, contrários a mudanças desse tipo, pois afetam de maneira profunda a sua rotina.

Assim como qualquer outra mudança na organização escolar, alterações na estrutura temporal da escola devem ser acompanhadas de planejamento e avaliação dos seus efeitos.

Dentro dessa nova realidade antes de sua implementação, toda a comunidade deve ser ouvida para emitir opiniões: alunos, professores, orientadores, coordenadores, supervisores de ensino, funcionários da área administrativa, pais, responsáveis pela segurança e pelo transporte escolar. Durante essa fase preliminar, devem ser levantados os objetivos e os efeitos esperados.

Após a decisão de implementação, deve ser feito o planejamento dos aspectos que serão avaliados. Essa avaliação deve ser longitudinal, ou seja, dever ser feita antes e após a mudança.

Algumas séries, por anteceder momentos mais críticos, poderiam ser alvo de atividades mais sistemáticas, com o objetivo de auxiliar os alunos a desenvolver hábitos mais saudáveis de sono. A 4ª e a 8ª séries do Ensino Fundamental e a 3ª série do Ensino Médio seriam candidatas à implementação dessas atividades.

Na 4ª série, muitos alunos já apresentam sinais de amadurecimento puberal, portanto já estão expostos aos efeitos do atraso de fase. Além disso, passarão por uma transição importante para a 5ª série, que muitas vezes envolve mudanças nos horários de início das aulas.

Na 8ª série o motivo é semelhante. A mudança para o Ensino Médio também pode incluir mudanças no horário de início das aulas.

Já os alunos da 3ª série do Ensino Médio estão expostos a novos ladrões de sono. Maior independência para atividades de lazer e autonomia para chegar mais tarde em casa. Maior exposição a drogas, como o álcool e outros psicotrópicos, que afetam a expressão da ritmicidade biológica:

Além disso, a ansiedade gerada pela aproximação dos exames vestibulares por si só é capaz de provocar alterações na qualidade do sono. Todos esses fatores somados fazem com que estes alunos mereçam uma atenção especial, e um programa de higiene do sono pode trazer resultados benéficos.

No caso de atividade mais complexas, onde fatores como contexto e motivação exercem grande influência, fica difícil identificar claramente um padrão oscilatório regular, pois a variabilidade inerente à própria natureza da atividade "mascara" a ritmicidade subjacente (LOUZADA ; MENNA-BARRETO, 2004).

O estudo do sono está cada vez mais avançado, envolvendo diversas especialidades médicas, psicológicas e terapêuticas. Dia após dia conhecemos melhor o dormir, os sonhos, os ritmos biológicos. Apesar disso tudo, vivemos uma era antropofágica, onde a cada dia, presenciamos uma sociedade que luta contra ela mesma e os indivíduos. Diante disso, o sono, este mecanismo de reparação e aprimoramento, vai sendo sacrificado.

A atual conjuntura econômica, a globalização e a política neo-liberalista, apregoados em um discurso que empolga as pessoas menos avisadas, os programas empresariais de cobrança excessiva de produtividade como nos programas de "Qualidade Total", sedutores a princípio para maiores ganhos econômicos, servem de máscara para a queda de qualidade real da vida, levando o homem a considerar a cada dia de sua vida como uma competição, tendo a si mesmo como seu maior adversário. Nesta corrida frenética, o indivíduo tenta se superar a cada momento. De outro lado, tem sido incorporado na sociedade um intenso arsenal de hábitos noturnos inadequados, sobretudo depois da descoberta da luz elétrica e do incremento da vida noturna. Com tudo isso, muitos indivíduos podem concluir erroneamente que ao dormir menos estão produzindo mais ou gozando mais suas vidas, sem avaliar a qualidade da vida e do que fazem.

O mundo moderno gera cada vez mais conhecimento, chegando a gerar estresse por excesso de informações, e parecem não dar importância para aquilo que descobrem, pois não a sabem usar. Sabemos que o cigarro faz mal à saúde, mas continuamos fumando. Sabemos que o nível de ruído atrapalha a qualidade do sono, e não fazemos nada ou pouco demais para alterar essa situação. O conhecimento deveria ser um aliado da qualidade de vida. Isso não acontece, pois mesmo se conscientes ao desvendar o mistério do caso, fingimos que não estamos

vendo as conseqüências do nosso comportamento, agindo como uma criança inocente.

A aprendizagem não depende apenas dos recursos de ensino, nem apenas do professor, mas também de muitas outras variáveis,... sem falar nas condições dos educandos (ZAGURY, 2006).

Alunos desmotivados e/ou indisciplinados acabam resultando num só problema, *que deve ter outras causas*. Não podemos atribuir *apenas ao professor* a tarefa de superá-lo. Mais ainda quando eles próprios admitem que não estão dando conta da situação. Isso não pode ser ignorado. É um recado e um pedido de ajuda (ZAGURY, 2006).



Diante dessas constatações, reflexões e das mudanças pela qual a sociedade e principalmente a família atual tem sofrido nos últimos anos, como a desestruturação familiar, a violência, a corrupção, as dificuldades econômicas, etc., o que tem provocado cada vez mais o aumento do número de crianças, adolescentes e jovens, que muitas vezes são também vítimas, com dificuldade de seguirem regras, de obedecer a limites, e apresentar certos padrões de comportamento necessários a boa convivência, e, sobretudo imprescindíveis no espaço escolar, é que esse trabalho se propõe a ser mais um instrumento de colaboração. Colaborar com nossos professores e professoras, nossas escolas e as famílias. Colaborar no sentido de encontrarmos as possíveis soluções para tantos problemas já tão amplamente mencionados e sentidos por todos nós que convivemos nesses espaços de produção, reflexão e transmissão de conhecimentos.

"Sonhe e aprimore-se, sonhe e contribua para a sociedade em que você vive, sonhe... e descubra um mundo maravilhoso dentro de você. (Patrícia Garfield)

Todo dia o sol levanta, E a gente canta
Ao sol de todo dia...

(Canto de um Povo de um Lugar - Caetano Veloso)

(Luzes - DONIZETI G. OLIVEIRA – 2008)

Anexos

Questionário Cronobiológico

Questionário padrão (anexo 1), específico para a identificação dos cronotipos, proposto por HORNE & OSTBERG (1976) e adaptado por CARDINALI et al (1992). O questionário é composto de nove questões com resposta de múltipla escolha contendo quatro ou cinco alternativas possíveis de onde se deve escolher apenas uma para a resposta.

De acordo com as respostas a esse teste o indivíduo recebe uma pontuação, em função da alternativa de escolha, que resulta em uma pontuação final e dela se estabelece o perfil cronobiológico do indivíduo de acordo com uma tabela de rendimento (score) e pode ser classificado em: Definidamente matutino; Moderadamente matutino; Intermediário; Moderadamente vespertino; Definidamente vespertino.

Avaliação do tempo de reação visuo-motora (RT)

Uma maneira bem simples de se avaliar diferentes aspectos da atenção pode ser demonstrada através de uma adaptação de uma brincadeira (BRUNO-NETO, 2006).

A criança pede dinheiro ao adulto, então ele segura uma cédula de dinheiro em uma das extremidades e pede para a criança ficar com os dedos, indicador e polegar, em posição de preensão (pinça), com a cédula entre os dedos, mas sem tocá-la (pronta para pegar a “nota”). Então se diz à criança: eu vou soltar a “nota”, você tem de fechar a mão e pegá-la, se você conseguir ela será sua.

A adaptação consiste em substituir a cédula de dinheiro por uma régua escolar de 30 cm ou 50 cm.

Esse teste envolve, basicamente, as atenções visuo-espacial e motora, além da expectativa, um potente ativador da atenção, uma vez que o indivíduo não sabe o momento em que a régua será solta.

Para esse experimento serão utilizados:

- 1 - uma régua de 50 cm;
- 2 - uma calculadora que execute operação de extração de raiz quadrada.
- 3- material para anotação dos dados.

A pessoa a ser submetida ao teste deve ficar com o braço apoiado em uma carteira e com a mão livre, à frente e para fora da superfície da carteira, para que não faça movimentos para baixo tentando “perseguir” a régua, o que invalidaria o experimento.

O experimentador deve segurar a régua pela extremidade numerada com o valor maior (50 cm) e posicionar a outra extremidade com o “zero” da régua exatamente abaixo da linha inferior do dedo (do sujeito que está sendo testado) à frente da numeração da régua.

Em seguida, **sem aviso prévio**, o experimentador solta a régua e o indivíduo testado, ao ver que ela foi solta, deve fechar os dedos tentando segurá-la o mais rapidamente possível e mantê-la presa entre os dedos.

O experimentador deve anotar, o mais precisamente possível, em uma tabela, o valor em metros localizado imediatamente abaixo da linha inferior do dedo posicionado à frente da numeração da régua (p.ex: 20,3 cm = 0,203 m).

Transformar a distância de deslocamento da régua em tempo de queda.

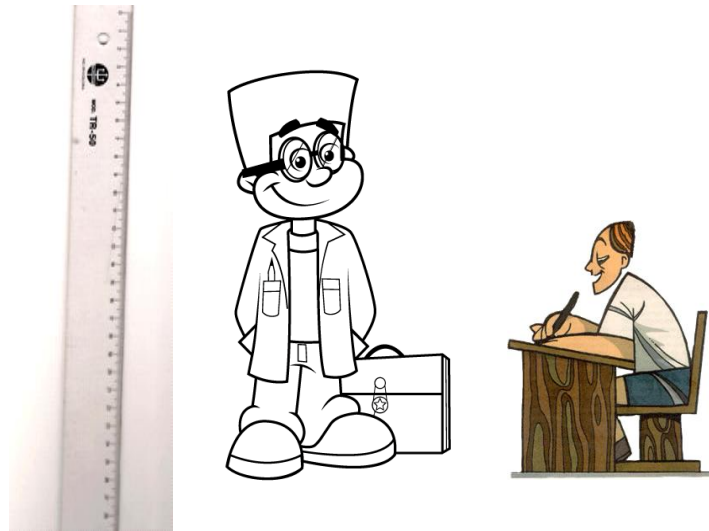
Para transformar a distância de deslocamento (extensão medida na régua) em tempo aplica-se a fórmula matemática para cálculo de queda livre:

$$d = \frac{1}{2} g t^2$$

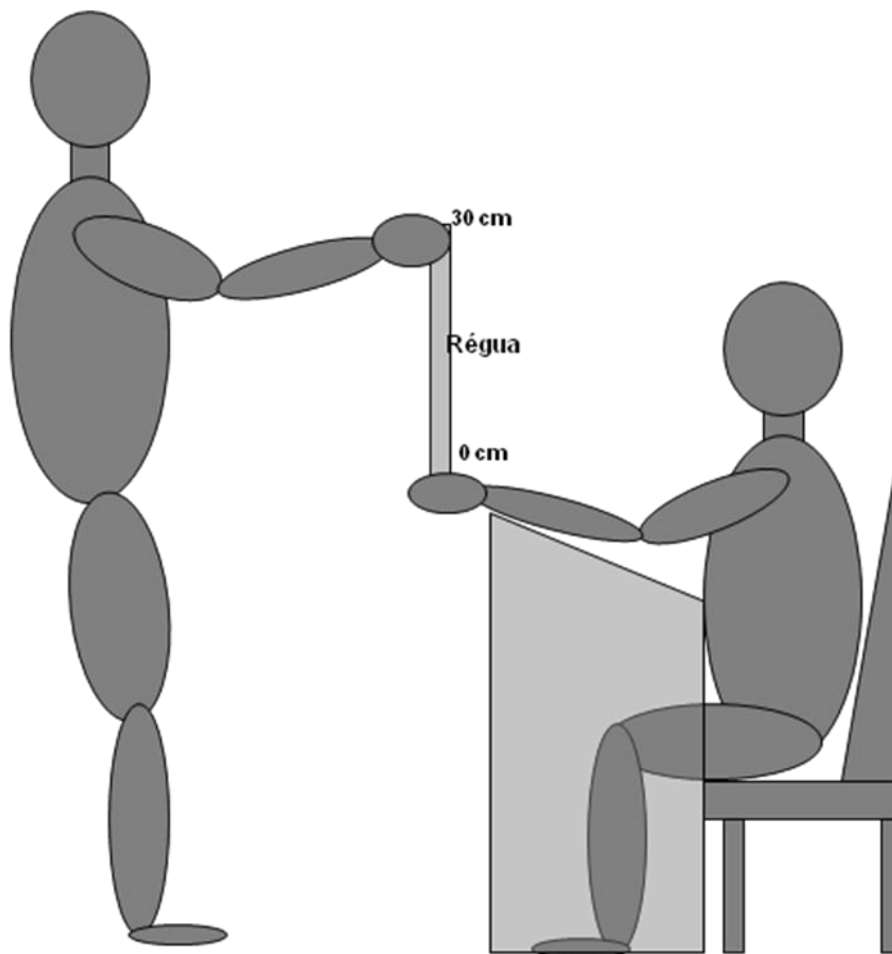
t = tempo expresso em segundos; d = distância expressa em metros; g = aceleração da gravidade ($9,8 \text{ m/s}^2$).

O experimento pode ser repetido (número de tentativas) 20 vezes com cada participante. Toma-se como critério para validação de cada reteste a distância mínima de 8 cm, ou seja: toda tentativa onde o sujeito experimental conseguir segurar a régua antes de que ela percorre em queda livre a distância de 8 cm o teste será invalidado e considerado “queima de largada” (comportamento antecipatório). Isso é importante ser considerado porque se aplicarmos a fórmula de queda livre para essa distância tem-se um tempo de reação de 0,127775 segundos (127 ms). Dados da literatura (Cordo & Flanders, 1989; Teixeira, 1998, só para citar alguns) mostram resultados indicando um período de latência mínimo de aproximadamente 135 ms. Portanto, o critério aqui adotado representa

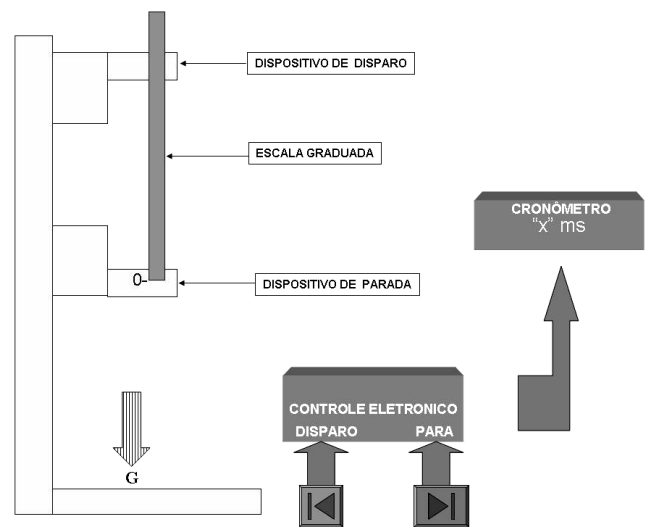
um período bem mais permissivo. Quando se tratar de crianças com menos de 10 anos, a distância mínima de descarte deve ser de 10 cm.



(Perfil Cronobiológico - BRUNO-NETO, 2008).



Desenho esquemático da aplicação do teste do tempo de reação viso-motora (BRUNO-NETO, 2008).



À esquerda equipamento para avaliação do tempo de reação. À direita esquema do equipamento

QUESTIONÁRIO DE CRONOBIOLOGIA

Proposto por HORNE & OSTBERG (1976), adaptado por CARDINALI et al. (1992).

Observações:.

Não existe uma resposta considerada mais correta do que a outra, por isso você deve responder às questões com toda a honestidade.

Responda a todas as questões com toda liberdade sem nenhuma restrição.

01- Se você pudesse eleger com toda a liberdade e sem nenhuma restrição relacionada ao trabalho ou outro tipo de restrição, a que horas gostaria de se levantar?

R.

A () 05:00 às 06:00; B () 06:00 às 07:30; C () 07:30 às 10:00; D () 10:00 às 11:00; E () 11:00 às 12:00.

02- Suponhamos que tenha se apresentado a um novo trabalho e que tenha que realizar uma prova psicofísica que dura algumas horas e que é mentalmente desgastante. A que horas gostaria de fazê-la?

R.

A () 08:00 às 10:00; B () 11:00 às 13:00; C () 15:00 às 17:00; D () 19:00 às 21:00.

03- Se você pudesse planejar sua noite com toda liberdade e sem nenhuma restrição relacionada com trabalho ou outro tipo de restrição, a que horas gostaria de dormir?

R.

A () 20:00 às 21:00; B () 21:00 às 22:15; C () 22:15 às 00:30; D () 00:30 às 1:45; E () 01:45 às 03:00.

04- Suponhamos que você tenha decidido fazer exercícios físicos (ou uma atividade física como caminhada, por exemplo) e um amigo lhe sugira fazê-lo entre as 07:00 e as 08:00 da manhã. Com base na sua predisposição natural, com que disposição você aceitaria o convite?

R.

A () Estaria em muito boa forma; B () Estaria em forma; C () Seria difícil; D () Seria muito difícil.

05- Se tivesse que realizar duas horas de exercício físico pesado, quais destes horários escolheria?

R.

A () 08:00 às 10:00; B () 11:00 às 13:00; C () 15:00 às 17:00; D () 19:00 às 21:00.

06- Se você fosse dormir às 23:00 horas, com que nível de cansaço se sentiria?

R.

A () Nada cansado; B () Um pouco cansado; C () Bastante cansado; D () Muito cansado.

07- Você se sente cansado durante a primeira meia hora logo após levantar-se?

R.

A () Muito cansado; B () Mais ou menos Cansado; C () Sem cansaço porém não em plena forma;
D () Em plena forma.

08- A que horas do dia se sente melhor?

R.

A () 08:00 às 10:00; B () 11:00 às 13:00; C () 15:00 às 17:00; D () 19:00 às 21:00.

09- Suponhamos que um amigo lhe sugira fazer jogging (caminhada) entre as 22:00 e 23:00 horas, três vezes por semana. Se não tivesse outro compromisso e com base em sua predisposição natural, como você se sentiria caso aceitasse a sugestão?

R.

A () Estaria em boa forma; B () Estaria bastante em forma; C () Seria difícil; D () Seria muito difícil.

RESULTADOS

Pontuação:

Some os pontos obtidos de acordo com a seguinte pontuação					
Número da questão	Alternativas				
	A	B	C	D	E
1	1	2	3	4	5
2	1	2	3	4	
3	1	2	3	4	5
4	1	2	3	4	
5	1	2	3	4	
6	4	3	2	1	
7	4	3	2	1	
8	1	2	3	4	
9	4	3	2	1	

Classificação

09 – 15: Definidamente matutino;

16 – 20: Moderadamente matutino;

21 – 26: Intermediário;

27 – 31: Moderadamente vespertino;

32 – 38: Definidamente vespertino.

- Teste de cancelamento com lápis e papel

Podem ser utilizadas duas versões da tarefa de cancelamento descrita por Weintraub e Mesulam (1985), que consiste em 374 letras capitulares (caixa alta, correspondendo à fonte Arial 16) distribuídas randômica e estruturadamente em um arranjo de 22 letras por 17 linhas em uma folha de formato A4 (fig. 1). As letras-alvo estão distribuídas de tal forma que cada quadrante da folha de teste contém 15 letras “A”, perfazendo, portanto, um total de 60 alvos. Os sujeitos experimentais devem assinalar com um “X” todas as letras “A” (letras-alvo). Uma das versões é a originalmente desenvolvida por Weintraub e Mesulam (1985). Para a reaplicação do teste pode ser utilizada uma versão modificada do teste anterior desenvolvida por Bruno-Neto com o objetivo de se evitar o efeito de treinamento ou memorização do teste.

Para a aplicação individual da tarefa, o sujeito senta-se confortavelmente, com ambos os braços apoiados sobre a mesa, segurando o lápis para marcar a resposta com a mão de preferência para a escrita. A folha (prancha) com a tarefa será colocada exatamente à frente do sujeito e não deve movê-la de sua posição.

Cada indivíduo recebe as seguintes instruções:

"1 - Nesta folha tem várias letras escritas. Você deve pegar o lápis com a mão que você escreve e marcar com um “X” sobre todas as letras “A” que você encontrar. Não pode mexer na posição da folha.

2 - Quando eu disser “Já!”, você vai começar a marcar.

3 - Você pode começar por onde quiser.

4 - Você deve tentar fazer o mais rápido que conseguir.

5 - Quando terminar, você vai dizer: “Terminei!” e vai colocar a mão de novo ao lado da folha, e não poderá mais tentar fazer o teste.”

O experimentador dispara o cronômetro ao dizer “Já!” e o trava no momento em que o indivíduo diz “terminei!”, ou quando recolocar a mão sobre a carteira – o que ocorrer primeiro –, delimitando o intervalo de tempo utilizado pelo sujeito para a execução da tarefa.

	X	E	A	P	W	B	V	A	Q	H	R	Y	A	K	O	G	M	A	Z	L	O
A	F	Z	R	U	A	T	I	L	S	C	X	E	P	W	B	A	Q	V	D	G	A
Q	I	O	G	A	V	K	Y	D	U	A	A	B	Z	T	F	J	A	L	R	M	C
B	A	L	P	K	R	A	J	E	I	O	Z	H	V	X	A	Q	F	W	S	A	U
T	J	S	A	F	M	Z	V	A	K	L	E	U	A	R	I	H	P	A	O	B	X
F	N	R	E	W	C	A	H	P	Y	Q	M	J	S	D	A	Z	V	K	I	G	L
U	A	I	Z	X	A	O	B	L	F	T	G	P	Y	C	W	A	E	R	H	A	N
L	V	A	J	P	S	R	K	I	A	B	N	A	F	X	U	M	Q	D	A	C	V
O	K	Q	D	C	M	H	W	G	E	V	R	S	B	I	L	Z	T	Y	F	U	J
Y	Z	A	U	T	I	G	F	S	A	J	O	A	D	P	H	N	R	M	A	E	V
E	A	W	H	R	A	L	T	B	M	D	V	I	G	O	S	A	K	U	X	A	P
R	T	P	Y	N	K	A	S	W	L	U	C	Q	E	H	A	F	B	J	O	Z	I
H	B	K	A	G	O	C	E	A	P	R	I	W	A	U	Q	L	D	A	T	S	Y
D	A	J	S	I	L	A	N	F	R	E	P	C	H	V	A	O	G	T	B	A	K
C	Q	T	B	A	E	W	O	R	J	A	A	L	I	M	D	S	A	H	G	K	F
A	L	G	I	D	A	S	M	K	B	F	H	R	U	E	J	A	O	P	C	N	A
S	E	H	A	B	W	F	P	A	G	Z	T	K	A	Q	Y	R	C	A	U	I	M

Figura 1: Teste de cancelamento com lápis e papel (Weintraub e Mesulan, 1985), vide texto para explicações.

Os dados de interesse para a análise serão:

- o tempo total para execução da tarefa, cronometrado desde o início do teste até a ocorrência de um dos dois comportamentos indicativos do encerramento da tarefa (a expressão verbal “terminei!” ou a reposição da mão sobre a carteira);
- o número de erros de omissão, que consistiu no número de alvos (“A”s) não marcados, e o número de erros de comissão, ou seja, o número de letras não-alvo (distratores) indevidamente marcadas. Estes dados serão anotados em fichas individuais para cada aluno.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, MOÇO. Neurociência – Cronobiologia - **A hora certa de aprender** - Revista Nova Escola. Maio 2008. Editora Abril, p. 88 a 91.

ANDERSON, MOÇO. Neurociência – Cronobiologia - **A hora certa de aprender** - Edição 0212 - NOVA ESCOLA On-line - mai/2008 – Disponível em: http://revistaescola.abril.com.br/edicoes/0212/aberto/mt_276957.shtml. Acesso em 13 jun. 2008.

CHAVES, A. C. P. e BRUNO-NETO, R. (Orientador). **Avaliação da relação entre o sincronizador social, horário de aula, com os cronotipos em alunos da quarta série do ensino fundamental de Floraí-PR.** – Monografia de conclusão de curso - UEM, 2006.

CIPOLLA-NETO, J.; MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L.S. **Introdução ao Estudo da Cronobiologia.** São Paulo: Ícone, 1988.

LOUZADA, FERNANDO MAZZILLI; MENNA-BARRETO, Luiz S. **Relógios biológicos e aprendizagem.** São Paulo: Editora do Instituto Esplan, 2004.

LUCIANA, MELLO. **Os Ritmos Biológicos e os Horários Escolares.** Disponível em: <http://www.crono.icb.usp.br:80/>. Acesso em 13 jul. 2008.

MARTINEZ, DENIS. **Como vai seu sono?** - Porto Alegre: AGE, 2001.

MIRANDA NETO, Marcílio. H. **Reflexões sobre a importância do sono e dos sonhos para a aprendizagem,** Arq. Apadec, 5(2): 7-11, 2001.

MIRANDA NETO, M.H.; MELO, S.R. BRUNO NETO, R. et al. **Anatomia Humana - Aprendizagem dinâmica.** 2006. Ed. gráfica clichetec - Maringá - PR. 2006.

REVISTA DE PSICOFISIOLOGIA, **Panorama do sono e dos sonhos.** 2(1), 1998.

SILVA, S. C e BRUNO-NETO, R. **Desenvolvimento e construção de equipamento eletro-eletrônico para avaliação da atenção** – Monografia de especialização UEM, 2007.

SOS Professores, CLAUDINEI MODESTO, professor de Teologia em Maringá, Jornal Folha de Londrina, 02/07/2008.

ZAGURY, TANIA, 1949- **O professor refém**: para pais e professores entenderem por que fracassa a educação no Brasil/ Tania Zagury. – Rio de Janeiro: Record, 2006.