

**Universidade do Vale do Paraíba  
Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento**

**João Benício de Almeida**

**“Estudo da incidência da sonolência diurna e do comportamento do sistema nervoso autônomo através da análise da variabilidade cardíaca em acadêmicos do curso de Enfermagem da Universidade do Vale do Paraíba”**

**São José dos Campos – SP**

**2006**

**João Benício de Almeida**

**“Estudo da incidência de sonolência diurna e do comportamento do sistema nervoso autônomo através da análise da variabilidade cardíaca em acadêmicos do curso de Enfermagem da Universidade do Vale do Paraíba”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Paraíba, como complementação dos créditos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Luís Vicente Franco Oliveira

**São José dos Campos – SP**

**2006**

Esta dissertação segue a normalização de dissertações e teses da Univap.

A448e

Almeida, João Benício

Estudo da incidência de sonolência diurna e do comportamento do sistema nervoso autônomo através da análise da variabilidade cardíaca em acadêmicos do curso de Enfermagem da Universidade do Vale do Paraíba / João Benício de Almeida. São José dos Campos, 2006.

1 disco laser : color.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Paraíba, 2006.

1. Sistema Nervoso Autônomo 2. Enfermagem 3. Sono. 4. Trabalho Noturno I. Oliveira, Luis Vicente Franco de, Orient. II. Título

614.253.5

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação por processos fotocopiadores ou transmissão eletrônica desde que citada a fonte.

Assinatura do aluno: \_\_\_\_\_

  
João Benício de Almeida

Data: \_\_\_\_\_

**“ESTUDO DA INCIDÊNCIA DA SONOLÊNCIA DIURNA E DO COMPORTAMENTO DO SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO ATRAVÉS DA VARIABILIDADE CARDÍACA EM ACADÊMICOS DO CURSO DE ENFERMAGEM DA UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAIBA”**

João Benício de Almeida

Banca Examinadora:

Prof.<sup>a</sup> Dra. **MARICÍLIA SILVA COSTA** (UNIVAP)

Prof. Dr. **LUIS VICENTE FRANCO DE OLIVEIRA** (UNIVAP)

Prof. Dr. **PAULO DE TARSO CAMILLO DE CARVALHO** (UNIVAP)

Handwritten signatures in blue ink are written over the names of the examiners. The signature for Maricília Silva Costa is clearly legible. The signature for Luis Vicente Franco de Oliveira is partially obscured by the signature of Paulo de Tarso Camillo de Carvalho. The signature for Paulo de Tarso Camillo de Carvalho is a large, stylized scribble.

Prof. Dr. Marcos Tadeu Tavares Pacheco

Diretor do IP&D – UniVap

# **DEDICATÓRIA**

*Aos meus pais Luiz Carlos e Luzia pela educação, incentivo e apoio para o sucesso em minha vida.*

*À minha esposa Glauce pela compreensão e auxílio nos momentos de dificuldade, nunca permitindo que eu desista dos meus sonhos.*

*A todos que se iniciam na carreira acadêmica.*

*Que este trabalho sirva como inspiração aos que têm ideais em suas vidas e que jamais desistam de seus objetivos.*

***D Ana Maria***

***Filhos***

***Netas***

# AGRADECIMENTOS

*À Deus, pela oportunidades de recomeçar e trilhar os caminhos certos junto de pessoas certas.*

*Ao Professor Dr Luis Vicente Franco de Oliveira, que com seu senso ético e profissional, me deu a oportunidade de crescimento ensinando os caminhos entre os espinhos inculindo em nos que. “A mudança é a característica de todo crescimento. Só Deus é imutável; Somente ele tem todas as verdades que existem” (Bill W.).*

*Ao Professor Dr Afonso Shigueni pela colaboração.*

*Ao Professor Dr Welington Ribeiro pela nobreza da compreensão e amizade.*

*Ao serviço de biblioteca da Univap principalmente a **Rúbia Gravito Del Gomes e Rosangela Regis Cavalcanti Taranger** . Pela preciosa colaboração.*

*Aos acadêmicos voluntários que dispuseram de seus tempos para participarem da coleta dos dados.*

*A todos os colegas e funcionários da UNIVAP, que de alguma forma me auxiliaram.*

*A todos os meus amigos **Éden Carlos de Jesus e Natália Cantalici e demais colegas de mestrado do laboratório do sono** pelo convívio agradável e valorosa ajudas e apoio nos momentos de franqueza.*

*Ao Diretor da Faculdade de Ciências da Saúde Prof. Phd Renato Amaro Zangaro. Pela oportunidade como aluno do mestrado.*

*Coordenadora do curso de enfermagem Msc Ana Lúcia Galvão Gargione de Sant’Anna pela confiança e oportunidade para o meu desenvolvimento acadêmico.*

*Aos professores da FCS e em especial aos do curso de **Enfermagem** pelo incentivo, estímulo, demonstração de amizade.*

*A Maria Aparecida B. Faury secretária do curso de Enfermagem da FCS, pela amizade.*

*A todos o meu carinho e respeito eterno, muito obrigado a todos.*

**“Estudo da incidência de sonolência diurna e do comportamento do sistema nervoso autônomo através da análise da variabilidade cardíaca em acadêmicos do curso de Enfermagem da Universidade do Vale do Paraíba”**

**Resumo**

O sono representa um estado comportamental reversível de desligamento da percepção do ambiente, com modificações do nível de consciência e responsividade a estímulos externos. A ação em conjunto de diversas estruturas do sistema nervoso produz o ciclo sono-vigília, sendo um dos vários ritmos biológicos existentes nos seres humanos, sofrendo influências de vários fatores externos, como trabalho noturno. Os distúrbios do sono estão entre os distúrbios clínicos com maior impacto sobre a saúde e condição socioeconômica. O sono tem importância no bom desempenho profissional, atenção, coordenação motora, ritmo mental e no estado de alerta. A análise da variabilidade da frequência cardíaca tem sido utilizada como um recurso não invasivo para a mensuração da atividade do sistema nervoso autônomo. O objetivo deste trabalho foi estudar a incidência da sonolência diurna e o comportamento do sistema nervoso autônomo através da análise da variabilidade da frequência cardíaca, realizado na Faculdade de Ciências da Saúde junto ao laboratório do sono da Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, São Paulo, utilizando o sistema "Nerve-Express" e a escala de sonolência de "Epworth". Foram estudados dois grupos de alunos do curso de Enfermagem, onde 55 trabalhavam a noite e 49 não trabalhavam. Podemos inferir algumas questões: A escala de sonolência de Epworth apresentou valores que caracterizam excessiva sonolência diurna para os alunos do curso de Enfermagem da Faculdade de Ciências da Saúde da Univap que trabalham. Os alunos do grupo de trabalhadores noturnos apresentam uma reação miocárdica cronotrópica diminuída, em relação aos que não trabalham. Os alunos pertencentes ao grupo dos que trabalham apresentaram menores valores de reserva de adaptação quando comparados aos alunos que não trabalham. Os alunos do grupo de trabalhadores apresentaram piores condições do sistema nervoso autônomo quando comparados aos alunos que não trabalham. O trabalho noturno interfere nas condições fisiológicas dos sujeitos alterando o comportamento da atividade nervosa simpática e parassimpática.

**Palavra – chave:** Sistema Nervoso Autônomo, Enfermagem, Sono, Trabalhadores noturno.

## **ABSTRACT**

Sleep represents a reversible mannered state of disconnection of the perception of the environment, with modifications of the level of conscience and responsivity to the external stimulus. The action in set of diverse structures of the nervous system produces, the cycle sleep-vigil being, one of the some existing biological rhythms in the human beings, suffering influences from some external factors, such as nocturnal work. The riots of sleep are between the clinical riots with bigger impact on the health and social and economic conditions. Sleep has an importance in the good professional performance, attention, motor coordination, mental rhythm and in the state of alert. The analysis of the heart rate variability has been used as a non invasive resource for the mensuration of the activity of the autonomic nervous system. The objective of this work was to study the incidence of the diurne sleepiness and the behavior of the autonomic nervous system through the analysis of the heart rate variability, realized at the Health Sciences College, in the sleep laboratory of the Vale do Paraíba University, São José dos Campos, São Paulo, using the "Nerve-Express" system and the "Epworth" sleepiness scale. Two groups of nursing course students had been studied, where 55 worked at night and 49 did not work. The results showed that, the students of the group of nocturnal workers had presented worse conditions of the autonomic nervous system when compared with the students who did not work.

Key-words: Autonomic nervous system, Nursing, Sleep, Nocturnal workers.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Quantidade de acidentes/falecidos: frota geral de helicópteros X frota de helicópteros da Segurança Pública .....	19
<b>Figura 2.</b>	Composição do Sistema Nervoso Autônomo .....	22
<b>Figura 3.</b>	Exemplo de sinapse .....	23
<b>Figura 4.</b>	Inervação do coração .....	24
<b>Figura 5.</b>	Categorias de condições do sistema nervoso autônomo .....	32
<b>Figura 6.</b>	Ritmogramas dos níveis de funcionamento dos sistemas fisiológicos e reserva de adaptação do Health-Express, obtido em teste realizado com um dos pilotos .....	36
<b>Figura 7.</b>	Exemplo de resultado do exame realizado com um dos pilotos envolvido neste estudo, mostrando o período transicional, os parâmetros utilizados no cálculo da reação cronotrópica, os parâmetros transicionais, os parâmetros de variabilidade ótima e o índice de discrepância. ....	37
<b>Figura 8.</b>	Colocação do sensor torácico em um dos pilotos .....	38
<b>Figura 9.</b>	Posição do pesquisador com equipamento no interior do helicóptero .....	39
<b>Figura 10.</b>	Resultados relativos aos níveis de funcionamento dos sistemas fisiológicos e da reserva de adaptação dos pilotos .....	44
<b>Figura 11.</b>	Exemplo de ritmograma gerado no software Nerve-Express de um dos pilotos avaliados no teste .....	45
<b>Figura 12.</b>	Espectros obtidos no teste realizado com um dos pilotos envolvidos neste estudo, na posição supina e ereta .....	46
<b>Figura 13.</b>	Níveis de atividade do SNA obtidos no teste realizado com um dos pilotos .....	47
<b>Figura 14.</b>	Gráfico obtido no teste realizado com um dos pilotos envolvidos neste estudo, registrando as médias de atividade do SNS e SNPS na posição supina e ereta .....	48
<b>Figura 15.</b>	Nível de atividade do SNS e SNPS dos pilotos antes do voo de policiamento .....	49
<b>Figura 16.</b>	Nível de atividade do SNS e SNPS dos pilotos depois do voo de policiamento .....	49

<b>Figura 17.</b> Níveis médios de atividade total do SNS e SNPS dos pilotos antes e depois do voo de policiamento .....	50
<b>Figura 18.</b> Exemplo de um ritmograma gerado no software Monitor em um dos pilotos avaliados no teste .....	51
<b>Figura 19.</b> Frequência cardíaca na posição supina e durante o voo de policiamento ..	53
<b>Figura 20.</b> Nível de atividade do SNPS na posição supina e durante o voo de policiamento .....	53
<b>Figura 21.</b> Nível de atividade do SNS na posição supina e durante o voo de policiamento .....	53

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b>	Valores antropométricos .....	41
<b>Tabela 2.</b>	Resultados relativos ao índice de reação miocárdia cronotrópica, parâmetros de variabilidade ótima em supino e ereto e índice de discrepância .....	41
<b>Tabela 3.</b>	Índices de reação cronotrópica miocárdica dos pilotos .....	42
<b>Tabela 4.</b>	Valores de parâmetros de variabilidade ótima em supino dos pilotos .	42
<b>Tabela 5.</b>	Valores de parâmetros de variabilidade ótima em ereto dos pilotos ....	43
<b>Tabela 6.</b>	Valores dos Índices de Discrepância .....	43
<b>Tabela 7.</b>	Níveis de funcionamento dos sistemas fisiológicos .....	43
<b>Tabela 8.</b>	Níveis de reserva de adaptação dos pilotos .....	44
<b>Tabela 9.</b>	Valores de frequência cardíaca e das bandas de alta e baixa frequência da variabilidade cardíaca dos pilotos .....	47
<b>Tabela 10.</b>	Nível de atividade total do SNPS e SNS dos pilotos, antes e depois do vôo de policiamento .....	47
<b>Tabela 11.</b>	Categorias de estado do sistema nervoso autônomo .....	48
<b>Tabela 12.</b>	Valores referentes ao software Monitor do grupo de pilotos antes e durante o vôo de policiamento .....	52

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

‰: Percentual

≥: Maior ou Igual

≤: Menor ou Igual

ChMR: Reação Cronotrópica Miocárdica

FC: Frequência Cardíaca

FF: Aptidão Física

FSF: Funcionamento dos Sistemas Fisiológicos

HE: *Health-Express*

HF: Banda de Alta Frequência

Hz: Hertz

IMC: Índice de Massa Corporal

IOT: Avaliação Integral do Processo Transicional

Kg: Kilograma

LF: Banda de Baixa Frequência

M<sup>2</sup>: Metro Quadrado

NE: *Nerve-Express*

NYHA: *New York Heart Association*

°C: Grau Celsius

PA: Pressão Arterial

PA: Pressão Arterial

POV: Parâmetros de Variabilidade Ótima

RA: Reserva de Adaptação

RR: Intervalo da onda RR

SNA: Sistema Nervoso Autônomo

SNC: Sistema Nervoso Central

SNPS: Sistema Nervoso Parassimpático

SNS: Sistema Nervoso Simpático

TS: Tensão superficial

VC: Compensação Vascular

VFC: Variabilidade da Frequência Cardíaca

VLF: Banda de Frequência Muito Baixa

## SUMÁRIO

1 - Introdução.....	1
1.1 Objetivos.....	8
2 - O sistema nervoso autônomo.....	10
3 - O profissional de enfermagem.....	16
4 - O trabalho.....	20
4.1 Shift Work.....	24
4.2 O trabalho de enfermagem em turnos.....	25
5 - Historia da Medicina do Sono.....	28
6 - A Fisiologia do Sono.....	32
6.1 A Regulação do Sono.....	36
6.2 O controle da Ventilação durante o Sono.....	37
6.3 A Classificação Internacional dos Distúrbios do Sono.....	38
7 - Cronobiologia.....	40
7.1 História da Cronobiologia.....	41
7.2 Ontogênese do Ciclo Sono Vigília.....	42
7.3 Distúrbios do Sono Relacionados ao Ritmo Circadiano.....	44
8 - O Sistema Nervoso Autônomo e Sono.....	46
9 - O Sistema Nervoso Autônomo e Estresse.....	49
10 - Análise da variabilidade da frequência cardíaca como ferramenta para mensuração da atividade do SNA.....	55

11 - Material e Métodos.....	59
11.1 Caracterização do Estudo .....	60
11.2 Caracterização dos Sujeitos.....	60
11.3 Princípios éticos e legais.....	60
11.4 Critérios de inclusão e exclusão.....	60
11.5 Instrumento de coleta.....	61
11.6 “Nerve-Express” (software).....	61
11.7 Escala de Sonolência de Epworth.....	68
11.8 Tratamento Estatístico.....	69
12- Resultados.....	70
12.1 Dados Antropométricos.....	71
12.2 “Nerve-Express”.....	77
12.3 Escala de Sonolência de Epworth .....	84
13 - Discussão.....	86
14 - Conclusões.....	95
Referências Bibliográficas.....	97
Anexo A - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.....	108
Anexo B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	110
Anexo C - Instrumento de Coleta.....	112
Anexo D - Escala de Sonolência de Epworth.....	114
Anexo E – Nerve Express	116

## **1. INTRODUÇÃO**

## 1. INTRODUÇÃO

O sono e seus distúrbios despertaram o interesse ao longo da história da humanidade. Recentemente muitos dos seus aspectos estão sendo esclarecidos. Hoje se admite a importância do sono como agente restaurador e homeostático, com influência sobre o estado vígil do indivíduo. Segundo Danda *et al.* (2005), os transtornos do sono trazem consigo diversas alterações clínicas, provocando perda da qualidade de vida, disfunções autonômicas e redução do desempenho profissional ou acadêmico.

O sono representa um estado comportamental reversível de desligamento da percepção do ambiente, com modificações do nível de consciência e responsividade a estímulos internos e externos. Trata-se de um processo ativo envolvendo múltiplos e complexos mecanismos fisiológicos e comportamentais em vários sistemas e regiões do sistema nervoso central (TUFICK, 2005). Pesquisas e estudos realizados têm mostrado resultados surpreendentes, revelando ser o sono uma importante fonte de renovação das energias, onde se processam etapas da aprendizagem, da criatividade e do equilíbrio emocional (SOUZA, 1999).

A história da humanidade registra que o homem obedeceu às ordens do relógio biológico, procurando permanecer ativo de dia e descansando à noite. Nas últimas décadas temos observado que por necessidade de forças econômicas e tecnológicas um número crescente de homens e mulheres trabalham à noite necessitando dormir durante o dia (MOORE-EDE; RICHARDSON, 1985).

A ação em conjunto de diversas estruturas do sistema nervoso produz o ciclo sono-vigília, um dos vários ritmos biológicos presentes nos seres humanos, que são influenciados por vários fatores endógenos e ambientais. Em decorrência do trabalho noturno poderão ocorrer alterações de sono, distúrbios gastrintestinais, cardiovasculares, desordens psíquicas, mudanças na vida social e familiar com prejuízo na participação de atividades sociais organizadas tais como as escolares culturais e esportivas dificultando a integração do indivíduo na vida comunitária (AKERSTDT, 1988; VENER, 1989).

O sono tem sido pesquisado não somente na sua arquitetura, mas também na estrutura temporal do ciclo vigília-sono (CVS) e suas conseqüentes alterações. Entendendo como arquitetura a distribuição das fases do sono no tempo, enquanto, estrutura temporal do CVS relaciona-se ao momento em que ocorrem o sono e a vigília dentro de um espectro de frequências que compõem esta alternância. A alternância vigília-sono tem uma organização temporal comandadas por estruturas internas do organismo humano que são responsáveis pelos ciclos básicos nas 24 horas, denominadas relógio biológico (MARTINO, 2002).

Espécies biológicas, inclusive as humanas, são equipadas com um sistema de ritmo circadiano que sincroniza os processos fisiológicos com as mudanças cíclicas na iluminação, temperatura, atividade de predador/presa e de ambiente natural (MOORE-EDE; RICHARDSON, 1985). Os modos de organização do trabalho que desprezam a variabilidade rítmica circadiana dos indivíduos são prejudiciais aos trabalhadores. Pois indivíduos submetidos a esquema temporais alterados, como trabalhadores que desempenham suas funções á noite, podem apresentar perturbações no seu ritmo biológico endógeno relacionado ao conflito temporal ocasionado pelo relógio biológico e esquema social externamente imposto (MARTINO, 2002).

Os distúrbios do sono estão entre os distúrbios clínicos com maior impacto de saúde e custo socioeconômico (VELA BUENO *et al.*, 1999). O leque de distúrbios e problemas relacionados ao sono é amplo, variando de problemático, tal como um dia ou dois de ameno desconforto após uma longa viagem de avião, devido à diferença de fuso horário ou até problemas catastróficos, como a morte súbita durante o sono ou uma tragédia de trânsito relacionada ao fato de adormecer ao volante.

As disfunções podem ser primárias, envolvendo mecanismos neurais do sono e despertar ou secundárias relacionadas a outras condições patológicas clínicas, psiquiátricas ou neurológicas (DEMENT, 1990). Os trabalhadores do turno noturno que em função de suas atividades de trabalho necessitam dormir durante o dia, normalmente têm no sono diurno, grandes perturbações tanto na sua estrutura interna, quanto na sua duração, que são bem menores que as de um sono noturno (FERREIRA, 1985).

Entretanto, atualmente grande número de pessoas tem dormido mal devido a problemas extrínsecos ao sono. Não só pela quebra do ritmo biológico, mas também devido às perturbações sociais, das cidades, bem como pela alteração do ritmo próprio na vida, como no caso dos trabalhadores de turnos (SOUZA, 1999). Martino (2002), salienta que indivíduos adequadamente adaptados a um esquema social de trabalho diurno e repouso noturno apresentam ritmos fisiológicos e comportamentais com valores máximos e mínimos em diferentes momentos do ciclo 24 horas. Cujas relações de fases estáveis entre os ritmos fisiológicos propicia uma ordem temporal interna que indicam ser condicionante de saúde para qualquer organismo.

O sono tem importância no bom desempenho profissional, atenção, coordenação motora, ritmo mental e no estado de alerta que é influenciado pela fadiga. A necessidade de sono varia de pessoa para pessoa (RUTENFRANZ, 1989). Há indicações seguras que as características individuais são fatores a serem considerados nos indivíduos frente a estas perturbações (AKERSTEDT, 1998; CIPOLLA-NETO 1998). Os efeitos do trabalho noturno podem ainda ser observados no trabalhador, tanto na saúde física como mental, tais como distúrbios neurais, fadiga, nervosismo, ansiedade, depressão, problemas sexuais e estresse, sendo consequência da redução e do tempo total de sono no período diurno. Pode-se observar ainda o aumento do risco de distúrbios gastrintestinais (COSTA, 1996) e problemas cardiovasculares (SCOTT, 1990).

Não se pode exigir um mesmo nível de produtividade em qualquer momento do dia para qualquer tarefa e para qualquer trabalhador, pois os indivíduos se encontram em estados funcionais diferentes nas 24 horas. Dentre as desordens temporais pelas quais passam o organismo, encontram-se as alterações de sono e repouso. Essas alterações estão relacionadas com o sistema de temporização circadiana (CIPOLLA-NETO, 1981). Os trabalhadores de enfermagem que executam suas atividades lidando com vidas humanas, trabalham com a doença, saúde, com a vida, a morte, tristeza, alegria e principalmente com o sofrimento, aliado ao horário noturno, sofrem influência desse estresse psicológico além de terem também outras necessidades que muitas vezes não são atendidas, devido ao tipo de esquema social de trabalho.

Em relação ao trabalho noturno, Reimão (1997), considera ideal o trabalho de dia, pois o relógio biológico não está adaptado a dormir de dia e a ficar acordado a noite, pois muitas vezes o sono diurno não é reparador, sendo difícil dormir as necessárias sete ou oito horas durante o dia.

Fatores como restrição e/ou privação de sono, higiene do sono, hábitos relacionados ao ciclo - vigília sono estão frequentemente relacionados aos relatos de acidentes associados ao adormecimento (PHILIP *et al.*, 1999).

De acordo com Rutenfranz (1989), os seres humanos são em sua grande maioria, ativos durante o período do dia e durante a noite apresentam uma maior disposição ao repouso ou ao período de sono. Deste modo algumas mudanças neste padrão podem levar à alterações comportamentais, tornando-se o sono em um fator de risco para o aumento de acidentes e para a saúde do trabalhador. Ele está diretamente relacionado à funções restauradoras da parte cognitiva e recuperação física. Para o adulto jovem, livre de pressões sociais e profissionais, o sono normal típico é o sono noturno, pois o homem é um animal diurno (CUNHA, 1995).

Suzuki *et al.* (2005), constata em seu estudo a ocorrência de acidentes considerados ocupacionais entre enfermeiros devido à excessiva sonolência diurna. Akerstedt (1995), já demonstrava em seu estudo evidências da falta de segurança no trabalho relacionada à fadiga provocada pela contínua restrição ao sono.

Leger (1995), em suas pesquisas afirma que os custos dos acidentes relacionados à sonolência nos Estados Unidos da América, só no ano de 1988, atingiram a cifra de quarenta e três a cinquenta e seis bilhões de dólares.

De acordo com Araújo (2001), a privação de sono em trabalhadores da saúde leva a conseqüente queda do rendimento profissional. Esta privação se deve a horários de trabalho extensos e irregulares. A privação de sono já é observada nos cursos de graduação desses profissionais, havendo fortes indícios de que este fato tem correlação significativa com a diminuição do desempenho acadêmico em estudantes.

Segundo Danda *et al.* (2005), o desempenho acadêmico de universitários, está relacionado ao estado de concentração e alerta essenciais a uma boa qualificação profissional dos alunos do curso de graduação. Em Enfermagem, além do sono destacam-se as situações consideradas estressoras devido às suas funções laborativas noturnas. Os acadêmicos se deparam com uma intensa e densa carga curricular, estágios, cursos de extensão e pesquisas.

Convivendo com os acadêmicos de enfermagem, temos observado que há duas distintas categorias estudantis. De um lado nos deparamos com uma população jovem, ativa, que participa da maioria dos eventos propostos e, por outro lado, vemos pessoas com características diferentes, pessoas que dormem durante ou nos intervalos das aulas, que chegam atrasadas ou se retiram antes do término das mesmas. O contato mais prolongado com esses alunos evidenciou que aquela parcela mais ativa era composta por estudantes não-trabalhadores e a outra parcela, por estudantes de enfermagem trabalhadores na área da enfermagem.

Costa (1992), em sua pesquisa, procurou compreender o porquê do retorno de trabalhadores da enfermagem aos bancos escolares em busca de educação de nível superior, apesar das dificuldades que enfrentam e identifica que as dificuldades encontradas pelos estudantes-trabalhadores de enfermagem são superadas pela "auto-imagem de vencedores como recompensa pelo esforço pessoal". Maslow (1954), em seus estudos estabelece hierarquia das necessidades humanas básicas como sendo as necessidades fisiológicas, a segurança e a tranquilidade, o companheirismo e afeição, a estima, o respeito próprio e auto-realização. Frente à compreensão da inter-relação dessas necessidades, passamos a indagar como o aluno de enfermagem, trabalhador da enfermagem, que por duas jornadas de atividades busca atender às necessidades de seus clientes, estava tendo as suas próprias necessidades atendidas.

A privação do sono pode trazer conseqüências descritas por Dugas (1984), e Cunha (1995), tais como alteração da capacidade funcional, irritação, nervosismo, apatia, dificuldade de lembrar-se das coisas e destacando que "pequenas dificuldades podem tornar-se grandes problemas". Todos esses problemas levam, no entender de Fischer e Paraguay *apud* Cunha, (1995), a fadiga para o ambiente de vida familiar, sexual e social desse indivíduo. A fadiga constante também referida como estresse.

O equilíbrio simpático/parassimpático pode encontrar-se alterado em pessoas criticamente enfermas ou expostas a condições estressoras. A mensuração da atividade autonômica por meio da análise da variabilidade cardíaca provê importantes informações relacionadas ao diagnóstico homeostático (SCHMIDT *et al.*, 2001).

O conceito de estresse foi descrito pela primeira vez por Hans Selye em (1936), e tem sido amplamente utilizado como sinônimo de cansaço, dificuldade, frustração, ansiedade, desamparo e falta de motivação. O estresse tornou-se responsável pela maioria dos males que nos afligem principalmente os relacionados ao estilo de vida urbano (FILGUEIRA; HIPPERT, 2002). O estresse faz-se presente em todas as reações do organismo desencadeadas por agressões de ordem física, psíquica ou infecciosa. As situações de grande tensão podem provocar o estresse patológico, facilitando ou agravando os distúrbios transitórios ou as doenças graves (RUOTI; MORRIS; COLE, 2000).

O sistema nervoso autônomo tem um papel importante na mediação das alterações cardiovasculares provocadas pelo estresse. As alterações hemodinâmicas agudas estão associadas a altos níveis de descarga simpática e uma atividade parassimpática flutuante (SMITH *et al.*, 1998).

O sistema nervoso autônomo contribui para a regulação do débito cardíaco durante o repouso, exercício, situações de doença cardiovascular, enquanto sua utilidade na mensuração da função simpática e de todo o equilíbrio autônomo permanecem controversa. Estudos revelaram que o tônus parassimpático controla o estado de repouso, enquanto o exercício é associado a uma indução de retraimento do tônus vagal e uma subsequente ativação simpática.

Inversamente, o retorno ao repouso após o exercício, denominado como fase de recuperação, é caracterizado pela ativação parassimpática seguida de redução de atividade do simpático. As anormalidades na fisiologia autonômica – especialmente o aumento da atividade simpática, o tônus vagal atenuado e a diminuição da frequência cardíaca na recuperação – têm sido associados ao aumento da mortalidade (ROSENWINKEL *et al.*, 2001).

## **1.1 OBJETIVOS**

## **1.1 OBJETIVO GERAL**

- Estudar a incidência da sonolência diurna e o comportamento do sistema nervoso autônomo através da análise da variabilidade da frequência cardíaca em acadêmicos que trabalham e que não trabalham, do curso de Enfermagem da Universidade do Vale do Paraíba.

## **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estudar o comportamento do sistema nervoso simpático e parassimpático através da análise da variabilidade da frequência cardíaca em acadêmicos que trabalham e que não trabalham, do curso de Enfermagem da Universidade do Vale do Paraíba;
- Verificar os valores de aptidão física e nível de funcionamento dos sistemas fisiológicos em acadêmicos que trabalham e que não trabalham, do curso de Enfermagem da Universidade do Vale do Paraíba, através da análise da variabilidade da frequência cardíaca;
- Verificar a incidência da sonolência diurna nos acadêmicos que trabalham e que não trabalham, do curso de Enfermagem da Universidade do Vale do Paraíba, através da escala de sonolência de Epworth;
- Comparar os valores obtidos pela análise da variabilidade da frequência cardíaca referentes ao comportamento do sistema nervoso autônomo e da escala de sonolência de Epworth em acadêmicos que trabalham e que não trabalham, do curso de Enfermagem da Universidade do Vale do Paraíba.

## **2. O SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO**

## 2. O SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO

O estudo do sistema nervoso autônomo (SNA) vem ganhando força nas últimas décadas, na tentativa de se estabelecer padrões de comportamento em várias doenças que possam ser correlacionadas com eventos de morte súbita (LOWN; VERRIER, 1976; TASK FORCE, 1996).

Segundo Kandel *et al.* (2000) e Guyton (2002) a região do sistema nervoso que controla as funções viscerais do corpo é denominada sistema nervoso autonômico ou autônomo (SNA). Os ajustes autonômicos não são normalmente acessíveis à consciência, razão pela qual chamado de sistema nervoso motor involuntário ou neurovegetativo, enquanto o sistema motor voluntário, também denominado sistema nervoso somático que inerva as fibras musculares estriadas dos músculos esqueléticos pode ter em muitos destes músculos contrações conscientemente controladas.

O controle do sistema nervoso autônomo, localizado no hipotálamo, age como um sistema motor desempenhando funções especializadas, tanto de estimulação quanto inibitórias, em vários órgãos, tecidos, vasos sanguíneos, glândulas e mesmo a nível celular. Os sinais sensoriais são conduzidos por fibras nervosas aferentes de volta aos centros do SNC onde são regulados os reflexos do complexo homeostático (SMITH *et al.* 1998).

A ativação do sistema nervoso ocorre principalmente nos centros localizados na medula espinhal, tronco cerebral e no hipotálamo. As porções do córtex cerebral também podem transmitir impulsos para os centros inferiores influenciando seu controle. O sistema nervoso autônomo apresenta duas divisões principais: sistema nervoso simpático e sistema nervoso parassimpático. No sistema parassimpático. Os corpos celulares pré-ganglionares com origem nas regiões torácica e lombar da espinha dorsal e sinapses com fibras pós-ganglionares são ligadas por nervos periféricos aos seus órgãos alvo. A divisão parassimpática parte do tronco cerebral suprindo o sétimo, nono e décimo nervo craniano. O coração, pulmões e vísceras abdominais são servidos por fibras pré-ganglionares distribuídas pelo nervo vago (SMITH *et al.*, 1998).

Os axônios pré-ganglionares parassimpáticos realizam sinapses com seus correspondentes pós-ganglionares em seus tecidos alvos ou próximo deles ou no caso de fibras pélvicas, no plexo pélvico. Eles também possuem um grande número de fibras parassimpáticas aferentes conectadas a fibras motoras que realizam o feedback de um grande número de sinais sensoriais necessários a homeostase. A divisão entérica é composta de nervos e plexos ganglionares que são encontrados na parede do trato gastrointestinal e do pâncreas. Esta divisão é previamente programada para realizar os movimentos peristálticos clássicos associados a cada sessão do trato gastrointestinal. Entretanto, seus efeitos são modificados por reflexos locais, pela demanda autonômica extrínseca, por hormônios e mediadores imunes (SMITH *et al.*, 1998).

Os principais neurotransmissores utilizados em cada sistema são diferentes. As fibras pré ganglionares simpáticas e parassimpáticas utilizam a acetilcolina, assim também como os neurônios pós ganglionares parassimpáticos já os neurônios pós ganglionares simpáticos têm como principal neurotransmissor a noradrenalina, que deve atuar em receptores alfa ou beta. Os nervos simpáticos que suprem as glândulas sudoríparas são as exceções e utilizam acetilcolina no lugar de noradrenalina. Nos últimos anos, descobriu-se que uma grande quantidade de neurotransmissores está envolvida com o SNA (substância P, peptídeos vasoativos intestinais, aminas, óxido nítrico) particularmente na divisão entérica. Enquanto suas funções permanecem obscuras, alguns parecem desempenhar um papel modulatório suprimindo ou reforçando as ações dos neurotransmissores clássicos em seus locais de ação. Recentemente foi reconhecido que existem numerosos subtipos de cada uma das diferentes classes de receptores adrenérgicos e colinérgicos (SMITH *et al.*, 1998).

O SNA dispõe de dois modos de controle do organismo sendo um modo reflexo e outro denominado modo comando. O “modo reflexo” envolve o recebimento de informações provenientes de cada órgão ou sistema orgânico e a programação e execução de uma resposta apropriada. Os reflexos empregados neste tipo de controle podem ser locais, isto é, situados na própria víscera ou então centrais, ou seja, envolvendo neurônios e circuitos do SNC. O “modo de comando” envolve a ativação do SNA por regiões corticais e subcorticais, muitas. Muitas vezes o SNA emprega simultaneamente o modo reflexo e o modo comando (LENT, 2001).

Qualquer que seja o modo de controle, o SNA utiliza diferentes estratégias para comandar os efetores – células ou órgãos que realizam uma certa “tarefa” em resposta a uma mensagem química transmitida por via sináptica difusional ou através da circulação sanguínea – que podem ser células secretoras (glandulares) ou células contráteis (musculares ou mioepiteliais) (LENT, 2001).

A maioria dos órgãos e tecidos é inervada tanto pela divisão simpática como pela divisão parassimpática. E a interação entre as duas divisões pode ser do tipo antagonista ou sinergista. Na estratégia antagonista, a ativação parassimpática provoca efeito contrário à ativação simpática, logo, quando a atividade de uma aumenta, a outra diminui. Na estratégia sinergista, se ocorrer ativação tanto simpática quanto parassimpática o efeito será o mesmo. Em algumas situações, a estratégia de controle pode ser considerada exclusiva. No caso de regiões de musculatura lisa que são inervadas exclusivamente pela divisão simpática, que desempenham o controle através do aumento ou diminuição de sua frequência de disparo o coração está sob controle da estratégia antagonista.

Este órgão é inervado por fibras pós-ganglionares simpáticas dos gânglios cervicais inferiores e torácicos mais altos e também por fibras pós-ganglionares parassimpáticas. A estimulação simpática cardíaca provoca taquicardia e também aumento da força contrátil, enquanto a estimulação parassimpática tem efeito contrário, ou seja, provoca bradicardia. Esta estratégia é empregada na maioria dos órgãos e tecidos, sendo capaz de executar uma regulação fina e precisa das funções orgânicas (LENT, 2001).

Guyton (1998), afirma que todos os vasos, exceto os capilares, os esfíncteres pré-capilares e a maioria das meta-arteriolas, são inervados pelos nervos simpáticos. A estimulação simpática das pequenas artérias e das arteriolas permite que aumente suas resistências e desta maneira diminua a intensidade do fluxo sanguíneo pelos tecidos. A inervação dos grandes vasos, particularmente das veias, torna possível à estimulação simpática diminuir o volume destes vasos e, dessa maneira, alterar o volume do sistema circulatório periférico. Isto pode controlar o deslocamento do sangue para o coração, assim, desempenhando um papel fundamental na regulação da função cardiovascular.

Além das fibras nervosas simpáticas que suprem os vasos sanguíneos, fibras simpáticas também vão para o coração, sendo que a estimulação simpática aumenta a sua atividade, tanto com relação à frequência cardíaca quanto à sua força de bombeamento. O sistema nervoso parassimpático desempenha um papel menor na regulação da circulação. Seu efeito circulatório realmente importante é o controle da frequência cardíaca por meio das fibras parassimpáticas levadas para o coração pelos nervos vagos. Os efeitos da estimulação parassimpática sobre a função do coração incluem uma acentuada diminuição da frequência cardíaca e um pequeno decréscimo da contratilidade muscular cardíaca (GUYTON; HALL, 1998).

Os componentes cardiovasculares sofrem influências neurais de duas maneiras, uma diretamente, a partir de estruturas situadas em todos os níveis do sistema nervoso central por meio das terminações nervosas autonômicas eferentes simpáticas e parassimpáticas conectadas com o coração e com o sistema vascular. Outra, reflexamente por meio dos arcos reflexos que apresentam complexidade variada e envolvem partes do sistema nervoso como a medula espinhal, o tronco cerebral, o hipotálamo o cérebro, e o córtex cerebral, cujas informações aferentes são provenientes de receptores do aparelho cardiovascular e proporcionam retorno de respostas modificadas pelo SNA (JUNQUEIRA, 1998).

Aidley (1998), cita que dentre os mecanismos nervosos reguladores da pressão arterial o mais conhecido é o reflexo barocepor ou pressoceptores que são terminações nervosas ramificadas localizadas nas paredes das grandes artérias sistêmicas. A excitação dos baroceptores pela pressão aumentada nas artérias faz a pressão arterial diminuir por causa da baixa resistência periférica e do menor débito cardíaco. Inversamente, a pressão baixa nas artérias tem efeitos opostos, fazendo com que a pressão suba de modo reflexo de volta ao nível normal.

Negrão *et al.* (2004) asseguram que o reflexo barocepor é responsável pela variação da pressão arterial em respostas às modificações agudas de pressão dos vasos. O reflexo barocepor foi proposto por Eckberg (1980), como o principal mediador entre a frequência cardíaca e a pressão arterial no qual o intervalo RR é alterado em resposta às mudanças na pressão arterial.

Intimamente associado ao sistema de controle da pressão pelos barorreceptores há um reflexo quimioceptor que tem uma função semelhante ao reflexo baroreceptor, exceto pelo fato de que são quimioceptores, em vez dos receptores de estiramento, que iniciam a resposta. Os quimioceptores são células quimio sensíveis que respondem à falta de oxigênio, ao excesso de dióxido de carbono ou ao excesso de íons hidrogênio, que estão localizados em dois corpos carotídeos, um em cada bifurcação da artéria carótida e em vários corpos aórticos adjacentes à aorta.

Os quimioceptores excitam as fibras nervosas que, juntamente com as fibras baroreceptoras, seguem pelos nervos de Hering e nervos vagos para o centro vasomotor. Sempre que a pressão arterial diminui abaixo de um nível crítico, os quimioceptores são estimulados por causa do fluxo diminuído dos corpos e seus sinais são transmitidos para o centro vasomotor, que ajuda a elevar a pressão arterial (AIDLEY, 1998).

Apesar de que certos fatores locais, como mudanças de temperatura e elasticidade tecidual, possam afetar a frequência cardíaca, o sistema nervoso autônomo é o principal sistema controlador da frequência cardíaca (BERNE; LEVY, 1998).

### **3. O PROFISSIONAL DE ENFERMAGEM**

### 3. O PROFISSIONAL DE ENFERMAGEM

No Brasil a equipe de Enfermagem é composta por três distintas categorias profissionais, o enfermeiro com formação superior, o técnico e o auxiliar de enfermagem de nível médio (STACCIARINI *et al.*, 1999). Com base na Lei 7.498 do Exercício Profissional de 25 de junho de 1986 que dispõe sobre a regulamentação do exercício da Enfermagem e dá outras providências segundo a qual em seu Art. 2º - “A Enfermagem e suas atividades Auxiliares somente podem ser exercidas por pessoas legalmente habilitadas e inscritas no Conselho Regional de Enfermagem com jurisdição na área onde ocorre o exercício profissional”.

O trabalho do enfermeiro por décadas tem sido alvo de questionamentos e reflexões tanto dos próprios enfermeiros quanto dos estudantes de enfermagem. Seus procedimentos e ações são voltados ao conhecimento científico e práticas de saúde para atender um contexto social. A enfermagem antiga tinha como princípio quase que exclusivo a benevolência, solidariedade humana e suas ações amparadas em credices e no senso comum. Vale salientar que a enfermagem desde suas origens tem o seu saber dominado pelas mulheres e dirigido aos pobres. Como serviço, foi organizado para dar sustentação aos serviços de saúde, garantindo a produção e reprodução da força de trabalho (FILIPINI, 2005).

Atualmente os profissionais de enfermagem buscam o cuidar fundamentado nos conhecimentos científicos, tecnológicos e humanísticos sendo, portanto a enfermagem uma ciência com campo de conhecimento fundamental e práticas que abrangem do estado de saúde ao estado de doença (STACCIARINI *et al.*, 1999). Mesmo sendo uma profissão de grande importância, reconhecida dentro e fora dos limites das instituições de saúde, ainda é pouco valorizada pela sociedade por vários fatores. Estes fatores interferem na prática e na organização de suas diferentes categorias tais como a força de trabalho predominantemente feminina, levando ao preconceito pela questão de gênero, na estratificação da classe em categorias, fragmentando o poder da profissão e a baixa remuneração, reproduzindo a ideologia capitalista de utilização de mão de obra mais barata (NOBREGA *et al.*, 1996).

A Organização Internacional do Trabalho (OIT) vem acompanhando e estudando a profissão do enfermeiro, identificando a situação precária desses trabalhadores desde a década de 30. Durante a 61ª Conferência da OIT Em 1976. Discutiu - se as condições insatisfatórias do trabalho de Enfermagem relacionadas às extensas jornadas, ausência de períodos de descanso e plantões aos domingos e feriados sem justa compensação e períodos de trabalhos incômodos ou fatigantes.

Soma-se a estas a situação desestimulante criada pelo fato destes profissionais não serem ouvidos durante o planejamento e a tomada de decisões acerca da prática profissional, do ensino e das condições de trabalho. Os problemas desta ordem permanecem até hoje ou foram agravados pela situação econômica e pelas recentes transformações do trabalho que vem interferindo direta e negativamente na saúde dos trabalhadores (FARIAS, 1999).

Estes questionamentos que tiveram início nos Estados Unidos da América há quarenta anos, disseminaram - se pelo mundo sendo incorporados pelos profissionais brasileiros há pouco mais de 25 anos. A análise destas questões surge no desenvolvimento diário de suas atividades e traz à tona reivindicações explícitas ou veladas da autonomia profissional. O serviço de enfermagem é composto, predominantemente, por pessoas do sexo feminino, seguindo, uma tendência a feminilização da força de trabalho na equipe de enfermagem, embora nos últimos anos pode - se observar uma discreta procura pelo sexo masculino aos cursos relacionados à enfermagem (LEOPARDI, 1999).

Costa *et al.* (2000), verificaram em seus estudos a predominância de uma equipe em plena capacidade produtiva, em sua maioria casados e com filhos indicando que suas vidas familiares, pessoais e sociais sofrem restrição em decorrência da organização do trabalho. O número de enfermeiros na composição das equipes é sub-dimensionado, ocasionando uma divisão técnica do trabalho que opera verticalmente com base na redistribuição das tarefas e delegação de responsabilidades entre pessoas de diferentes níveis de qualificação o que gera uma importante demanda de pessoal auxiliar por significar menos custo.

Os baixos salários das categorias de enfermagem vêm demonstrando a falta de investimento em recursos humanos no setor da saúde, onde os profissionais buscam por necessidade de manutenção de suas famílias, trabalhos em 2 ou até 3 instituição de saúde, utilizando do período de descanso de 36 h após 12 trabalhadas ,alternando então 12 h de trabalho por supostas 12 h de descanso (COSTA *et al.*, 2000).

#### **4. TRABALHO**

## 4. TRABALHO

O trabalho é a principal fonte provedora legal e moral de recursos para o sustento do homem, tão antigo quanto a sua própria existência haja vista que recebe referência da Bíblia “e disse Deus a Adão: com o suor do teu rosto comerás o teu pão, até que tornes à terra, pois dela fostes formado: porque tu és pó e ao pó tornarás” (GENESIS 3:19, 1994).

A palavra trabalho vem do latim *tripallium* (*tri* = três e *pallus* = pé). O trabalho hoje na maioria das vezes é executado com dignidade, mas antigamente era ofício dos escravos. A definição de trabalho tem variado conforme o período histórico, sendo que na antiguidade e na Idade Média era visto como um castigo dos deuses. Durante o renascimento houve a valorização do trabalho, que passou a ser visto como manifestação cultural. Na Idade Moderna o trabalho torna-se, ao mesmo tempo, um direito e um dever. Carvalho (2001), refere que trabalhar é bom, sendo uma necessidade, mas também um direito do indivíduo além de uma benção e não um castigo.

Foi com a revolução industrial, marco inicial da moderna industrialização, ocorrida entre 1760-1830 inicialmente na Inglaterra, estendendo-se para a Alemanha, França e demais países europeus com reflexos visíveis quase que palpáveis na sociedade, de comunidades rurais para urbanas de uma economia artesanal para industrial, que o trabalho assalariado emergiu com suas benesses e problemas (CARVALHO, 2001). Este foi o período em que, as grandes massas de desempregados e camponeses sem posses, se juntaram a um sistema fabril mecanizado que produzia em quantidade e a um custo decrescente.

### **EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO DIREITO DO TRABALHO NO BRASIL .**

A história do trabalho inicia quando o período neolítico (7000-3000 AC) mudou seu relacionamento com a natureza passando de predador a produtor. Com a domesticação de animais e o aparecimento da agricultura, acostumou a viver em comunidades estáveis e introduziu a noção de trabalho coletivo e regular, necessitando, portanto de se instalar em locais mais adequados ao desenvolvimento da agricultura (REZENDE, 1991).

Na economia da Mesopotâmia, além da produção agropastoril, a indústria artesanal era uma atividade complementar que empregava a força de trabalho da população urbana, livre e escrava. A mão de obra livre predominava, devido ao alto custo dos escravos que eram destinados às oficinas têxteis fazendo parte do capital dos senhores proprietários das oficinas (REZENDE, 1991).

A estrutura do mercado de trabalho brasileiro é historicamente marcada por um perfil extremamente perverso de desigualdade na distribuição de renda, informalidade, flexibilidade e de excedente estrutural de mão de obra (DEDECCA, 1998). O direito trabalhista no Brasil pode ser didaticamente e historicamente dividido em duas fases, uma antes e outra depois da proclamação da república. No período da escravidão, inexistia o direito do trabalho, sendo o mesmo caracterizado por longas jornadas, sem remuneração e tantos outros desmandos. O ponto de partida do direito se deu somente após a abolição da escravatura, quando em 1891 surgiram as primeiras leis trabalhistas.

Como afirma Prado (1988), no Brasil desde o final do século XV a primeira preocupação era de encontrar uma maneira de usufruir de suas riquezas naturais como a exploração do pau-brasil. A extração desta madeira só foi possível utilizando a mão de obra indígena sendo recompensados com miçangas, tecidos, peças de vestuário, canivetes, facas e outros pequenos objetos. O predomínio da monocultura e das grandes propriedades e falta de mão de obra e a ganância desmedida possibilita a instalação do trabalho escravo. A escravidão dos índios foi inteiramente abolida em meados do século XVIII, sendo substituída pelo negro africano.

No referido século inicia-se o ciclo da cana de açúcar com seus grandes engenhos, em seu final, é vez do ciclo do ouro e a forma de contratação passa a ser livre ficando a cargo dos escravos o serviço como o transporte, enquanto o trabalho nas minas destinado em maioria a europeus, processo que prolongou até o ciclo do café. Onde também se observa o predomínio do trabalho escravo, marcando a evolução econômica do Brasil quando em 1888 termina essa forma de escravidão enquanto cresce a oferta de trabalho assalariado no setor urbano (PRADO, 1988).

A proclamação da República pode ser vista como o marco inicial do período liberal do direito trabalho. Surgem na Europa as leis trabalhistas, enquanto no Brasil os governantes se mantêm alheios a qualquer reivindicação. Contudo, a Constituição já previa a liberdade de associação e a liberdade profissional. Entretanto, não houve evolução na ordem jurídica trabalhista “preserva-se a autonomia da vontade” (PRADO, 1988).

Na década de 30, um impulso político e legislativo ocasiona a expansão do Direito do Trabalho. Getúlio Vargas implanta uma política trabalhista de influência italiana, que determina a intervenção do Estado nas relações de trabalho. A ação dos trabalhadores e os movimentos sociais levaram o Estado a realizar uma reestruturação da ordem jurídica trabalhista, sendo esta estrutura a que vigora até os dias de hoje. Foi criado em 1930, o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, sendo tomadas nacionalmente medidas de proteção ao trabalhador (Baltar, 1998).

O período entre 1930 e 1980 foi caracterizado por uma estruturação do mercado de trabalho, em capacitação do processo de industrialização e de consolidação da estrutura industrial. Quanto à sua capacidade de geração de empregos, o mercado de trabalho brasileiro apresentou-se dinâmico no período 1950/80 (POCHMANN, 1999).

As leis trabalhistas não foram estabelecidas com a criação de uma política, cresceram de forma desordenada e esparsa. Em 1943 a reunião de textos legais trabalhistas num só documento, chamado de Consolidação das Leis do Trabalho, acrescentou inovações, aproximando-se de um verdadeiro código. O Direito do Trabalho exige constantes modificações na legislação, sendo que esta foi modificada por várias vezes ao longo do tempo. A Constituição promulgada em 1988, ápice de um processo político que democratizou o Brasil veio para modificar positivamente, em vários aspectos, a ordem jurídica trabalhista.

## 4.1 Shift - Work

A “International Labour Office” define “shift work” como um método de organização de trabalho em que grupos ou equipes de trabalhadores se sucedem num mesmo ambiente de trabalho para realizar as mesmas atividades, cada equipe trabalhando certo horário ou turno de forma que o empreendimento possa operar por mais tempo que as horas semanais estipuladas para qualquer trabalhador. Frequentemente o termo é usado quando mais de um período de trabalho é marcado em um mesmo dia ou quando a maioria das horas de trabalho fica fora do período do dia, como tarde, noite prolongando-se nos fins de semana.

Rutenfraz (1989), menciona que este tipo de organização de trabalho não é característica exclusiva da era industrial, pois já existiam formas de trabalho em turnos como serviços de bombeiros, guardas, policiais e enfermeiros anteriores a esta, desde o começo das relações sociais. No entanto afirma que as mudanças econômicas, demográficas e tecnológicas ocorridas nas últimas décadas provocaram o aumento nos horários de trabalho em turnos e noturnos.

Os estudos sobre os problemas dos trabalhadores de turnos são direcionados a importantes moduladores tais como o sono, fatores circadianos, sociais, psicossociais, entretanto, outros fatores ainda podem ser identificados. Salientam também que alguns destes fatores podem estar presentes simultaneamente ou predominando em trabalhadores noturnos. Estudos têm demonstrado que a idade é um fator importante de intolerância ao turno sendo a idade crítica compreendida entre 40 a 50 anos (COSTA, 2003). A dificuldade de adaptação ao turno de trabalho parece acompanhar o estado de dessincronização interna entre vários ritmos circadianos e esta não depende do tempo de experiência em trabalho de turno

Segundo Monk (2005), o trabalho em regimes de turnos revezáveis é desgastante, devendo haver compensações pecuniárias e de jornadas visando atenuar o estresse da atividade em diferentes horários. No Brasil, o regime de trabalhos em turnos contínuos de revezamento, está regulamentado pela lei 5.811/72.

De acordo com Harrington que é corroborado por Fischer (1978), *apud* Rutenfranz (1989), 20% a 30% dos empregados recusam categoricamente qualquer forma de trabalhos em turnos, dos quais cerca de 10% vêm nos turnos vantagens especiais para si e os restantes aceitam os turnos como parte de sua vida profissional.

São considerados turnos ininterruptos de revezamento aqueles em que o trabalho ocorre em turnos contínuos, sem interrupção durante as 24h. Neste tipo de trabalho, uma turma de trabalhadores rende a outra, sem paralisação do ciclo produtivo. A Consolidação das Leis do Trabalho em seu artigo 73 estabelece que seja entendido como horário noturno, o trabalho realizado entre 22:00h de um dia até as 5:00h do dia subsequente, determinando que neste horário a hora de trabalho seja considerada, como de 52 minutos e trinta segundos. (CAMPANHOLE, 1995).

Além disso, estabelece que o “trabalho noturno terá remuneração superior à do diurno e, para esse efeito sua remuneração terá um acréscimo de 20%, sobre a hora diurna”. Existem várias possibilidades de turnos de trabalho, cada qual apresentando suas peculiaridades e fatores de complicação. O trabalho em turnos contínuos de revezamento impõe um ritmo de convívio social diferente e acarreta um isolamento natural dos empregados que nele estão engajados, se comparados com os demais trabalhadores da mesma empresa conforme Rutenfranz (1989).

#### **4.2 O Trabalho de Enfermagem em Turno.**

O trabalho noturno existe desde o início da vida social dos homens, sendo utilizado por diferentes seguimentos produtivos, como a indústria de produção de bens de consumo e serviços. Na assistência à saúde torna - se obrigatório a existência do sistema de trabalho em turnos para manutenção das atividades durante 24h (COSTA *et al.*, 2000). Entre os mais antigos grupos profissionais que trabalham em sistema de turno, encontram-se os dos serviços de saúde, dentre os quais destacam os componentes da equipe de enfermagem. No Brasil é cultural a escala de trabalho em hospitais ser organizada em turnos fixos contínuos (FISCHER *et al.*, 2002).

Devido ao fato do atendimento na maioria das instituições de saúde que exige um funcionamento ininterrupto durante as 24h do dia, sete dias por semana, é comum adotar para a equipe de enfermagem, o turno de trabalho de 12h diário (diurno ou noturno), seguido de 36h de descanso, chamado 12x36 (PAIM 1994; RUTENFRANZ *et al.* 1989; TRIOLO 1989).

O contingente de trabalhadores nesta categoria é predominantemente composto por pessoas do sexo feminino, confirmando a tendência de “feminilização” da força de trabalho em saúde. Este fenômeno do gênero aliado ao trabalho noturno provoca restrições sociais ao trabalhador, já que entre os trabalhadores do sexo feminino há uma obrigatoriedade cultural de realização também das tarefas domésticas. A chamada dupla jornada de trabalho impossibilita-as de participarem de maneira efetiva da vida social familiar e de sua comunidade, afetando de alguma forma a sua saúde, inclusive tornando estas trabalhadoras suscetíveis a doenças profissionais ou acidentes do trabalho, de acordo com Costa *et al.* (2000).

O trabalho em turnos representa 20 a 25% da força de trabalho da população americana, e os indivíduos submetidos a este modelo, quando comparados com a população em geral, apresentam propensão duas a cinco vezes maiores de adormecer durante as atividades (MONTANHA, 1996).

Segundo Marziale *apud* Rocha (2004), os acidentes do trabalho e as doenças profissionais podem ser causados por vários fatores de riscos dentre os quais os psicossociais, potencialmente capazes de prejudicar tanto a saúde do trabalhador quanto a produtividade e a qualidade da assistência prestada.

De acordo com Estry-Behar (1996), dentre os riscos psicossociais pode-se destacar a sobrecarga devido ao contato com o sofrimento e morte, trabalho noturno, ritmo de trabalho, multiplicidade de tarefas fragmentadas e repetitivas dando margem para ocasionar depressão, insônia, tabagismo, consumo de álcool e outras drogas, fadiga mental ou outros transtornos mais graves como suicídio.

Conforme Marziale (2002), o grande número de trabalhadores de enfermagem, especialmente os que estão inseridos no contexto hospitalar, permanecem 24h prestando assistência ao paciente em sua grande maioria realizando o “cuidar” utilizando o seu “saber fazer” tendo como consequência a exposição a riscos, podendo adquirir doenças ocupacionais ou acidentes do trabalho.

## **5. HISTÓRIA DA MEDICINA DO SONO**

## 5. HISTÓRIA DA MEDICINA DO SONO

Os estudos e observações de forma sistematizada foram pouco explorados até o século XIX, mesmo diante da sua importância e sabedores que ele ocupa um terço de nossas vidas. Os efeitos dos distúrbios do sono ou de sua privação, que depende de um ambiente mais primitivo e adequado ao repouso deve ter dado ascensão à noção do sono como um restaurador e curador. O sono era comparado à inatividade, e visto como atividade de natureza prazerosa e restaurativa do corpo, antecedida de esforço físico. O estado de alerta e a energia dependida no dia seguidos de uma noite adequada de sono foram, portanto, relacionados à metáfora do descanso e da restauração (DEMENT, 1990).

Cevita (1981), em seus estudos refere que o sono é um dos estados fisiológicos e difere da vigília pela perda prontamente reversível da reatividade. A idéia de que durante o sono ocorria um desligamento das funções cerebrais perdurou por vários anos, levando a conclusão errônea de que o mesmo poderia ser considerado como um completo estado de inatividade (DEMENT, 1998).

Segundo Baker (1985), com o desenvolvimento dos instrumentos eletrofisiológicos necessários para estudar os biopotenciais de pequena amplitude. Iniciaram em meados do século XIX as pesquisas científicas modernas sobre os padrões e mecanismos do sono. A atividade elétrica espontânea de cérebros de alguns animais como coelhos, gatos e macacos foram gravadas por Caton em 1875. No entanto registro da atividade elétrica cerebral em humanos através de córtex exposto de pacientes que tiveram uma parte do crânio removido somente ocorre nos estudos Berger em 1929.

Na década de sessenta, pesquisadores investiram na investigação e uma descrição detalhada e quantitativa do sono de humanos e animais, relatando mudanças nos diferentes estágios do desenvolvimento do mesmo. Provavelmente o principal avanço tenha sido o conceituação da dualidade do sono, ou seja, definiram ser o sono consistindo de dois estágios completamente diferentes: o sono caracterizado por movimentos rápidos dos olhos (REM) e o sono que não apresenta estes movimentos (N-REM) (DEMENT, 1998).

Chokroverty (2000), adepto da teoria restaurativa, pela qual o sono N-REM é necessário a restauração dos tecidos corporais e ao sono REM necessários à restauração do tecido cerebral, relata um aumento da secreção de hormônios anabólicos (hormônio do crescimento, prolactina, testosterona e hormônio luteinizante) e os níveis diminuídos do hormônio catabólico cortisol durante o sono, bem como uma sensação subjetiva de revigoração após o sono, vindo desta forma a suportar a teoria restaurativa.

Baker (1985), ressalta que sistema de classificação dos estágios do sono utilizado atualmente foi o proposto em 1968, por Rechtschaffen e Kales. Uma proposição importante deste sistema de classificação é que a vigília, o sono REM e sono N-REM são estágios fundamentalmente diferentes, como determinados pela observação e registro das variáveis fisiológicas, afirmando que há uma alternância entre o sono REM e sono N-REM durante a noite. O sono REM apresenta episódios “fásicos” caracterizados por um alto grau de variabilidade autonômica, incluindo a frequência cardíaca e a pressão sanguínea com elevações e irregularidades. Ao contrário, episódios de sono REM “tônico” apresentam estas variáveis mais constantes, se aproximando dos valores observados durante o sono N-REM.

Não considerando as diferenças culturais ou ambientais, os adultos em média, requerem aproximadamente oito horas de sono diárias. Nos estudos de Chokroverty (2000), verificou - se que as chances de morte por doença arterial coronária, câncer ou infarto são maiores em adultos habituados dormirem menos de quatro horas ou mais de nove horas, quando comparados com aqueles que dormem, em média, oito horas.

A década de 70 pode ser considerada como o período de definição da área da Medicina do Sono. A polissonografia foi tecnicamente melhorada e padronizada como o principal teste clínico (DEMENT, 1998). Em 1975, foi formada a *American Sleep Disorders Association* (ASDA), em substituição a *Association of Sleep Disorders Centers*, com a finalidade de reunir pesquisadores e clínicos que militavam na área da Medicina do Sono e propor a primeira classificação formal dos distúrbios do sono (DINNER, 1990).

Entre 1971 e até 1980 foi notavelmente caracterizada pelos avanços no diagnóstico e tratamento da Síndrome da Apnéia/Hipopnéia Obstrutiva do Sono (SAHOS) assim como pelo reconhecimento da severidade de suas complicações clínicas e, em especial, as cardiovasculares. Período em que se destaca a prática da traqueostomia em pacientes obesos mórbidos acometidos pela SAHOS, assim como seus efeitos benéficos imediatos em relação à hipertensão (DEMENT, 1998).

A história da Medicina do Sono foi eminentemente marcada pelo melhor conhecimento clínico da SAHOS e pelo surgimento dos tratamentos alternativos a partir da década de 80. A introdução da uvulopalatoplastia nos Estados Unidos da América por Shiuro Fujita em 1981 e a utilização da pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) por via nasal, preconizada por Collin Sullivan em 1981, aceleraram a expansão e deram legitimidade a Medicina do Sono. Nestas décadas foi importante a multidisciplinaridade envolvendo várias categorias de especialistas da saúde como os pneumologistas, neurologistas, cirurgiões otorrinolaringologistas e psiquiatras na busca de causas e do tratamento dos distúrbios do sono (DEMENT, 1998).

Esforços foram envidados para se desenvolver pesquisas, envolvendo a fisiologia, a privação e os distúrbios do sono, particularmente a SAHOS, tendo como objetivo sanar ou minimizar os efeitos provavelmente deletérios observados nos distúrbios do sono ou da sua privação. Estas patologias têm a possibilidade de se tornarem um grande problema de saúde pública devido a sua associação como fator causal de doenças cardiovasculares e de piora da qualidade de vida.

Atualmente, vislumbra-se a expansão e possibilidade de pesquisa e de atuação clínica, viabilizando novas descobertas de tratamento, prevenção e diagnóstico, sabendo – se que muitas vezes estes quadros não são diagnosticados ou são sub – diagnosticados, possibilitando desta forma melhorar a saúde e qualidade de vida de muitas pessoas. Segundo Young (1993) *apud* Martinez (2006), a prevalência de SAHOS aumenta com a idade, além de os portadores de SAHOS terem de duas a oito vezes mais chances de sofrerem acidentes de trânsito.

## **6. FISILOGIA DO SONO**

## 6. FISILOGIA DO SONO

Nos séculos passados acreditava-se, que o sono era um processo passivo e que sua principal função seria promover o repouso de todos os sistemas, até hoje não está claro a função do sono, mas sabe-se que é um fenômeno ativo com descargas neurais, muitas vezes maiores que na vigília. As alterações e distúrbios do sono são constantes, atingindo a população em uma escala crescente podendo acarretar distúrbios fisiológicos graves (DEMENT, 1990).

Aproximadamente um terço da vida os seres humanos passam dormindo. Provavelmente seja esse um dos fatores pelos quais o sono vem sendo estudado desde a antiguidade. Sócrates, Galeno e Aristóteles acreditavam que vapores provenientes da digestão do estômago condensavam-se no cérebro e bloqueavam seus poros, isolando-o assim do resto do corpo, estando com o cérebro desconectado do corpo, o homem dormia (LAVIE, 1996).

Para Cooper (1994), o sono pode ser dividido em duas fases que se repetem ciclicamente. Essas fases são denominadas de sono de ondas lentas e sono paradoxal. O sono de ondas lentas, também conhecido como sincronizado ou sono não-REM, pode ser dividido nos estágios 1, 2, 3 e 4, do ponto de vista eletroencefalográfico, sendo que os dois primeiros constituem o sono superficial e os dois últimos o profundo. O sono paradoxal, também conhecido como sono dessincronizado ou sono REM (*rapid eyes movements*) caracteriza-se pelos movimentos rápidos dos olhos, hipotonia muscular, ocorrência de sonhos e padrão eletroencefalográfico similar ao da vigília.

Pouco antes de adormecermos, as ondas cerebrais do tipo beta (produzidas quando estamos acordados) são substituídas por ondas alfa, que indicam um estado de profundo relaxamento. Entre 5 e 20 minutos depois, corpo e mente estão prontos para o primeiro estágio do sono. Um ciclo de sono completo dura de 90 a 120 minutos e se repete de 3 a 4 vezes por noite. O sono paradoxal gradualmente aumenta de duração, atingindo o seu máximo no último ciclo da noite (COOPER, 1994).

Os diferentes estágios do sono e a modulação do sistema cardiovascular através de alterações no SNA têm aumentado o interesse de pesquisadores na última década. Alguns distúrbios do sono modulam a função cardiovascular enquanto disfunções cardíacas modulam o sono e a respiração. Entretanto, os mecanismos dessas interações ainda não foram totalmente compreendidos e os benefícios a longo prazo de intervenções terapêuticas requerem investigações futuras (GILLIS, 1993).

Esta fronteira existente no conhecimento é um dos motivos do interesse dos efeitos do sono no sistema cardiovascular. Assim uma descrição das alterações no sistema cardiovascular que os acompanham seriam necessárias para que haja uma definição detalhada do perfil hemodinâmico do sono. Um maior esclarecimento sobre os efeitos cardíacos e vasculares do sono deve elucidar o motivo pelo quais alguns eventos cardiovasculares ocorrem menos freqüentemente e outros mais durante o sono quando comparados à vigília (MANCIA, 1993).

Durante os diferentes estágios do sono ocorrem alterações hemodinâmicas e de atividade simpática, mesmo em indivíduos aparentemente saudáveis (SOMERS *et al.*, 1993). Dependendo do estágio do sono nestes indivíduos são observados diferentes padrões hemodinâmicos e de resposta autonômica. No sono N-REM ocorre uma queda na FC, na pressão sanguínea sistólica e no débito cardíaco de mais de 15%. Essas mudanças, que são mais notáveis no estágio IV, ocorrem provavelmente como resultado de mudanças na atividade autonômica. O aumento da atividade simpática durante o sono REM foi mais significativo durante os períodos de movimento rápido dos olhos.

Por outro lado o sono N-REM segue a um estágio mais profundo (estágios 3 e 4), a atividade do SNS diminuiu gradualmente, assim como a PA e sua variabilidade. Estímulos de despertares foram acompanhados por aumentos da atividade do sistema nervoso simpático e da pressão arterial sistêmica. Em contraste às alterações que ocorrem durante o sono N-REM, a FC, PA e sua variabilidade aumentam durante o sono REM, acompanhados de um considerável aumento tanto da amplitude quanto da freqüência da atividade simpática (SOMERS *et al.*, 1993).

Para Smith *et al.* (1998), a dinâmica simpática analisada por microneurografia tem sido correlacionada às mudanças na pressão arterial (PA) observadas em humanos durante o sono e a simpatectomia cirúrgica parece atenuar a queda da pressão arterial (PA) associada ao sono N-REM. A atividade parassimpática com tendência a aumentar durante o sono N-REM está intimamente associada à diminuição da frequência cardíaca e a acentuação de qualquer arritmia sinusal. Comumente este aumento do tônus vagal pode provocar alterações hemodinâmicas tais como induzir parada cardíaca de primeiro grau ou mesmo dissociação átrio-ventricular.

O sono REM tem como característica atonia muscular generalizada interrompida por contrações musculares, padrão respiratório irregular e seções repentinas de movimentos rápidos dos olhos, enquanto nas alterações hemodinâmicas observam-se elevações da FC e PA. Essas mudanças são acompanhadas de uma elevação da atividade muscular simpática que tendem a coincidir com os movimentos oculares fásicos do sono REM e a serem menos pronunciadas de acordo com o aumento da duração do sono REM. Não está claro se isto é devido ao retraimento simpático no sistema cardiovascular e dissociação muscular esquelética ou aos reflexos barorreceptores desencadeando tal resposta com o aumento da atividade parassimpática. De qualquer forma, o sono REM é um período de instabilidade da atividade simpática e hemodinâmica (SMITH *et al.*, 1998).

Desde a mais tenra idade observa-se a necessidade e influência do sono na vida dos animais, sendo considerado uma das atividades principais do recém-nascido diferindo significativamente do sono do adulto. Pois, o percentual de sono REM diminui com a maturação, sendo maior em neonatos que nas crianças mais velhas e nos adultos. A mesma redução pode ser observada em diversas espécies animais, quando comparamos o animal recém-nascido ao adulto (COSTA, 1996).

Atualmente sabe-se que os efeitos da privação do sono incluem algumas perturbações do metabolismo, da termorregulação e do sistema imunológico. No entanto, as conseqüências mais evidentes afetam o desempenho psicológico, em particular a memória e o aprendizado (GOKCEBAY *et al.*, 1994).

## 6.1 REGULAÇÃO DO SONO

Berlucchi *apud* Velluti (1996), propôs que a atividade cerebral que mantém a alternância de sono-vigília depende de processos endógenos relacionados à atividade cíclica, neuronal ou de circuitos neurais. Estes grupos/redes neuronais se encontram submetidos à retroalimentações neurais ou bioquímicas. Tanto a atividade neuronal como o acúmulo ou esgotamento dos neurotransmissores, poderia desequilibrar o sistema para a vigília ou para o sono.

A existência de diversos ritmos no organismo, os quais estabelecem relações de fase entre si, levam ao conceito de ordem temporal interna (MELLO, 2000). Os ritmos de temperatura, a secreção de cortisol e de melatonina, o ciclo sono-vigília e a relação temporal existente entre eles, exemplificam esta questão. Os valores mínimos de temperatura e a secreção máxima de melatonina ocorrem durante a fase do sono, enquanto a secreção máxima de cortisol se dá no final da noite, antecedendo a vigília (MINORS; WATERHOUSE, 1981).

A melatonina administrada a humanos, em doses fisiológicas e farmacológicas, pode induzir mudanças de fases de ritmos circadianos. O mecanismo pelo qual ela atua sobre os sistemas de temporização ainda é objeto de estudo (HUNT *et al.*, 2001). Provavelmente ela interfira diretamente na queda de temperatura observada em humanos à noite. O ponto mais baixo da temperatura corporal ocorre cerca de 1 hora após o pico de concentração de melatonina. Esta relação pode ser apenas casual, no entanto é preciso ressaltar que a administração aguda de melatonina (0,5-5 mg) leva a uma diminuição aguda da temperatura corporal, acompanhada por uma diminuição do alerta (HARRIS *et al.*, 2001). De grande importância na interação entre diferentes espécies é a possibilidade da melatonina sincronizá-las ao ciclo claro/escuro ambiental, e desta forma otimizar a interação entre as mesmas (GARCIA *et al.*, 2001).

O cortisol, em determinados macacos, controla os ritmos de excreção renal. Devido a esse ritmo excretório parecer intrínseco aos rins, o cortisol pode ser visto como uma conexão entre o mecanismo circadiano de regulação cerebral do ritmo corticotrópico e o mecanismo circadiano renal para os ritmos excretórios (HARRINGTON; MISTLBERGER, 2000).

Além do cortisol e da melatonina, vários outros hormônios são secretados ao ritmo que marca o ciclo sono-vigília. As concentrações da maioria dos hormônios apresentam flutuações que ocorrem de maneira episódica (VELLUTI, 1996).

## **6.2 CONTROLE DA VENTILAÇÃO DURANTE O SONO**

Os distúrbios e problemas relacionados ao sono são amplos, variando de apenas problemáticos, tal como um dia ou dois de ameno desconforto após noites mal dormidas ou privações de sono, podendo também ocasionar problemas catastróficos, como a morte súbita durante o sono, acidentes do trabalho, ou uma tragédia de trânsito relacionada ao fato de adormecer atrás do volante. As disfunções podem ser primárias, aparentemente envolvendo mecanismos neurais do sono e despertar ou secundárias relacionadas a outras doenças médicas, psiquiátricas ou neurológicas (DEMENT, 1990). Durante o sono ocorrem mudanças respiratórias que são reflexos da supressão dos controles ligados à vigília e por outro lado, ao predomínio do controle metabólico na fase de sono N REM e a uma diminuição desse controle no sono REM (VELLUTI, 1996).

No sono N REM, a respiração é controlada por um sistema automático dirigido por uma estimulação química. Há uma classe de neurônios respiratórios na medula que parece ser o centro desse sistema automático. Esses neurônios são essencialmente respiratórios, e são levemente afetados pelo sono N REM. Eles produzem atividade respiratória consistente e são relativamente insensíveis a influências não-respiratórias. Os neurônios medulares respiratórios têm comportamento extremamente variável no sono REM, comportamento que pode colaborar para a respiração irregular desse estado. Existem, portanto as influências excitatórias e inibitórias sobre o sistema respiratório durante o sono REM (OREM; KUBIN, 2005).

Além disso, no sono NREM (estágio 2) observa-se um ritmo respiratório instável com sucessivas hipo e hiperventilações. Nos estágios 3 e 4 a ventilação se torna regular quanto à amplitude e frequência respiratória. Durante o sono REM, o ritmo respiratório se caracteriza por ser rápido e, sobretudo irregular, com episódios apneicos e de hipoventilação (VELLUTI, 1996).

### 6.3 CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DOS DISTÚRBIOS DO SONO

Os transtornos do sono são organizados em quatro seções principais, de acordo com a etiologia. A classificação internacional dos distúrbios de sono foi produzida primeiramente para propósitos diagnósticos e epidemiológicos. Assim, esses distúrbios podem ser levantados e indexados fornecendo dados para a investigação da morbidade/mortalidade (CID). Desse modo temos quatro categorias: Transtornos Primários, Transtornos do Sono Relacionados a Outro Transtorno Mental, Transtornos do Sono Devido a uma Condição Médica Geral e Transtornos do Sono Induzido por Substâncias.

- Dissonias: distúrbios de início ou manutenção do sono e sonolência excessiva (distúrbios intrínsecos do sono, distúrbios extrínsecos do sono e distúrbios do ritmo circadiano);
- Parassonias: distúrbios que primariamente não causam queixas de insônia ou sonolência excessiva (distúrbios do despertar, distúrbios da transição sono-vigília, parassonias geralmente associadas ao sono REM e outras parassonias);
- Distúrbios médico/psiquiátricos do sono: associados a distúrbios mentais, a distúrbios neurológicos, e a outros distúrbios médicos;
- Distúrbios do sono propostos: incluem as desordens com informação insuficiente para confirmar sua aceitação definitiva como distúrbio do sono (*The International Classification of Sleep Disorders – ASDA, 2005*).

Halbower e Marcus (2003), ressaltam que alguns distúrbios do sono predominam em crianças. A apnéia obstrutiva do sono tem uma prevalência de 2% em mulheres e de 4% em homens (REDLINE *et al.*, 1999). Em um estudo realizado por Kirk e Bohn (2004), observou-se que 5,6% das crianças estudadas evidenciaram movimentos periódicos de pernas, dessas, 60% apresentavam concomitante apnéia obstrutiva do sono. Chervin *et al.* (2002), mostraram 17% de 866 crianças estudadas apresentando síndrome das pernas inquietas. Além disso, podem ser encontrados também o sonambulismo, o sonilóquio e o terror noturno. Apesar da grande incidência em crianças esses distúrbios acometem também os adultos.

Segundo relatos de Martinez (2006), em sua pesquisa com servidores públicos de Wisconsin (EUA) constatou que 31% apresentaram alguma forma de transtorno respiratório no sono, caracterizado pela ocorrência de cinco ou mais apnéias e hipopnéias por hora de sono, além de evidenciarem sonolência excessiva durante o dia.

É sabido que, pacientes com insuficiência cardíaca congestiva (ICC), freqüentemente apresentam um padrão respiratório irregular, especialmente durante o sono. Alguns estudos indicaram que este padrão de respiração periódica perturba o sono e piora a função cardíaca, aumentando a importância dos cuidados dispensados a pacientes com ICC (YAMASHIRO, 1993). Para Tremel *et al.* (1999), existe uma alta prevalência e persistência de distúrbios respiratórios durante o sono em pacientes com ICC com insuficiência ventricular esquerda aguda em tratamento médico.

De acordo com Lipkin (1999), os distúrbios relacionados ao sono (DRS) ocorrem em aproximadamente 60% dos pacientes com IC, manifestando-se em 36%, como a RCS, 12% como apnéia obstrutiva e nos demais na forma mista. Segundo o autor, a RCS manifestada em pacientes com IC é mais comum em homens do que em mulheres, entretanto, a sua patofisiologia ainda não se encontra bem entendida. Em 1998, Naughton e Bradley sugeriram que tanto a RCS com ACS fazem parte de um ciclo vicioso, pelo qual a ICC ocasiona a RCS-ACS, provocando um aumento na ativação do SNS, que certamente por sua vez, agrava a insuficiência cardíaca.

O padrão de respiração periódica da RCS que ocorre durante o sono também pode apresentar-se em pacientes portadores de ICC quando acordados. Este padrão de respiração é reconhecido como causador de fragmentações do sono e, como possível causador de um pior prognóstico em pacientes com disfunção ventricular esquerda (HANLY; ZUBERI-KHOKHAR; GRAY, 1993).

## **7. CRONOBIOLOGIA**

## 7.1 HISTÓRIA DA CRONOBIOLOGIA

A cronobiologia é a disciplina que se ocupa desde o início da década de 60 do estudo da estrutura temporal dos seres vivos, inclusive dos mecanismos e propriedades das alterações fisiológicas e comportamentais advindas dos ritmos biológicos. Apesar das primeiras idéias sobre a possível existência de “relógios biológicos” terem surgidos no século XVII, somente no século XX a cronobiologia ganha “*status*” de disciplina científica internacionalmente reconhecida (MARQUES; MENNA BARRETO, 2003). Uma das primeiras descrições de caráter científico foi a de Andróstenes de Thasos em 325 a.C. *apud* SCHILDKNECHT (1983), que descreveu o movimento periódico diário das folhas da planta *Tamarindus indicus*.

Quanto à Cronobiologia, Rotemberg (2001), a define como o estudo sistemático das características temporais da matéria viva, em todos os seus níveis de organização, incluindo o estudo de ritmos biológicos como, por exemplo, as oscilações periódicas em variáveis biológicas e as mudanças associadas ao desenvolvimento.

Contudo determinadas variáveis das funções biológicas foram bem estudadas sob condições de laboratórios relativamente controlados, demonstrando existir variações rítmicas nos diferentes organismos vivos, sendo possível elaborar mapas de funcionamento rítmicos de estrutura, órgãos, processos e sistemas percebendo-se a riqueza e a diversidade das interações temporais compondo uma das características da organização biológica (MENNA-BARRETO; MARQUES, 2000). Neste mesmo estudo os autores referem que grande parte dos trabalhos experimentais em cronobiologia envolve quase que exclusivamente a frequência circadiana.

Até o final do século XIX, as descrições ou estudos de ritmos biológicos enquadravam - se em duas linhas principais. A primeira incluía relatos de ritmos, principalmente no homem, em variáveis fisiológicas em condições de saúde e doença. Uma segunda linha envolvia a manipulação do ambiente através da observação dos ritmos em condições ambientais constantes (ROTENBERG, 2001).

Apesar das evidências da característica endógena da ritmicidade biológica, a Cronobiologia se deparou por muitos anos com a controvérsia sobre a origem endógena ou exógena dos ritmos. Sabemos hoje que, pelo menos para os ritmos circadianos, há um intervalo limite, entre 20 e 28 horas, dentro do qual o período da oscilação endógena pode ser acertado ou sincronizado pelos ciclos ambientais exteriores. Alterações periódicas da intensidade da luz e ciclos de temperatura podem afetar o período do ritmo biológico (ROTENBERG, 2001).

Tudo faz acreditar que a compreensão das relações temporais em que os organismos são capazes de expressar internamente relacionando-se ao seu ambiente, tanto na dimensão ortogênica, quanto na dimensão filogênica pode evidenciar aspectos fundamentais dos sistemas biológicos. A cronobiologia fornece um modelo bastante adequado da função biológica, integrando ritmos celulares e neuroendócrinos básicos (MENNA-BERRETO; MARQUES, 2000).

## **7.2 ONTOGÊNESE DO CICLO SONO-VIGÍLIA**

A ontogênese é definida como o conjunto de processos que ocorrem no indivíduo desde a fecundação até a sua morte. Esses processos ontogenéticos do ciclo sono vigília (CSV) humano ou dos ritmos biológicos em geral, provavelmente refletem os aspectos adaptativos particulares do sistema de temporização biológica em cada etapa do desenvolvimento (ANDRADE *apud* MARQUES, 1997).

A ontogênese do ciclo sono-vigília no homem é um exemplo de intermodulação envolvendo três grupos fundamentais de frequência ultradiana (são ciclo menores que 20 horas), circadiana (tem em torno de 24h de período do ciclo vigília – sono dos humanos) e infradiana (são ciclos maiores que 28 horas), totalmente dependente do momento ortogênico e do desenvolvimento da vida do homem. Todos os organismos são regulados temporalmente, onde os seus diferentes ritmos formam a ordem temporal interna, que é normalmente submetida a influências de fatores ambientais que funcionam como sincronizadores e fatores ambientais que apresentam papéis diferentes como sincronizadores. (MENNA-BARRETO; MARQUES, 2000).

A insônia é uma queixa comumente referida pelas pessoas com mais de 65 anos de idade, podendo atingir de 12 a 40% dos indivíduos nesta faixa etária Morin (1999). Enquanto Rocha (2000), em seus estudos no Brasil encontrou uma prevalência de falta de sono em idosos de 3,9%, independente das variáveis de gênero, doenças ou condições crônicas, gasto de tempo livre e percepção da própria saúde. Para Haponik (1999), um grande impacto na morbi – mortalidade dos idosos está certamente relacionado à insônia grave, aumentando em até três vezes a probabilidade de morte em três anos além do risco de desenvolver depressão ser maior em idosos com insônia. A insônia interfere no sono de 64% dos companheiros de quarto segundo Van Someren (2000).

As estatísticas em geral, mostram um gradual, decréscimo da duração do sono com o passar do tempo cronologicamente falando, entretanto, existe uma diferença entre o que é proposto e o realmente observado (KLEITMAN, 1987). O recém-nascido dorme a maior parte das 24 horas do dia, porém ele o faz em vários episódios de sono e vigília, caracterizando um padrão polifásico de sono. Ao longo dos primeiros anos de vida os episódios de sono diurno vão gradativamente se espaçando até seu desaparecimento, ao mesmo tempo, o sono noturno vai se estruturando em um único episódio, denotando um padrão monofásico de sono (LOUZADA *et al.*, 1996).

No período denominado adolescência, algumas alterações na expressão do CSV podem ocorrer. Uma delas é o atraso na fase de sono, ou seja, nos horários convencionados de dormir e acordar. Sabe-se que este atraso, além de ser influenciado pelo contexto social, tem também uma determinação biológica, provavelmente relacionada às alterações hormonais dos indivíduos dessa faixa etária. Os adultos possuem um padrão de sono caracterizado por monofásico estável, em um único episódio por dia. Embora em determinadas culturas sejam encontrados padrões bifásicos, isto é, além do sono noturno observa-se ocorrência de um episódio diurno, denominado de sesta. O processo de envelhecimento ocasiona nos indivíduos modificações na qualidade e quantidade do sono, sendo que tais alterações estão relacionadas ao adiantamento de fase dos seus ritmos (LOUZADA, 2004). Embora idosos geralmente relatem queixas relacionadas ao sono muitos não o fazem por suporem ser um processo normal da senescência (RING, 2001; MONTGOMERY, 2003).

Segundo Ebersole (2001), essas alterações ou modificações no padrão de sono alteram o balanço homeostático com repercussão sobre a função psicológica, sistema imunológico, performance, resposta comportamental, humor e habilidade de adaptação. Além das mudanças de expressão do CSV ao longo da vida, é importante ressaltar as diferenças individuais que são relacionadas principalmente à duração e à alocação temporal dos episódios de sono e vigília (distribuição desses episódios no tempo). Nas últimas décadas de investigação tem se observado que a natureza da vida em 24 horas não é simplesmente o resultado de efeitos externos, mas ao invés disto, devido também a um sistema no interior do cérebro regulado pelo tempo.

Esta variação ocorre em todos os parâmetros circadianos (bioquímicos, fisiológicos e comportamentais) são regulados por um relógio biológico e tem alterações análogas em todos os seres eucarióticos inclusive alguns unicelulares. A origem desta ritmicidade está localizada no hipotálamo no núcleo supraquiasmático. O estado de vigília ou sonolência do indivíduo em qualquer momento é dependente da interação entre o déficit de sono e o relógio circadiano. A importância destes distúrbios de sono foi medida pela duplicação dos Centros de Distúrbios de Sono nos Estados Unidos da América do Norte desde 1996.

### **7.3 Distúrbios do Sono Relacionados ao Ritmo Circadiano**

O referencial de ponto mais baixo da temperatura corporal central e o aumento da melatonina em humanos têm sido utilizados como estimativa da fase do relógio circadiano. O mais forte agente sincronizante para o relógio biológico é a luz, onde o tempo de exposição é determinante na sua habilidade em avançar ou retardar o relógio biológico.

Os agentes não fóticos tais como a melatonina, atividades físicas e sociais também têm um papel no deslocamento dos ritmos circadianos, sendo que a ação da melatonina geralmente é em direção oposta à luz. A interação entre processo circadiano e homeostático tipicamente admite aproximadamente 16 horas de vigília e 8 horas de sono. Muito embora Rodrigues *et al.*(2002), esclarece em seus estudos que para um estado ótimo de vigília, o adulto requer uma média de 7 a 8 horas de sono em 24 horas

O sono e a vigília desejados devem estar sincronizados com o cronômetro endógeno que o ritmo circadiano promove. Alterações entre este sistema e os ambientes físicos de 24 horas ou horários de trabalho e sociais podem propiciar o aparecimento de sintomas insônia e sonolência diurna excessiva. Os distúrbios das fases do sono e do ritmo circadiano ocorrem quando a cronometragem está alterada, caracterizada como Síndrome de fase de sono atrasada ou adiantada, quando o tempo de sono é atrasado ou adiantado em relação em 24 horas, por um período mínimo de 1 mês até 3 meses (MARTINO, 2002).

O trabalho em turnos que tem como características as queixas de sonolência excessiva ou insônia e o tempo de sono total é tipicamente encurtado em 1 a 4 horas, onde a qualidade do sono é percebida como insatisfatória, constituindo-se em um dos distúrbios do ritmo circadiano. A causa deste distúrbio é a associação entre o processo de alerta circadiano e o tempo que o trabalhador necessita para dormir. O diagnóstico diferencial deve ser feito principalmente com os distúrbios primários de sono, considerando como fatores contribuintes uso inadequado de substâncias sedativas, hipnóticas e estimulantes ou outras causadoras de dependência (FISCHER *et al.*, 2000).

## **8. O SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO E O SONO**

## 8. O SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO E O SONO

Na última década tem aumentado o interesse na modulação do sistema cardiovascular através de alterações no SNA associadas aos diferentes estágios do sono. Alguns distúrbios do sono modulam a função cardiovascular enquanto disfunções cardíacas modulam o sono e a respiração. Entretanto, os mecanismos dessas interações ainda não foram totalmente compreendidos e os benefícios em longo prazo de intervenções terapêuticas requerem investigações futuras (GILLIS, 1993).

Existem muitas razões para o crescimento do interesse sob os efeitos do sono no sistema cardiovascular. Tendo em vista que um terço da vida humana é dedicado ao sono, uma descrição das alterações cardiovasculares que o acompanham seria necessária para que haja uma definição detalhada do perfil hemodinâmico do sono na vida diária. Um maior entendimento sobre os efeitos cardíacos e vasculares do sono deve esclarecer os motivos pelos quais alguns eventos cardiovasculares ocorrem menos frequentemente e outros mais durante o sono quando comparados à vigília (MANCIA, 1993).

Dependendo do estágio do sono são observados diferentes padrões hemodinâmicos e de resposta autonômica. Durante o sono N-REM ocorre uma queda na FC, na pressão sanguínea sistólica e no débito cardíaco de mais de 15%. Essas mudanças são mais notáveis no estágio IV, ocorrendo provavelmente como resultado de alterações na atividade autonômica (SOMERS *et al.*, 1993).

Os dados a respeito da função autonômica durante o sono em humanos ainda são limitados, mas a dinâmica simpática analisada por microneurografia tem sido correlacionada às mudanças na pressão arterial (PA) observadas em humanos durante o sono e a simpatectomia cirúrgica parece atenuar a queda da PA associada ao sono N-REM. A atividade parassimpática com tendência a aumentar durante o sono N-REM está intimamente associada à diminuição da FC e a acentuação de qualquer arritmia sinusal. Comumente este aumento do tônus vagal pode induzir parada cardíaca de primeiro grau ou mesmo dissociação átrio-ventricular (SMITH *et al.*, 1998).

O sono REM é caracterizado por atonia muscular generalizada interrompida por contrações musculares, respiração irregular e seções repentinas de movimentos rápidos dos olhos. As mudanças hemodinâmicas incluem elevações da FC e PA. Tais mudanças, acompanhadas de uma elevação da atividade muscular simpática tendem a coincidir com os movimentos oculares fásicos do sono REM e se tornam menos pronunciadas de acordo com o aumento da duração do sono REM. Não está claro se isto é devido ao retraimento simpático no sistema cardiovascular e dissociação muscular esquelética ou aos reflexos barorreceptores desencadeando tal resposta com o aumento da atividade parassimpática. De qualquer forma, o sono REM é um período de instabilidade da atividade simpática e hemodinâmica (SMITH *et. al.*, 1998).

Em um estudo conduzido por Somers *et al.* (1993), uma análise qualitativa revelou um declínio na FC e na atividade nervosa simpática durante o sono N-REM, especialmente durante o estágio 4, em comparação com os valores obtidos durante a vigília. Também foi possível verificar uma diminuição no nível e na variabilidade da PA. Durante o sono REM, entretanto, houve uma elevação significativa tanto na frequência quanto na amplitude das manifestações simpáticas repentinas, associadas às elevações intermitentes na PA. O aumento da atividade simpática durante o sono REM foi mais significativo durante os períodos de movimento rápido dos olhos.

Enquanto o sono N-REM segue a um estágio mais profundo (estágios 3 e 4), a atividade do SNS diminuiu gradualmente, assim como a PA e sua variabilidade. Estímulos de despertares foram acompanhados por aumentos da atividade do SNS e PA. Em contraste às alterações que ocorrem durante o sono N-REM, a FC, a PA e sua variabilidade aumentaram durante o sono REM, acompanhados de um considerável aumento tanto da amplitude quanto da frequência da atividade simpática.

Em suma, os valores de FC e PA foram significativamente mais baixos durante todos os estágios do sono N-REM do que durante a vigília e a atividade simpática foi significativamente menor durante os estágios 3 e 4. Durante o sono REM, a atividade simpática aumentou significativamente, mas os valores para PA e FC apresentaram-se similares àqueles registrados durante a vigília.

## **9. SISTEMA NERVOSO AUTONOMO E STRESSE**

## 9 . SISTEMA NERVOSO AUTONOMO E ESTRESSE

O cérebro humano quando independente da vontade interpreta situações como ameaçadoras ou estressantes imediatamente o organismo desenvolve alterações para uma adaptação ao estresse. A etapa inicial dessa situação, chamada de reação de alarme, provoca uma mobilização do organismo para um estado de alerta inespecífico ou exclusivo de um órgão em particular, perdurando tal situação por um período prolongado acarretando uma segunda fase chamada de adaptação ou resistência. O organismo através de mecanismos de adaptação de suas reações altera o metabolismo para fazer frente à situação provocadora do estresse (LOURES, 2002).

Para Lefkowitz *apud* Loures (2002), muito embora a liberação de catecolaminas e corticosteróides tenha participação ativa nos quadros de estresse o sistema nervosa autônomo também chamado vegetativo, ou sistema nervoso involuntário, assume papel principal, por representar um componente eferente do sistema nervoso visceral e relacionar-se com a inervação do coração, glândulas, músculos lisos, sendo importante na manutenção da constância do meio interno. O SNS e SNPS atuam de forma antagônica, mas não independente, agindo harmonicamente na coordenação da atividade visceral, onde o SNS canaliza energia para atividades repentinas e o SNPS restabelece as reservas. O sistema nervoso autônomo é ativado principalmente por centros localizados na medula espinhal, no tronco cerebral, no hipotálamo, e porções do córtex cerebral.

O estresse pode ter um efeito negativo quando ocorre em excesso ou durante muito tempo. Se não há um período de recuperação depois de alguma fase de tensão, levando o organismo ao esgotamento, os sujeitos esgotam a sua capacidade de adaptação e a qualidade de vida fica seriamente comprometida, entretanto, o estresse pode também, ser um evento positivo. Acontece quando o organismo produz a adrenalina necessária para uma postura de alerta, de ânimo, vigor e energia, melhorando a adaptação, produtividade, motivação e criatividade.

Apesar de que fisiologicamente não é possível ficar em alerta por tempo indefinido, necessitando sempre de períodos de repouso e recuperação (LOURES, 2002).

Segundo Stratakis *apud* Loures (2002), o interesse sobre as conseqüências fisiopatológicas do estresse iniciou com os achados de Cannon, que descreveu a reação de luta ou fuga, caracterizada pela intensa descarga adrenérgica na presença de um agressor. Depois Hans Seyle descreveu uma resposta mais generalizada, com a ativação do eixo hipotálamo-hipofisario-adrenal, sendo o primeiro a descrever, em 1936 o conceito de estresse como sendo o grau de desgaste total causado pela vida. Atualmente as pesquisas se centralizam na importância da interpretação subjetiva do estresse e em suas repercussões nos diversos sistemas de forma aguda e crônica.

O estresse é um grau de desgaste no corpo e na mente que pode atingir níveis degenerativos, mas também pode ser positivo e até benéfico como nos casos de esporte e no trabalho. Podemos deduzir que algum estresse é importante para a realização de atividades e que sua total ausência, assim como seu excesso, pode ser prejudicial à saúde e se prolongado pode originar doenças com quadros transitórios ou mesmo graves (CARDOSO, 1999).

A palavra estresse vem sendo utilizada indiscriminadamente, tendo alguns significados atribuídos como pressão, tensão, ou insistência, sendo considerado estar estressado, estar sobre pressão ou estar sob ação de estímulos persistentes. Estas ações são capazes de provocar o aparecimento de respostas orgânicas, mentais, psicológicas e ou comportamentais com mudanças fisiológicas, resultando em hiperfunção da glândula supra-renal e do sistema nervoso autônomo simpático. Estímulos estes chamados de agentes estressores, respostas de adaptação do organismo a estes agentes depende do tempo que ele permanece no indivíduo.

Conforme Lipp (2001) *apud* Selye, que em seus estudos publicados a partir de 1936, nos quais têm demonstrado que os organismos quando expostos a determinados estímulos químicos, físicos, biológicos ou psicossociais que se apresente ameaçador a sua homeostase, podem responder de uma forma inespecífica a qual denominou de Síndrome Geral de Adaptação.

Esta síndrome é composta de 3 fases que são as fases de Reação de Alarme, de Resistência e de Exaustão, não é necessário atingir a última fase para que haja o estresse. Somente nas situações mais graves é que se atinge a última fase, a de exaustão.

A Reação de Alarme de acordo com Lipp (2001), compõe-se de 2 fases, que são o Choque e Contra-Choque, onde parte se assemelha com a Reação de Emergência de Cannon. Ele percebeu que quando um animal era submetido a estímulos agressores agudos como medo, raiva, fome e dor apresentavam uma reação de preparo para ataque ou fuga. Esta reação foi caracterizada com o aumento da pressão arterial suprindo rapidamente de sangue órgãos principais como cérebro e músculos esqueléticos com o objetivo de fornecer oxigênio e nutrientes facilitando a mobilidade e movimentos.

Em situação idêntica o baço libera hemácias na corrente sanguínea aumentando o aporte de oxigênio para o organismo, também observados o aumento da gliconeogênese no fígado liberando energia. No sistema cardiovascular ocorre uma vasoconstrição seletiva diminuindo o aporte sanguíneo para pele e vísceras e aumentando-o para músculos e cérebro, com a instalação de um quadro de midríase pupilar e exoftalmia para aumentar a eficiência visual, podendo também ocorrer linfocitose periférica para aumentar o poder imunológico contra agentes agressores (LIPP, 2001).

Estas reações são provocadas por descargas adrenérgicas na medula da glândula supra-renal e de adrenalina em fibras pós-ganglionares do sistema nervoso autônomo. Ao mesmo tempo são iniciadas reações mais lentas e prolongadas através do eixo hipotálamo-hipófise-supra-renal desempenhando um papel crucial na adaptação do organismo ao estresse a que foi submetido (LIPP, 2001).

Ao desaparecerem os agentes agressores, as reações tendem a regredir, no entanto se o organismo tiver que manter por tempo prolongado o mecanismo de adaptação, ele entra em uma nova fase, denominada Fase de Resistência. Cujas características são a hiperatividade cortico-supra-renal tendo como mediador o diencéfalo-hipofisário com aumento volumétrico do córtex supra-renal, atrofia do baço e de estruturas linfáticas, leucocitose, eosinofilia e ulcerações.

Quando os estímulos estressores tornam-se repetitivos e cronificados a resposta é mantida porém, com amplitude diminuída e antecipada. A terceira Fase, que é a de exaustão, poderá suceder se houver falha nos mecanismos de defesa ocasionando dificuldade na manutenção de mecanismos adaptativos, perda de reservas energéticas e até a morte (LIPP, 2001).

As reações decorrentes de exposição de situações estressoras resultam em esforços de adaptação, onde as reações consideradas protetoras podem avançar além de sua finalidade benéfica e converter-se em reações indesejáveis decorrente ao desequilíbrio geral dos tecidos e órgãos responsáveis pelo sistema de defesa imunológica do organismo. O estresse pode ser físico, emocional ou misto, sendo mais comum o estresse misto e se estabelece quando uma lesão física é acompanhada de comprometimento psíquico ou vice-versa (LIPP, 2001).

Igualmente importante é o conceito de que algumas pessoas estão mais predispostas ao estresse e a vulnerabilidade ao estresse e em que alguns estudos referem à probabilidade genética e outros a eventos culturais do indivíduo que possibilita acelerar esta predisposição, reduzir ou eliminar essas vulnerabilidades depende certamente da característica humana (LIPP, 2001).

O estresse decorrente da atividade de trabalho, ou seja, o estresse ocupacional ocorre quando um indivíduo sofre um desgaste orgânico anormal ou tem diminuído a sua capacidade de trabalho, pela inadequada capacidade de tolerar superar ou adaptar-se às exigências de ordem psíquica existentes no seu ambiente de trabalho somados ao do cotidiano por um período prolongado (COUTO, 1987).

Alguns estudos são sugestivos que indivíduos portadores de hipertensão apresentarem predisposição maior a estresse e responderem diferentemente a ele. Relatam que a prevalência da hipertensão arterial é maior em grupos que trabalham ou vivem em situações estressantes, do que naqueles sem estresse, contudo estes indivíduos apresentam outros fatores de risco associados, ficando difícil atribuir apenas ao fator estresse o papel de causador da hipertensão arterial (IRIGOYEN, 2001 maior).

Barlow (1993), sugere a existência de uma vulnerabilidade biológica e outra psicológica, necessárias a formação de um transtorno de ansiedade, além dos acontecimentos estressantes da vida. O hipotálamo ativa o sistema nervoso simpático tanto no estresse físico como no emocional, levando a uma aumento da frequência cardíaca e da força de contração ventricular, elevação da pressão arterial. Estas reações vão gerar um aumento do fluxo sanguíneo para músculos ativos ao mesmo tempo em que diminui o fluxo para órgãos que não são necessários para aquela atividade.

**10. ANÁLISE DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA  
COMO FERRAMENTA PARA A MENSURAÇÃO DA ATIVIDADE DO  
SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO**

## **10. ANÁLISE DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA COMO FERRAMENTA PARA A MENSURAÇÃO DA ATIVIDADE DO SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO**

Segundo Mortara (1996), as variações dos intervalos RR presentes durante condições de repouso representam uma boa modulação dos mecanismos de controle dos batimentos cardíacos. A atividade vagal eferente parece estar sob restrição “tônica” pela atividade simpática aferente cardíaca. As atividades vagal e eferente simpática quando direcionadas ao nódulo sinusal estão caracterizadas por desencadarem grandes sincronismos com cada ciclo cardíaco que podem ser modulados pelos osciladores centrais (centros respiratórios e vasomotores) e periféricos (oscilações na PA e na frequência e profundidade respiratória).

Estes osciladores geram flutuações rítmicas na descarga eferente neural que se manifestam como oscilações de curta ou longa duração na atividade cardíaca. A análise destes ritmos permite inferências a respeito do estado e função dos osciladores centrais, da atividade simpática e vagal, dos fatores hormonais e do nódulo sinusal (MORTARA; TAVAZZI, 1996).

A FC humana no repouso apresenta flutuações espontâneas que refletem a influência contínua do SNA no nódulo sino-atrial. As oscilações devem ser corretamente quantificadas provendo assim um poderoso método de investigação do equilíbrio simpato-vagal no coração. O sinal é obtido da superfície do eletrocardiograma e convertido em séries de pulsos via detecção precisa das ondas QRS sendo processado para o cálculo dos índices de VFC.

Este tipo de análise, definida como análise espectral de VFC, leva à detecção de três tipos principais de oscilações dos intervalos R-R na banda de frequência muito baixa do espectro (0.001 – 0.03 Hz, VLF), cujo significado ainda está sendo debatido e parece estar relacionado à atividade de quimioceptores, termorregulação e fatores hormonais; na banda de baixa frequência (0.03 – 0.015 Hz, LF) que reflete a modulação da atividade simpática aferente e função de barorreflexo; na banda de alta frequência (0.15 – 0.45 Hz, HF) que reflete a modulação da atividade parassimpática sincronizada com a respiração (MORTARA; TAVAZZI, 1996).

Entretanto, é essencial enfatizar que a detecção de uma quantidade de força numa banda específica do espectro não significa uma mensuração direta do tônus simpático ou parassimpático desde que, por definição, ele mensura apenas a variabilidade e não o valor absoluto do sinal (MORTARA; TAVAZZI, 1996).

Os valores das bandas de LF e HF podem aumentar sob diferentes condições. Uma LF aumentada (expressa em unidades normalizadas) é observada durante inclinação de 90°, posição ereta, stress mental, exercícios moderados em condições saudáveis, hipotensão moderada, atividade física e oclusão de artéria coronária ou artéria carótida comum em cães conscientes. Inversamente, um aumento da HF pode ser induzido por respiração controlada, estimulação fria da face e estímulo rotativo. Existem evidências consideráveis de que a VFC apresenta-se particularmente reduzida na ICC nos domínios de tempo e frequência, com uma atenuação pronunciada dos ritmos circadianos (MORTARA; TAVAZZI, 1996).

As variações de FC provêm um padrão favorável de resposta no SNA. A sua ausência prediz problemas. Em particular a ausência de uma força de baixa frequência, ou seja, atividade vagal para o coração, revela um risco iminente de morte súbita. A literatura científica afirma que a banda de baixa frequência representa a atividade do SNS, ao contrário da banda de alta frequência que representa exclusivamente a atividade vagal para o coração no ritmo respiratório (KAREMAKER; LIE, 2000).

De acordo com os autores, normalmente, o retraimento simpático relacionado à regulação da PA é revelado em manifestações repentinas dos batimentos cardíacos. Devido ao controle da circulação por barorreflexos, observa-se um maior número de manifestações caso a PA esteja abaixo de um ponto predeterminado, até que a mesma seja elevada suficientemente acima deste ponto novamente e as manifestações simpáticas cessem. Isto vai induzir uma oscilação em toda atividade simpática e na PA na banda de baixa frequência. Entretanto, se a função cardíaca estiver muito prejudicada devido à grande quantidade de estímulos aferentes de alarme, a atividade simpática será ativada quase continuamente. Isto é exatamente o que tem sido observado em avaliações diretas de atividade nervosa simpática em pacientes com ICC.

Em um estudo conduzido por La Rovere *et. al.* (2003), foi possível observar que em casos de ICC severa, apesar de haver evidências claras de alta atividade simpática em repouso devido a níveis elevados de catecolaminas no plasma, a variabilidade dos intervalos R-R encontra-se reduzida e a força da banda LF tem-se apresentado reduzida ou abolida. O que contradiz a idéia da razão LF/HF como um índice de equilíbrio simpátovagal. Uma força de LF reduzida em casos de simpatoexcitação extrema pode ser devida a responsividade reduzida do nódulo sinusal, perda do comportamento oscilatório durante superatividade simpática crônica opressiva, uma anormalidade central na modulação autonômica ou o efeito de um barorreflexo enfraquecido.

Os autores sugerem que marcadores autonômicos simples, em conjunção com variáveis clínicas e funcionais que são rotineiramente colhidas na avaliação de pacientes com ICC avançada, podem ajudar a identificar pacientes com risco aumentado de morte súbita que poderiam se beneficiar de tratamentos mais agressivos com a terapia antiarrítmica.

Pacientes com ICC isquêmica e não-isquêmica foram submetidos à análise de VFC em um estudo conduzido por Malfatto *et al.* (2000). Os resultados mostraram que pacientes com ICC, independentemente da classe funcional segundo a NYHA, apresentavam valores baixos de desvio padrão RR, que é o índice de domínio do tempo mais comumente utilizado da VFC em estudos clínicos.

Foi encontrada uma relação significativa entre o grau de diminuição da ventilação e uma progressiva redução da variabilidade dos intervalos RR, o que indica que a arritmia sinusal é um bom índice geral da interação coração-pulmão. A análise espectral revelou um comportamento interessante do tônus autônomo tanto em repouso quanto durante os vários testes, dependendo da origem da doença. Os pacientes com cardiomiopatia isquêmica tinham um tônus simpático mais alto no repouso e ainda apresentavam responsividade parassimpática.

## **11. MATERIAL E MÉTODOS**

## **11.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO**

A presente pesquisa trata – se de um estudo clínico, descritivo, prospectivo, consecutivo do tipo série de casos (PEREIRA, 1995). O estudo foi realizado na Faculdade das Ciências da Saúde e Laboratório de Distúrbios do Sono do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – IP&D da Universidade do Vale do Paraíba – Univap, na cidade de São José dos Campos – SP.

## **11.2 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS**

Como sujeitos da pesquisa, foram triados 104 indivíduos sadios de ambos os sexos, adultos, Acadêmicos do curso de Enfermagem da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade do Vale do Paraíba, UNIVAP na cidade de São José dos Campos – SP.

## **11.3 PRINCÍPIOS ÉTICOS E LEGAIS**

O presente estudo foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa - CEP da Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP, sendo aprovado conforme Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sob o nº H144/2006/ CEP.

Para a realização de todos os procedimentos foi solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos sujeitos participantes da investigação, após leitura e esclarecimentos dos mesmos sendo permitido o seu afastamento a qualquer tempo sem qualquer prejuízo.

## **11.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO**

Os critérios de inclusão do estudo foram que os sujeitos fossem acadêmicos do curso de Enfermagem, voluntários, sadios com mais de 18 anos e que concordaram em participar do protocolo assinando o termo de consentimento livre e esclarecido em anexo.

## 11.5 INSTRUMENTO DE COLETA

Para a coleta de dados neste estudo, foi utilizado um questionário com perguntas fechadas buscando identificar os sujeitos, a aplicação de uma Escala de Sonolência de “EPWORTH”, a verificação da pressão arterial sistêmica, do índice de massa corporal, mensurações da estatura e em seguida sendo realizado o teste para a análise da variabilidade cardíaca utilizando o software “Nerve-Express”.

## 11.6 NERVE – EXPRESS (SOFTWARE) - ANEXO V

### 11.6.1 NERVE EXPRESS

O Nerve-Express (NE) é um sistema computadorizado totalmente automático e não-invasivo, destinado à análise quantitativa da atividade do sistema nervoso autônomo simpático e parassimpático baseado na análise da variabilidade da frequência cardíaca. Este equipamento utiliza dois métodos de avaliação das funções vitais fisiológicas, baseado em diferentes tipos de análise da VFC: o Nerve-Express e o *Health-Express*.

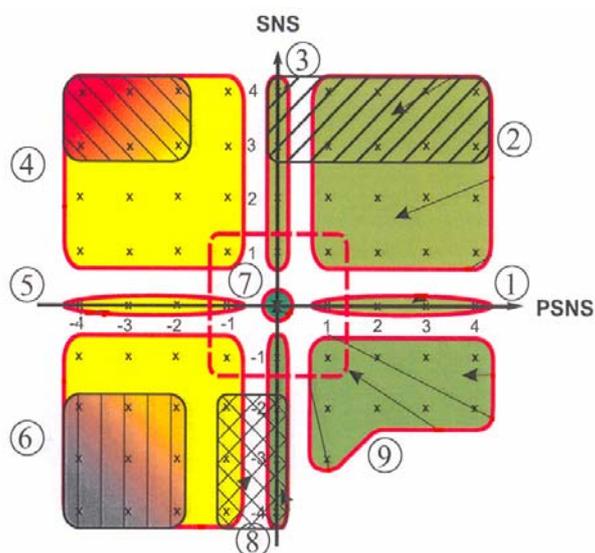
O *Nerve-Express* pode utilizar 3 modalidades de testes para a avaliação da FC:

- Teste Ortostático: o paciente altera a sua posição de supino para ereto.
- Manobra de Valsalva combinada com respiração profunda
- Monitoração contínua de longa duração do paciente.

O NE possibilita a identificação de três tipos de padrão como resposta: equilíbrio autonômico (homeostase vegetativa), prevalência simpática e prevalência parassimpática. O sistema reconhece automaticamente 74 estados do SNA que representam diferentes relações entre as atividades do SNS e SNPS e as variações em seu equilíbrio.

No sistema cartesiano de eixos do sistema nervoso simpático/sistema nervoso parassimpático, o princípio básico é que os parâmetros exibidos no ponto de equilíbrio autônomo (SNPS > ou = 0) ou à sua direita representam basicamente pessoas saudáveis, enquanto aqueles que se colocam à esquerda (SNPS < 0) em sua maioria representam disfunções temporárias ou pessoas cronicamente doentes. O princípio básico na leitura dos ritmogramas é que quanto mais agudo e regular o padrão de flutuação, mais saudável é a pessoa a que ele pertence.

O equipamento registra a atividade parassimpática no eixo X ou horizontal e a atividade simpática no eixo Y ou vertical. O ponto de intersecção dos eixos simpático e parassimpático é o ponto de equilíbrio autonômico. Para a direita e acima deste ponto de equilíbrio, o NE mostra uma área de atividade simpática e parassimpática aumentada em 4 graduações. As diminuições nas atividades do SNS e SNPS são mostradas à esquerda e abaixo do ponto de equilíbrio.



**Figura 1** – As nove categorias de condições do Sistema Nervoso Autônomo.

Os 74 estados do SNA categorizados pelo NE são subdivididos em 9 categorias:

- Categoria 1 – Prevalência do SNPS com nível médio de atividade do SNS.

Esta categoria representa dominância do SNPS. É normalmente observada em pacientes em repouso ou durante a primeira fase do sono (N-REM). Na segunda fase do sono (REM), a atividade do SNS geralmente aumenta. Assim, esta categoria é subdividida em 4 subcategorias, dependendo do nível de dominância do SNPS (leve, moderada, significativa ou aguda). Esta categoria é de certo modo limitada, já que só pode ser observada em pacientes com valores estritamente médios de atividade do SNS.

- Categoria 2 – Aumento nas atividades do SNS e SNPS.

Esta categoria é subdividida em 16 combinações diferentes de atividade do SNS e SNPS. É caracteristicamente uma das mais ricas divisões. Uma área distintiva nesta categoria representa o que pode ser chamado de estado “simpato-adrenérgico alto”, correspondente a um aumento significativo do SNS (pontos [3.1], [3.2], [3.3], [3.4], [4.1], [4.2], [4.3] e [4.4], mostrados na área azul da figura 1). Uma pessoa alcança este estado quando experimenta uma maior amplificação de energia (um aumento agudo do SNS). O estado “simpato-adrenérgico alto” é caracterizado por um repentino surto de adrenalina similar ao qual um atleta experimenta antes da competição.

As categorias de 1 a 3 representam basicamente pessoas saudáveis, entretanto, temos que ter em mente que pessoas saudáveis podem apresentar dois estados fisiológicos diferentes. Um estado possui nível baixo de atividade simpática e o outro tem um aumento significativo da atividade simpática, sendo que ambos os estados são distinguidos por um aumento da atividade parassimpática. Um aumento no SNPS associado a um aumento significativo no SNS reflete o “estresse positivo”, enquanto que uma diminuição no SNPS associada a um aumento significativo no SNS reflete “*distress* ou estresse negativo”. A condição de uma pessoa saudável com um aumento significativo no SNS e aumento do SNPS (estado simpato-adrenérgico alto) corresponde à idéia de um “estresse positivo”.

- Categoria 3 – Prevalência do SNS.

Esta categoria representa um aumento do SNS associado a um valor médio de atividade do SNPS. Do ponto de vista fisiológico, esta categoria representa um estado de transição entre as categorias 2 e 4.

- Categoria 4 – Diminuição do SNPS com aumento de SNS.

Esta categoria pode aplicar-se tanto para indivíduos clinicamente saudáveis como para indivíduos clinicamente doentes. Entretanto, o uso do termo “saudável” não é sempre apropriado já que o desequilíbrio funcional do estresse, exaustão física, tensão nervosa, infecção, intoxicação (incluindo drogas e álcool), exacerbação de condições crônicas e muitas outras causas ainda podem estar presentes. Nestes casos, uma diminuição no SNPS devido à depressão dos seus centros nervosos pode ser observada, com uma ativação simpática simultânea disparada pela luta do sistema nervoso para equilibrar-se. Quando a ativação simpática é elevada (pontos [-2.3], [-2.4], [-3.3], [-3.4], [-4.3] e [-4.4], mostrados na área verde da figura 1), o indivíduo alcança um estado “agudo” característico de uma doença grave ou extremo estresse ou disfunção. Esta seção “aguda” da categoria 4 corresponde claramente à idéia de “*distress*” ou “estresse negativo”.

- Categoria 5 – Diminuição do SNPS com nível médio de atividade do SNS.

Esta categoria, como a terceira, é de transição. Tudo o que pertence à quarta categoria pode ser relacionado a ela, mas aqui a atividade do SNS aparece com valores médios. Isto significa que o estresse ou sobrecarga nervosa é irrelevante. Esta categoria pode freqüentemente refletir uma depressão do sistema receptor do SNPS, indicando a possibilidade de uma patologia crônica.

- Categoria 6 – Diminuição das atividades do SNS e SNPS.

A sexta categoria, especialmente em torno do ponto – 3 dos dois eixos, reflete uma degeneração involuntária geral dos centros nervosos do SNS e do SNPS (área de “degeneração do SNA”, mostrada na área cinza-escuro da figura 1). A maioria dos casos encontrados nesta categoria são pacientes muito idosos ou aqueles cujas patologias causam uma diminuição significativa na sensibilidade de todo o sistema receptor aliada à degeneração parcial dos centros nervosos. Os exemplos são pacientes que sofrem de câncer ou outras doenças que causem uma depressão similar dos centros do SNA.

Os pontos [-1.-2], [-1.-3] e [-1.-4] são usualmente, mas não exclusivamente, encontrados em pacientes com níveis excessivos de íons potássio, o que altera o estado polarizado usual das fibras do músculo cardíaco levando a uma diminuição da frequência e da força de suas contrações. Se a concentração de íons potássio for muito elevada, a transmissão dos impulsos cardíacos pode ser bloqueada e a atividade cardíaca pode cessar repentinamente (parada cardíaca). Esta seção da sexta categoria é mostrada na área amarela da figura 1.

- Categoria 7 – Equilíbrio autonômico.

Esta é uma categoria, apesar de formalmente ser apenas um ponto. Todos os outros pontos em torno dela pertencem às outras oito categorias devendo ser interpretados como valores de borda do equilíbrio autonômico. O ponto central é o valor 0, e a área de equilíbrio autonômico está circulada por uma linha vermelha na figura 1.

- Categoria 8 – Diminuição do SNS com nível médio de atividade do SNPS.

Esta categoria, como a terceira e a quinta, é também de transição. Tudo o que pertence as categorias 6 e 9 pode ser relacionado a ela, mas aqui a atividade do SNPS adquire valores médios.

- Categoria 9 – Aumento do SNPS com diminuição do SNS.

A ocorrência da nona categoria não é comum, pois normalmente um aumento do SNPS é acompanhado de um aumento do SNS. Esta condição rara é encontrada em atletas de pólo aquático, corredores de longa distância, marinheiros e pessoas com treinamento cardíaco especial para mergulho profundo no mar.

Quando se utiliza o NE é necessário atentar para o fato de que qualquer reação esperada do SNA não depende somente do tipo e intensidade do fator impactante, mas também, é determinada pelo estado funcional do próprio SNA e de sua habilidade de reagir.

### **11.6.2 HEALTH-EXPRESS**

O *Nerve-Express* utiliza a análise da variabilidade de frequência cardíaca (VFC) para a mensuração dos níveis de atividade do sistema nervoso autônomo (SNA) – por isso o termo *Nerve-Express*.

O *Health-Express* (HE) utiliza um tipo diferente de análise da VFC para a mensuração do estado geral de saúde, ou seja, os níveis de aptidão física, bem estar e capacidade funcional. A principal diferença é que o HE leva em conta o período de transição do ritmograma do ortoteste, enquanto o NE não. O período de transição (intervalos RR de 192 a 256) corresponde ao processo de transição entre as posições supino e ereta no ortoteste. Suas principais características são o “mín” (o intervalo RR mais curto, correspondente à frequência cardíaca mais elevada ou HR máxima, enquanto o paciente está mudando de posição de supino para ereto) e o “máx” (o intervalo RR mais longo, correspondente à frequência cardíaca mais baixa ou HR mín, enquanto o coração está se estabilizando na posição ereta).

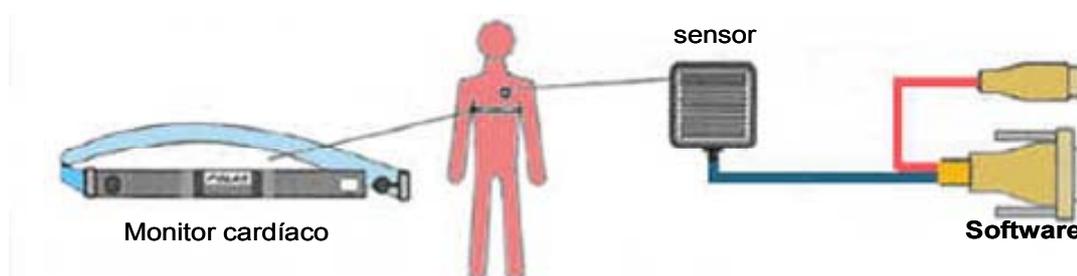
A regra básica é que quanto mais “profunda” a curva de transição, mais saudável é a pessoa a que ela pertence e melhor é o funcionamento de seus processos fisiológicos. Especificamente, quanto mais profunda a curva “no sentido inferior”, mais saudável o coração

(mais rápido ele reage aumentando a FC). A reação cardíaca é analisada a partir de um dos principais parâmetros do período de transição – a reação cronotrópica (ChMR). Se a mesma curva estiver mais profunda “no sentido superior”, mais saudável o sistema vascular periférico (mais rápida a compensação através da diminuição da FC ao seu nível inicial na posição supino).

Para a realização do teste, o sujeito permanecia deitado sobre uma maca em decúbito dorsal com pernas e braços relaxados ao longo do corpo e olhos fechados. O sensor torácico Polar consiste em uma cinta capaz de detectar as variações de frequência cardíaca, e era posicionado em seu corpo ao nível do processo xifóide.

O sensor do software se encontrava fixo na cintura do sujeito e conectado ao microcomputador através de um cabo. Este sensor envia ao microcomputador as informações sobre os batimentos cardíacos que eram captados pela cinta do Polar e lá interpretados pelo software Nerve-Express formando um gráfico na tela.

Este procedimento tinha a duração aproximada de 4 minutos e após este período o microcomputador emitia um sinal significando o momento de passar à posição ereta. O sujeito permanecia assim, relaxado, por mais 4 minutos aproximadamente e sem realizar nenhuma atividade específica. Ao final do processo, os dispositivos eram retirados dos sujeitos.



**Figura 2** – Representação esquemática do Sistema “Nerve Express”

## 11.7 ESCALA DE SONOLÊNCIA DE EPWORTH

A avaliação da incidência de sonolência diurna dos alunos foi realizada por um questionário desenvolvido por Murray (1991), denominado *Epworth Sleepiness Scale*, ou seja, Escala de Sonolência de *Epworth* (ESE), destinado a avaliar a propensão ao sono de uma maneira simples e padronizada. O conceito da ESE foi derivado das observações sobre a natureza e ocorrência do sono diurno e sonolência.

A ESE é baseada em questões referindo-se a oito situações cotidianas, algumas conhecidas por apresentarem muita sonolência, outras menos. O questionário é auto-aplicável. Os sujeitos eram orientados a classificar em uma escala de 0 a 3 a probabilidade de vir a sentir vontade de cochilar ou adormecer em oito situações, baseadas em seu modo de vida usual, em tempos recentes. Uma distinção é feita entre cochilar e simplesmente sentir cansaço. Se o sujeito não esteve em algumas das situações recentemente, ele era orientado a estimar como cada situação poderia afetá-lo. Os números selecionados nas oito situações na ESE compõem um escore individual, variando de 0 a 24 como escore máximo, sendo o grau de sonolência diurna normal até 10.

Estes escores provaram ser capazes de distinguir grupos individuais e de diagnóstico sobre toda variação de sonolência diurna. De acordo com Murray (1991), a ESE tenta dominar o fato de que as pessoas têm rotinas diárias diferentes, algumas facilitando e outras inibindo o sono diurno. A escala de sonolência de Epworth foi aplicada em 104 estudantes de enfermagem no final do segundo semestre do ano letivo, antes do início das aulas do período matutino. Os escores encontrados foram comparados com os escores encontrados e determinados dentro da normalidade pela literatura.

## 11.8 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Através de análise estatística descritiva observaram-se os fenômenos de mesma natureza após a coleta, organização e classificação de valores numéricos referentes aos fenômenos e a sua apresentação em forma de gráficos e tabelas. Na análise descritiva e de correlação dos dados foi utilizado o programa estatístico *Origin* versão 6.0 para o cálculo das médias e desvio padrão de todas as variáveis analisadas.

Para comparar os valores médios e identificar se existiam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de estudantes trabalhadores noturnos e o grupo de estudantes não trabalhadores foi aplicado o teste t-student independente e pareado (VIEIRA, 1980).

## **12. RESULTADOS**

## 12. RESULTADOS

Dentre os sujeitos envolvidos no estudo, todos preenchiam os requisitos para a inclusão. Participaram deste estudo 104 estudantes, sadios, universitários do curso de Enfermagem da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP.

A seguir os resultados serão apresentados em forma de gráficos e tabelas.

### 12.1 – DADOS ANTROPOMÉTRICOS

A seguir vemos os valores antropométricos e idade relativa aos estudantes trabalhadores noturnos e dos estudantes que não trabalham.

**Tabela 1** – Valores antropométricos e idade.

<b>Grupos n=104</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Massa Corporal (kg)</b>	<b>Altura (cm)</b>	<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>
<b>Trabalham</b>	31±8,66	65±14,29	163±7,74	24±4,35
<b>Não Trabalham</b>	22±4,61	65±12,30	163±7,47	24±3,80

Nota 1: Valores expressos em média e desvio padrão.

Nota 2: kg – quilograma; cm – centímetro; kg/m<sup>2</sup> – quilograma por metro quadrado

Os valores de reação miocárdica cronotrópica (ChMR), parâmetros de variabilidade ótima em supino (POVs) e em ereto (POVe) e índice de discrepância (ID) obtidos nos testes realizados com os estudantes universitários envolvidos neste estudo estão apresentados na tabela 2.

**Tabela 2-** Valores do índice de reação miocárdica cronotrópica, parâmetros de variabilidade ótima em supino e ereto e índice de discrepância.

<b>Grupos n=104</b>	<b>ChMR</b>	<b>POVs</b>	<b>POVe</b>	<b>ID</b>
<b>Trabalham</b>	0,72±0,08	14±8,40	8±5,59	2±3,50
<b>Não Trabalham</b>	0,68±0,06	15±9,05	9±7,24	3±4,27
<b>Média Total</b>	0,70	14,5	8,5	2,5

Nota 1: Valores expressos em média e desvio padrão.

Nota 2: ChMR – índice de reação miocárdica cronotrópica; POVs - parâmetros de variabilidade ótima em supino; POVe - parâmetros de variabilidade ótima em ereto; ID – índice de discrepância

Analisando a tabela 3, podemos observar que 35 (63,63%) estudantes que trabalham apresentam-se nas categorias 5, 6 e 7 correspondentes moderadas e significantes reduções dos valores de reação miocárdica cronotrópica, em contrapartida apenas 17 (34,7%) dos alunos que não trabalham se encontram nestas mesmas categorias.

**Tabela 3-** Índices de reação cronotrópica miocárdica.

<b>Sujeitos que trabalha m n=55</b>	<b>Sujeitos que não trabalham n=49</b>	<b>Categoria s</b>	<b>Valores</b>	<b>Reação cronotrópica</b>
1	0	1	< 0,53	Alta reação cronotrópica
2	2	2	0,53-0,58	Reação cronotrópica normal
3	8	3	0,59-0,63	Reação cronotrópica próxima do normal
14	22	4	0,64-0,69	Reação cronotrópica levemente reduzida
21	10	5	0,70-0,75	Reação cronotrópica moderadamente reduzida
10	5	6	0,76-0,81	Redução significativa da reação cronotrópica
4	2	7	> 0,81	Redução aguda da reação cronotrópica

As tabelas 4 e 5 apresentam os resultados obtidos neste estudo relativos aos valores de parâmetros de variabilidade ótima (POV) dos sujeitos. Os POV's mostram quantitativamente a aproximação do valor ideal por uma estrutura de onda individual e definem o desvio de uma VFC individual em relação a VFC ideal, sendo divididos em 6 categorias que classificam valores de 0 a 38.

**Tabela 4-** Parâmetros de variabilidade ótima em supino.

<b>Sujeitos que trabalham n=55</b>	<b>Sujeitos que não trabalham n=49</b>	<b>Categorias</b>	<b>Valores</b>	<b>Parâmetros de Variabilidade Ótima (POVs)</b>
0	0	1	34 - 38	Valores ótimos de POV
1	3	2	30 - 33	Valores próximos da variabilidade ótima
11	8	3	24 - 29	Desvio discreto dos valores ótimos
5	7	4	17 - 23	Desvio moderado dos valores ótimos
24	19	5	08 - 16	Desvio significante dos valores ótimos
14	12	6	0 - 07	Desvio agudo dos valores ótimos

**Tabela 5-** Parâmetros de variabilidade ótima em ereto.

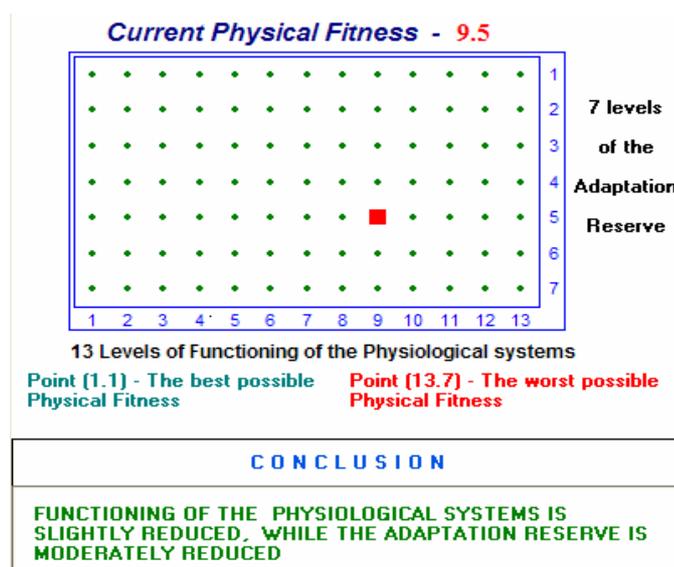
<b>Sujeitos que trabalham n=55</b>	<b>Sujeitos que não trabalham n=49</b>	<b>Categorias</b>	<b>Valores</b>	<b>Parâmetros de Variabilidade Ótima (POVs)</b>
0	0	1	34 - 38	Valores ótimos de POV
0	0	2	30 - 33	Valores próximos da variabilidade ótima
1	2	3	24 - 29	Desvio discreto dos valores ótimos
3	7	4	17 - 23	Desvio moderado dos valores ótimos
22	14	5	08 - 16	Desvio significante dos valores ótimos
29	26	6	0 - 07	Desvio agudo dos valores ótimos

Observando a tabela 5 podemos notar que 51 (92%) dos alunos que trabalham apresentaram desvios significantes e agudos dos parâmetros de variabilidade ótima da frequência cardíaca contra 40 (81%) dos alunos que não trabalham.

A tabela 6 representa os valores do índice de discrepância na análise da variabilidade cardíaca dos estudantes de Enfermagem da Universidade do Vale do Paraíba.

**Tabela 6-** Valores dos índices de discrepância.

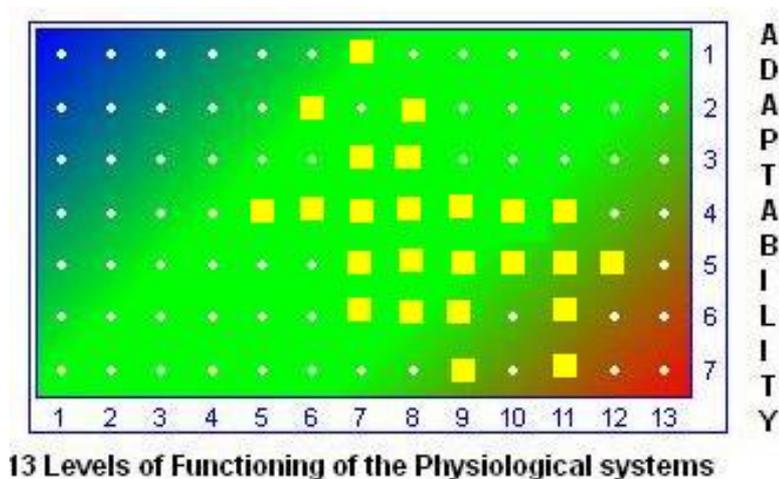
Sujeitos que trabalham n=55	Sujeitos que não trabalham n=49	Categorias	Valores	Índice de Discrepância (ID)
10	11	1	(-3) – (-1)	Estado de equilíbrio
19	12	2	0 – 1	Estado próximo ao equilíbrio
12	9	3	2 – 4	Discreto desvio do equilíbrio
12	12	4	5 – 9	Desvio moderado do equilíbrio
2	5	5	10 - 21	Desvio significante do equilíbrio
0	0	6	22 – 39	Desvio agudo do equilíbrio



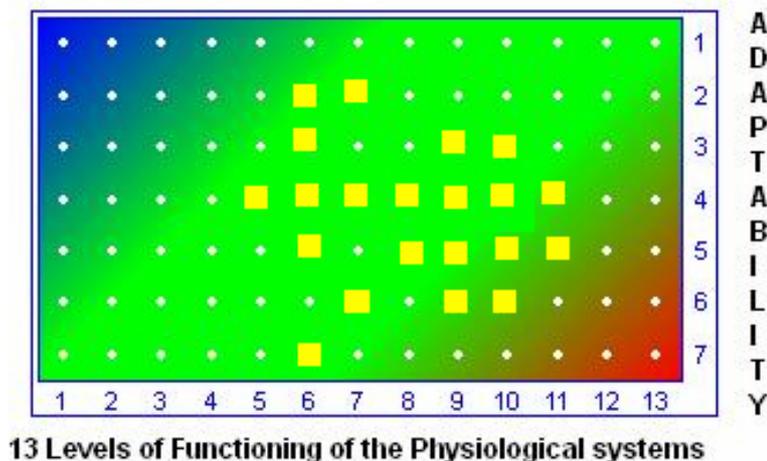
**Figura 3-** Fitnograma dos níveis de funcionamento dos sistemas fisiológicos e reserva de adaptação do *HealthExpress*, obtido em teste realizado com um sujeito envolvido neste estudo.

Todos os alunos analisados neste estudo foram classificados pelo *Software Health-Express* na região do fitnograma que indica os níveis de funcionamento dos sistemas fisiológicos e de reserva de adaptação. Cada um dos pontos no fitnograma está baseado em estudos de avaliação populacional em diversas condições físicas, variando de atletas profissionais a idosos ou pessoas sofrendo de sintomas de exaustão. Então, se o resultado for baixo, não significa que o sujeito avaliado está mal, mas somente que seu estado de saúde está abaixo do nível.

A figura 5 e 6 ilustra os valores dos testes realizados com os alunos que trabalham e que não trabalham envolvidos neste estudo, relativos aos níveis de aptidão física e reserva de adaptação. O ponto [1.1] indica o melhor nível de aptidão física e o ponto [13.7] o pior nível de aptidão física.



**Figura 4-** Resultados dos testes realizados com os alunos que trabalham envolvidos neste estudo, relativos aos níveis de aptidão física e reserva de adaptação.



**Figura 5-** Resultados dos testes realizados com os alunos que não trabalham envolvidos neste estudo, relativos aos níveis de aptidão física e reserva de adaptação.

A tabela 7 apresenta os resultados obtidos neste estudo relativos aos níveis de funcionamento dos sistemas fisiológicos dos estudantes de Enfermagem da Universidade do Vale do Paraíba. Podemos observar que 43 alunos do grupo de sujeitos que trabalham (78,18%) apresentam seus sistemas fisiológicos funcionando à níveis significativamente reduzidos e 37 sujeitos (75,51%) do grupo que não trabalha têm os mesmos níveis.

**Tabela 7-** Níveis de funcionamento dos sistemas fisiológicos.

Sujeitos que trabalham n=55	Sujeitos que não trabalham n=49	Níveis	Funcionamento dos Sistemas Fisiológicos
0	0	1	Mais alto nível de funcionamento dos sistemas fisiológicos
0	0	2	Próximo do mais alto nível de funcionamento dos sistemas fisiológicos
0	0	3	Sistemas fisiológicos funcionando a um nível extremo
0	0	4	Sistemas fisiológicos a um nível significativamente aumentado
1	1	5	Sistemas fisiológicos funcionando a nível moderadamente aumentado
2	7	6	Sistemas fisiológicos funcionando a nível levemente aumentado
9	4	7	Sistemas fisiológicos funcionando a um nível médio
7	4	8	Sistemas fisiológicos funcionando a nível significativamente reduzido
13	15	9	Sistemas fisiológicos funcionando a nível moderadamente reduzido

12	12	10	Sistemas fisiológicos funcionando a nível significativamente reduzido
10	6	11	Sistemas fisiológicos funcionando a nível extremamente reduzido
1	0	12	Sistemas fisiológicos funcionando a nível perto do nível mais baixo
0	0	13	Sistemas fisiológicos funcionando a nível muito baixo

Como podemos observar na tabela 8, em relação aos níveis da reserva de adaptação, 50 sujeitos avaliados (90,9%) do grupo que trabalha apresentaram um nível de reserva de adaptação reduzido e 40 estudantes (81,6%) do grupo que não trabalha também se encontravam nos mesmos níveis.

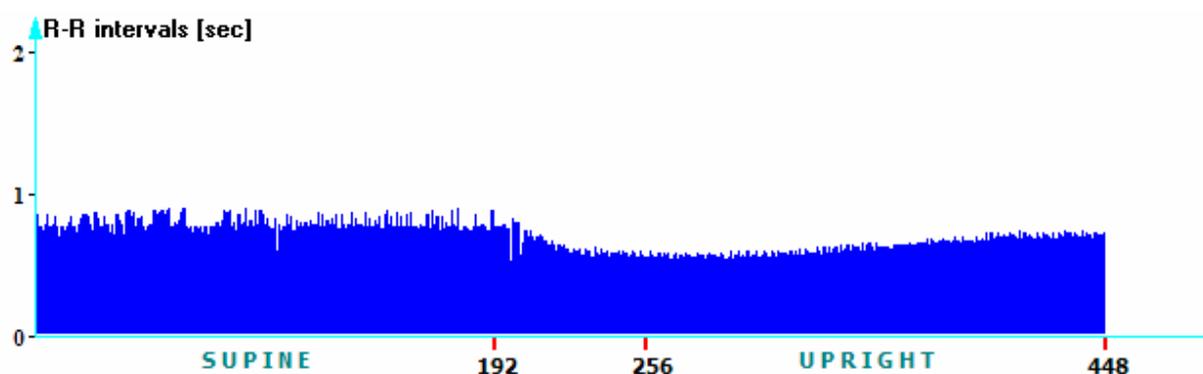
**Tabela 8** - Níveis de reserva de adaptação.

Sujeitos que trabalham n=55	Sujeitos que não trabalham n=49	Níveis	Reserva de Adaptação
1	0	1	A reserva de adaptação está ao mais alto nível
2	2	2	A reserva de adaptação esta perto do nível mais alto
2	7	3	A reserva de adaptação esta a um nível normal
15	22	4	A reserva de adaptação esta a um nível significativamente reduzido
22	13	5	A reserva de adaptação esta a um nível moderadamente reduzido
10	4	6	A reserva de adaptação esta a um nível significativamente reduzido
3	1	7	A reserva de adaptação esta a um nível baixo

## 12.2 NERVE EXPRESS

Através do software “Nerve-Express” foram realizadas análises do comportamento do sistema nervoso autônomo nos dois grupos de estudantes de Enfermagem da Universidade do Vale do Paraíba. Uma das análises verificou os níveis de atividade do sistema nervoso simpático e parassimpático através do programa “Nerve-Express”.

Para efetuar a análise da VFC o “Nerve-Express” utiliza uma representação visual efetiva e transparente, conhecida como Método de Ritmografia, que reflete a estrutura de onda da VFC e atua como uma “impressão digital” dos mecanismos regulatórios autonômicos. Os intervalos de onda RR são registrados sequencialmente, formando um ritmograma, ou seja, um retrato de onda curvo-específica da variabilidade dos intervalos RR.



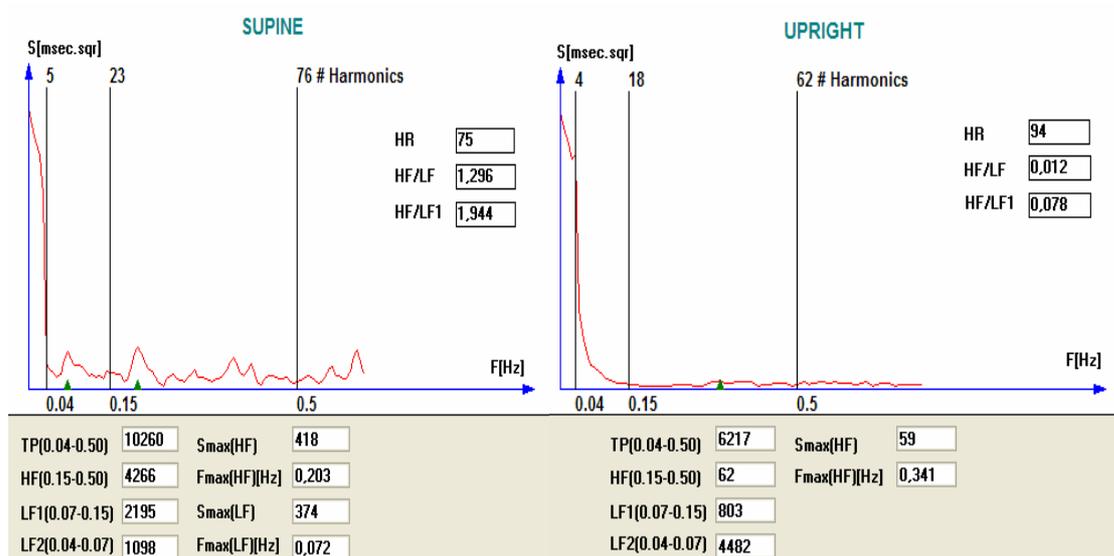
**Figura 6-** Exemplo de ritmograma gerado no software “Nerve-Express” de um dos estudantes avaliados no teste.

A figura 7 ilustra o ritmograma obtido no teste realizado com um dos estudantes envolvidos neste estudo.

A representação em forma de ritmograma permite que uma quantidade de informação seja comprimida em uma simples figura. A representação em onda mostrada na figura 11 é composta de 448 intervalos RR da frequência cardíaca. Uma análise espectral desta amostragem em onda possibilita a identificação de dois componentes espectrais: a banda de baixa frequência (LF) que compreende o intervalo de 0.04 a 0.15Hz e a banda de alta frequência no intervalo de 0.15 a 0.4Hz.

Um alto grau de correlação tem sido estabelecido entre a força da banda HF da função espectral e a atividade do SNPS. Uma correlação similar tem sido demonstrada entre a banda de LF e a atividade do SNS. Estas descobertas têm sido bem documentadas em publicações científicas do “American College of Cardiology” e “The American Heart Association”.

A figura 8 demonstra a análise espectral do ritmograma mostrado na figura acima, bem como os valores de banda correspondentes, com um dos estudantes nas posições supina e ereta.



**Figura 7** Espectros obtidos no teste realizado com um dos estudantes envolvidos neste trabalho, na posição supina e ereta.

Os resultados relativos aos testes realizados com o “Nerve-Express” para verificação dos valores de frequência cardíaca e dos componentes de bandas de alta e baixa frequência apresentados em forma de espectros são mostrados na tabela 9.

**Tabela 9** – Valores de frequência cardíaca e das bandas de alta e baixa frequência da variabilidade cardíaca em supino.

<b>Grupos</b>	<b>FC</b>	<b>HF<sub>s</sub></b>	<b>LF<sub>s</sub></b>
<b>Alunos que trabalham n=55</b>	77	445	566
<b>Alunos que não trabalham n=49</b>	80	456	628
<b>Média Total</b>	84	450,5	597

Nota: FC – frequência cardíaca; HF<sub>s</sub> – banda de alta frequência em supino; LF<sub>s</sub> – banda de baixa frequência em supino.

**Tabela 10** – Valores de frequência cardíaca e das bandas de alta e baixa frequência da variabilidade cardíaca em ereto.

<b>Grupos</b>	<b>FC</b>	<b>HFe</b>	<b>LFe</b>
<b>Alunos que trabalham n=55</b>	91	145	559
<b>Alunos que não trabalham n=49</b>	99	188	645
<b>Média Total</b>	95	166,5	602

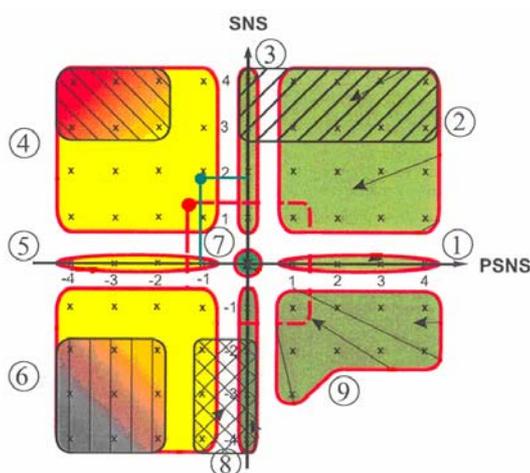
Nota: FC – frequência cardíaca; HFe – banda de alta frequência em ereto; LFe – banda de baixa frequência em ereto.

**Tabela 11** - Níveis médios de atividade total do sistema nervoso simpático e parassimpático.

Grupos	SNPS	SNS
Alunos que trabalham n=55	-1,2 ± 1,13	1,22 ± 0,95
Alunos que não trabalham n=49	-1,03 ± 1,18	1,6 1± 0,84
Média Total	-1,11	1,41

A interpretação dos valores de banda pelo software “Nerve-Express” expressa os níveis de atividade do SNS e SNPS a nível fisiológico, com o indivíduo nas posições supina e ereta, indicando se estes sistemas estão atuando normalmente (nível médio de atividade) ou se suas atividades encontram-se diminuídas ou aumentadas. De acordo com os valores dos níveis de atividade dos dois sistemas, o “Nerve-Express” calcula a média da atividade total do SNA, nas posições supina e ereta, conforme a figura 2, na página 62.

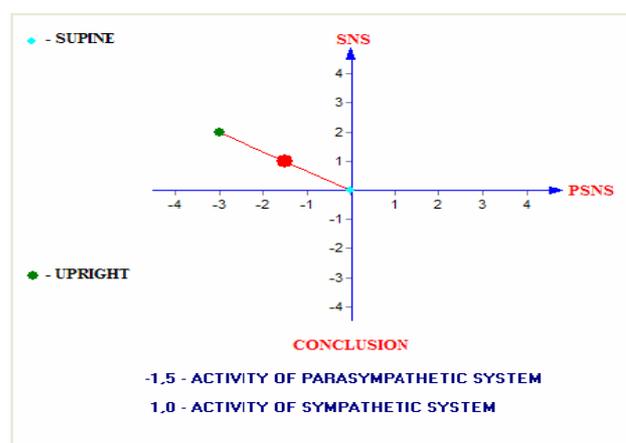
A seguir podemos observar os níveis médios de atividade do SNA dos sujeitos avaliados neste estudo.



**Figura 8** - Categorias de condições do sistema nervoso autônomo

Na figura acima é possível notar que nos estudantes analisados neste estudo, no grupo dos que não trabalham observa-se um valor médio 1,61 de atividade nervosa simpática e de menos 1 de atividade nervosa parassimpática. Em relação aos que trabalham, o valor da atividade do sistema nervoso simpático é de 1,2 e de menos 1,2 de atividade do sistema nervoso parassimpático. Na avaliação do sistema nervoso autônomo quando comparamos os dois grupos de sujeitos observamos um melhor nível de atividade nervosa autonômica nos sujeitos que não trabalham.

O “Nerve-Express” (NE) registra a atividade do SNPS e SNS em forma de gráfico, distribuídos em 4 quadrantes, nos eixos X e Y, respectivamente, nas posições supina e ereta. A figura 14 mostra um gráfico obtido na realização do teste com o NE em um sujeito envolvido neste estudo.



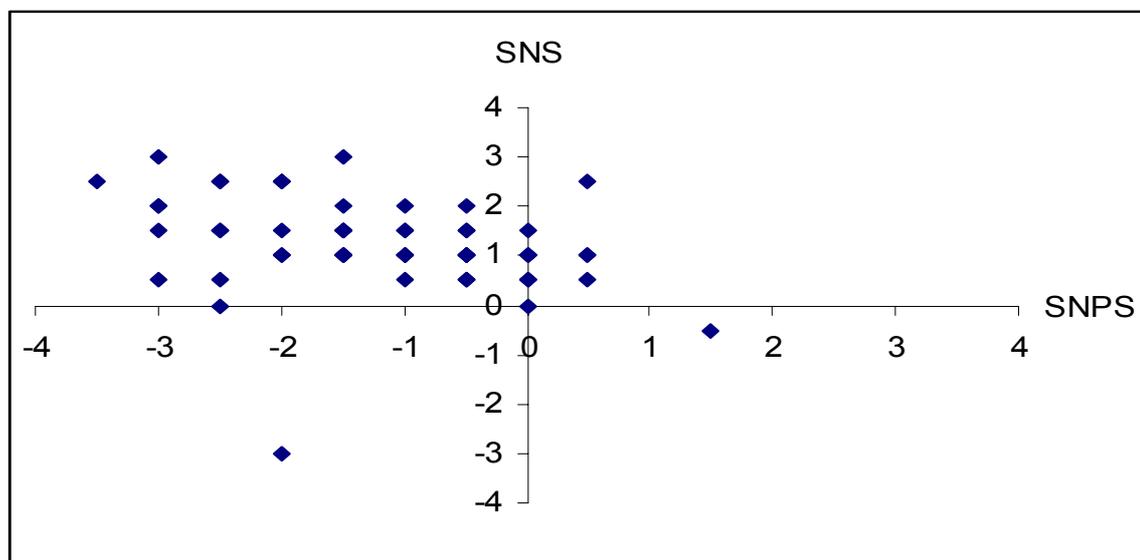
**Figura 9** – Gráfico obtido no teste realizado com um dos estudantes, envolvidos nesse trabalho, registrando as médias de atividade do SNS e SNPS, na posição supina e ereta.

De acordo com os níveis de atividade de ambos os valores (SNS e SNPS), o Software “Nerve-Express” classifica os sujeitos analisados em nove categorias de estado do SNA, como mostrado na tabela 12.

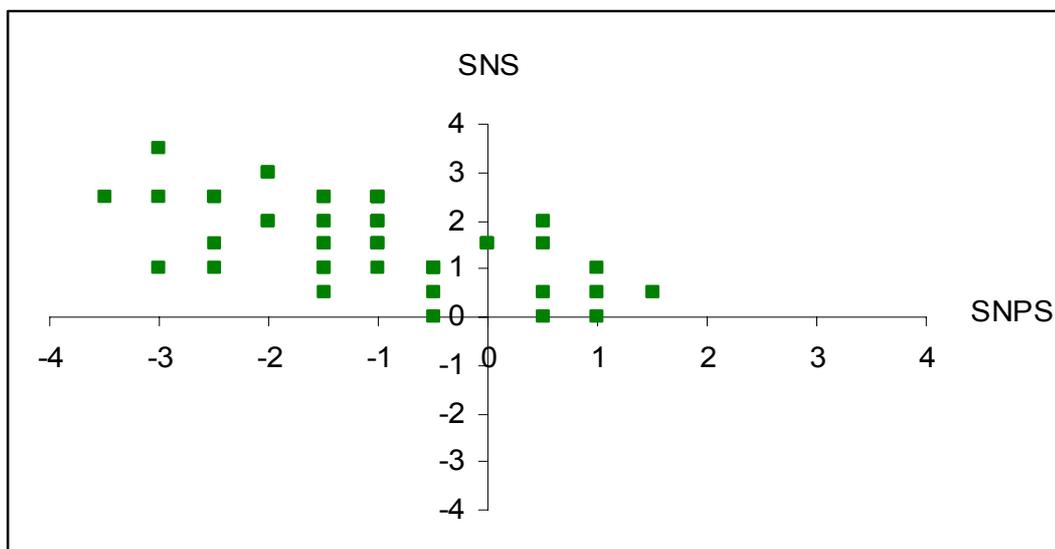
**Tabela 12** – Categorias de estado do sistema nervoso autônomo.

Sujeitos que trabalham n=55	Sujeitos que não trabalham n=49	Categorias	Classificação
0	0	1	Prevalência do SNPS com nível médio da atividade do SNS
1	2	2	Aumento das atividades de SNPS e SNS
1	2	3	Prevalência de atividade do SNS
32	32	4	Diminuição do SNPS com aumento do SNS
1	0	5	Diminuição da atividade do SNPS e média atividade simpática
1	0	6	Diminuição do SNS e SNPS “degeneração do SNA”
19	13	7	Balanço autonômico
0	0	8	Diminuição do SNS e níveis médios atividade parassimpática
0	0	9	Diminuição do SNS associado à elevação do SNPS

Nas figuras 11 e 12 podemos verificar os níveis de atividade do SNA dos estudantes do curso de Enfermagem da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade do Vale do Paraíba que trabalham e que não trabalham.



**Figura 10** – Nível de atividade total do SNS e SNPS dos sujeitos que trabalham.



**Figura 11** – Nível de atividade total do SNS e SNPS dos sujeitos que não trabalham.

### 12.3 ESCALA DE SONOLÊNCIA DE EPWORTH

A avaliação da incidência de sonolência diurna dos alunos foi realizada por um questionário desenvolvido por Murray (1991), denominado *Epworth Sleepiness Scale*, ou seja, Escala de Sonolência de *Epworth* (ESE), destinado a medir a propensão ao sono de uma maneira simples e padronizada. O conceito da ESE foi derivado das observações sobre a natureza e ocorrência do sono diurno e sonolência.

A ESE é baseada em questões referindo-se a oito situações cotidianas, algumas conhecidas por apresentarem muita sonolência; outras menos. O questionário é auto-aplicável. Os sujeitos são orientados para classificar em uma escala de 0 a 3 sobre a probabilidade de vir a sentir vontade de cochilar ou adormecer em oito situações, baseadas em seu modo de vida usual, em tempos recentes. Uma distinção é feita entre cochilar e simplesmente sentir cansaço. Se o sujeito não esteve em algumas das situações recentemente, ele é orientado a estimar como cada situação poderia afetá-lo. Os números selecionados para as oito situações na ESE, para dar um escore para cada sujeito, variando de 0 a 24 como escore máximo, sendo o grau de sonolência diurna normal até 10.

Estes escores provaram-se capazes de distinguir grupos individuais e de diagnóstico sobre toda variação de sonolência diurna. De acordo com Murray (1991), a ESE tenta dominar o fato de que as pessoas têm rotinas diárias diferentes, algumas facilitando e outras inibindo o sono diurno.

A seguir na tabela X observamos os valores médios dos escores da escala de de sonolência de Epworth comparando os alunos do curso de enfermagem que trabalham e os que não trabalham.

**Tabela 13**– Escala de Sonolência de Epworth

<b>Nº de sujeitos que trabalham</b>	<b>Nº de sujeitos que não trabalham</b>	<b>Categoria</b>	<b>Classificação</b>
7	18	0-8	Normal
19	28	9-12	Leve
17	3	13-16	Moderada
12	0	>16	Severa

De acordo com os escores apresentados pelos dois grupos de alunos avaliados pela escala de sonolência de Epworth conforme a tabela 13 podemos observar que houve uma diferença significativa entre o grupo de alunos que trabalham e o grupo de alunos que não trabalham ( $p < 0,001$ ).

## **13. DISCUSSÃO**

### 13. DISCUSSÃO

Em relação aos dados antropométricos de nossa amostra observamos uma idade média de 31 anos no grupo de sujeitos que trabalham e de 22 anos no grupo que não trabalha, evidenciando uma população mais jovem nos estudantes que não precisam trabalhar. Podemos observar que a maior faixa etária apresentada no grupo que trabalha mostra sujeitos que já que exerciam atividades laborativas nas condições de técnicos e ou auxiliares de Enfermagem. Cabe ressaltar que, vários deles executam a dupla jornada de trabalho.

Os nossos dados em relação à faixa etária coincidem com os de Gomes (1990), que destaca a faixa etária predominantemente jovem encontrada em seu estudo refletindo a situação dos enfermeiros do país caracterizada por uma força de trabalho jovem, passando a categoria por um processo de rejuvenescimento recentemente.

Segundo Naughton (2003), um  $IMC > 25 \text{ Kg/m}^2$  caracteriza excesso de peso, enquanto um  $IMC > 30 \text{ Kg/m}^2$  indica obesidade. O sobrepeso e a obesidade estão bem elucidados na literatura científica como um dos principais fatores de risco de doenças crônicas não transmissíveis. Os mecanismos plausíveis pelo qual a obesidade poderia aumentar o risco de doenças cardiovasculares incluem o surgimento de traços de risco aterogênicos, alterações nas condições de sobrecarga cardíaca, potencialização das alterações funcionais e estruturais cardíacas, ativação neurohormonal, deficiência natriurética, doença renal crônica e predisposição aos distúrbios respiratórios do sono (KENCHAI AH; NARULA; VASAN, 2004).

Há uma relação entre o aumento do IMC e doenças cardiovasculares, Oliveira *et al.* (2004) menciona que dos 1612 casos de necropsias realizadas no período de 1976 a 1998 junto ao Hospital Escola da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro (FMTM) (Uberaba) 43,7% tiveram como causa morte as doenças cardiovasculares e o IMC encontrado em 265 casos apresentou mediana de 18,8 (10,7 a 38,4)  $\text{kg/m}^2$ .

Os dados antropométricos da população envolvida neste estudo revelaram um valor médio de IMC igual a  $24 \pm 4,35$  e  $24 \pm 3,80$  Kg/m<sup>2</sup> respectivamente. Entretanto não observamos diferenças significativas entre os dados antropométricos e idade quando comparados os resultados encontrados entre os estudantes que trabalham e aqueles que não trabalham. Portanto, não se observa efeitos do trabalho noturno em relação ao índice de massa corporal, fato que pode ser justificado por se tratar de uma população jovem.

Estes resultados diferem dos encontrados por Moraes (2000), onde foi observado o sobrepeso e a obesidade em 16,4% dos casos estudados, que coincide com o estudo de Rasheed *et al.* (1994), onde através da análise do IMC em estudantes de Enfermagem e de Medicina da Arábia Saudita encontraram uma proporção de 30,6% de obesos. Denotando provavelmente ser mais relevantes as influências culturais e genéticas na obesidade do que a concentração em áreas urbanas.

Neste estudo os valores encontrados relativos aos parâmetros de variabilidade ótica supino (POVs) e em ereto (POVe) e índice de discrepância (ID) conforme a tabela 2, não mostraram diferenças significativas quando comparados estudantes trabalhadores com estudantes não trabalhadores.

Em relação à reação miocárdica cronotrópica (ChMR), foi observada uma diferença significativa, onde observamos um valor mais acentuado no grupo que trabalha, evidenciando uma reação moderadamente diminuída contra uma discreta redução apresentada pelo grupo de sujeitos que não trabalham.

Estes resultados são confirmados quando analisamos individualmente os valores de ChMR entre os dois grupos de estudantes, observando que 35 (63,6%) dos sujeitos que trabalham apresentaram categorias correspondentes à moderadas e significantes reduções quando comparados ao grupo que não trabalha que apresentou 17 (34,7%) de sujeitos nas mesmas categorias.

Em relação ao Índice de Discrepância (ID), os dois grupos encontram-se classificados em valores entre 0 e 38 e o índice de discrepância que avalia a restauração da estrutura de onda da VFC depois de qualquer impacto, em ambos os grupos encontram-se dentro dos padrões preconizados pela escala ID que varia de -3 a 39, com respostas adequadas de homeostase cardíaca. Observamos que apesar da diferença não ser significativa, os dois grupos apresentaram discretos desvios do ponto de equilíbrio.

Segundo Ribeiro *et al.* (2000), o coração é um órgão que recebe influências autonômicas na manutenção da homeostase e, nesse sentido, uma de suas principais características consiste na constante modificação da frequência de seus batimentos..

Na observação das tabelas 4 e 5 que mostram os parâmetros de variabilidade ótima (POV), dos sujeitos pesquisados trabalhadores noturnos 51 (93%), enquanto 40 (81%) dos não trabalhadores apresentam valores de parâmetros de variabilidade ótima em supino (POVs) que variaram entre as categorias desvio moderado a agudos dos valores ótimos. Denota-se que os estudantes trabalhadores noturnos apresentam maiores alterações da frequência cardíaca relacionadas provavelmente à alteração do ciclo circadiano respondendo e adaptando-se às condições fisiológicas emergentes. Também na amostra analisada pode-se afirmar que não foram significantes as diferenças encontradas para valores da variabilidade ótima, ressaltando que em ambos os grupos observaram-se desvios de moderados a agudos na maioria dos sujeitos.

A frequência cardíaca é uma variável que pode ser obtida de forma não invasiva, mensurada com o mínimo de erro, usando-se equipamentos de fácil manuseio e de baixo custo. A resposta da frequência cardíaca pode ser obtida em várias condições fisiológicas, fornecendo uma medida indireta do transporte de oxigênio pelo sistema cardiovascular. Vários fatores interferem nos ajustes cardiovasculares dentre eles o ciclo circadiano, a posição corporal, e características antropométricas. De acordo com Gallo Jr. *et al.* (1995), a frequência cardíaca sofre influências biológicas de origem multifatorial e pode-se dizer que os componentes aferentes e eferentes do sistema nervoso autônomo estão estimulando adequadamente o coração e o mesmo está respondendo, para adaptar-se às novas condições fisiológicas.

Quanto aos níveis de funcionamento dos sistemas fisiológicos dos estudantes de Enfermagem da Universidade do Vale do Paraíba tanto os sujeitos que trabalham como os que não trabalham apresentaram seus sistemas fisiológicos funcionando a níveis significativamente reduzidos. Quanto aos níveis de reserva de adaptação ambos os grupos apresentaram um nível reduzido, representando riscos cardiovasculares para esta população pesquisada.

Ao analisarmos os valores referentes à reserva de adaptação e ao funcionamento dos sistemas fisiológicos, observamos que dos alunos que trabalham apenas três apresentaram bons níveis fisiológicos, em contrapartida, oito dos sujeitos que não trabalham evidenciaram que seus sistemas fisiológicos estão funcionando em um excelente nível. Do grupo de sujeitos que trabalham à noite, onze deles apresentaram níveis extremamente reduzidos quando apenas seis sujeitos do grupo que não trabalha também exibiram tais níveis.

Quanto à reserva de adaptação, foram observados níveis significativamente reduzidos em 35 dos sujeitos que trabalham à noite e apenas 18 nos sujeitos que não trabalham. Estes valores também reforçam a tese de que os trabalhadores noturnos apresentam uma menor reserva de adaptação cardíaca devido ao fato de se encontrarem em situação crônica de estresse e privação de sono.

Estes resultados estão de acordo com De Martino (2002), onde ressalta que o trabalho em turnos dos enfermeiros possui características específicas de atividade ininterrupta noturna e desgastante, tal como ocorre em outras profissões que demandam alterações no ciclo sono-vigília.

A discussão sobre os turnos fixos de 12 horas e semanas de trabalho reduzidas é bastante controversa quanto aos benefícios e malefícios trazidos aos trabalhadores. Se por um lado a privação crônica de sono somada às intensas cargas de trabalho que geram estresse e fadiga nos trabalhadores, e por outro lado, as conseqüências a longo prazo na saúde e na capacidade do trabalhador ainda não foram completamente esclarecidas na literatura e os que trabalham nessas circunstâncias devem ser avaliados periodicamente (METZER *et al.*, 2001).

Loures et al. (2002), em seus estudos relatam que a vida é constituída de um equilíbrio dinâmico, alternando fases de homeostase e estresse, equilibradas por respostas adaptativas geradas pelo próprio organismo. Buscando se adaptar através de complexas alterações do sistema nervoso central possibilitando a liberação de corticotrofina pelos núcleos de noradrenalina do tronco cerebral. Este sistema exerce influência em funções vitais, como a respiração, tônus cardiovascular e metabolismo intermediário, que podem ser alterados pelo estresse.

A análise da força espectral da VFC é uma ferramenta de simples utilização, de caráter não-invasivo, capaz de detectar mudanças dinâmicas do controle autonômico da frequência cardíaca. Ela utiliza a análise do domínio da frequência para identificar oscilações superimpostas que contribuem para as variações da FC. Pois, o nódulo sino-atrial é controlado pelo sistema nervoso autônomo, certamente o estudo deste comportamento oscilatório provavelmente pode identificar a ocorrência de ações autonômicas sobre o coração (NOTARIUS, FLORAS, 2001).

De acordo com os níveis de atividade de ambos os valores (SNS e SNPS), o Software classifica os sujeitos analisados em nove categorias de estado do SNA. Os sujeitos estudados utilizando o “Nerve-express” na verificação dos valores da frequência cardíaca e dos componentes de bandas de alta e baixa frequência demonstram que os acadêmicos estudados apresentaram pequena diferença nos valores médios da FC supina e ereta entre os dois grupos, o mesmo podendo ser observado nos valores médios das bandas HFs - HFe., LFs – LFe.

Apesar de não termos evidenciado uma diferença significativa entre os valores médios referentes à atividade nervosa simpática e parassimpática dos dois grupos analisados, verificamos que de acordo com as figuras 11 e 12 que mostram os níveis de atividade nervosa individualizados, observamos que os alunos que trabalham no período noturno apresentaram maiores níveis de atividade nervosa simpática associados a um índice muito reduzido de atividade nervosa parassimpática quando comparados ao grupo de alunos que não trabalha.

Este comportamento nos mostra que de acordo com a figura 9, a maioria dos sujeitos do grupo que estuda e trabalha encontra-se na categoria 4 de classificação das condições do sistema nervoso autônomo que se aplica a sujeitos clinicamente estressados, demonstrando um desequilíbrio autonômico devido ao estresse, exaustão física, tensão nervosa, infecções e ou intoxicações e condições de exaustão fisiológica crônica. Nesta condição observa-se uma redução da atividade parassimpática devido a uma depressão dos centros nervosos parassimpáticos concomitante à uma ativação simpática que é disparada por um esforço do sistema nervoso no sentido de equilibrar-se diante de uma condição adversa.

Quando encontramos uma ativação simpática muito elevada, o sujeito pode alcançar um estado “agudo” característico de uma doença ou extremo estresse ou disfunção orgânica. A elevação prolongada da atividade do sistema nervoso simpático pode contribuir tanto para o declínio progressivo da função contrátil do miocárdio como para um pior prognóstico associado à IC de várias maneiras. O aumento da ação simpática sobre a circulação periférica pode ocasionar efeitos adversos como a vasoconstrição, promovendo retenção de sódio. As conseqüências adversas da elevação prolongada da atuação adrenérgica sobre o coração incluem os efeitos tóxicos diretos da norepinefrina sobre os miócitos cardíacos, a facilitação do desenvolvimento de arritmias ventriculares no miocárdio susceptível e alterações da função beta-adrenorreceptora (KAYE *et. al.*, 1995).

Para o “American College of Cardiology” e “The American Heart Association”, que vem documentando em publicações científicas, há uma forte correlação entre a força da banda HF da função espectral e a atividade do SNPS. Correlação idêntica tem sido demonstrada entre a banda de LF e a atividade do SNS.

Diversos autores investigaram a modulação autonômica do coração, através da análise da variabilidade da frequência cardíaca de batimento a batimento, provando que através da utilização deste método é possível identificar alterações dos mecanismos de controle autonômico cardíaco (BARBOSA FILHO; BARBOSA, CLODOVIL, 2002).

Takada (2002), destaca que o maior problema dos trabalhadores noturnos é a diminuição das horas de sono, dormir é fundamental para se manter uma boa saúde física e mental. Quanto aos determinantes externos, Knauth e Rutenfranz apud Montanha, (1996) informam que 78,8% das pessoas que dormem entre às 7:00 e às 19:00 horas são interrompidas por barulho 35% dormem de 5 a 6 horas e 17% dormem acima de 6 horas, que 48% o sono diurno tem características diferentes do sono noturno conforme estudo realizado por (MARTINO, 2002) .

A escala de sonolência de Epworth é um questionário simples, auto administrado que fornece uma avaliação do nível geral de sonolência diurna dos indivíduos. Os seus escores estão fortemente correlacionados com a latência de sono avaliados durante o teste de múltiplas latências do sono e durante a polissonografia noturna (JOHNS, 1991).

Na tabela 13 que apresenta a Escala de Sonolência de Epworth dos alunos que trabalham e que não trabalham observamos que no grupo de trabalhadores 17 alunos (31%) apresentaram escores entre 13 e 16, referentes à sonolência moderada e 12 (22%) maiores que 16 que representa sonolência severa enquanto que apenas 3 (6%) dos alunos que não trabalham apresentaram escores de sonolência moderada.

Na classificação Normal e Leve para sonolência, segundo a escala de Epworth, observamos que 26 (47%) dos alunos que trabalham contra 46 (94%) dos que não trabalham. Estes valores, menores que 12 na escala de sonolência de Epworth são considerados índices normais.

Segundo Ohayon *et al.* (2002), as escalas irregulares de trabalho frequentemente resultam em uma quebra do ritmo circadiano normal que pode causar sonolência diurna. Segundo os autores, trabalhar em turnos de rodízios causa importantes distúrbios do sono, como consequência estes trabalhadores são mais prováveis de apresentarem sonolência diurna e estão predispostos às doenças e acidentes relacionados ao trabalho.

Dentre os vários efeitos do trabalho em turnos relacionados à saúde, os distúrbios do sono são os mais comuns. Os sintomas mais comuns são a dificuldade de dormir, os curtos períodos de sono e a sonolência excessiva durante as horas de trabalho que se apresentam também nos dias de folga. Estes efeitos são apenas parcialmente amenizados através da manipulação dos padrões de rodízio dos turnos (AKERSTEDT, 2003).

A contagem de 10 pontos no ESS demonstra de fato ser um ponto inicial excelente para determinar a presença de sonolência diurna excessiva quando se considera desempenho de um grupo de estudantes de medicina em um estudo realizado por Nonato em 2002, confirmados pelos resultados de (MURRAY, 1991).

Portanto, afirmamos que, baseados nos índices apresentados pela escala de sonolência de Epworth aplicada junto aos alunos do curso de Enfermagem da Faculdade de Ciências da Saúde da UNIVAP, a sonolência diurna mostrou ser um aspecto extremamente importante, devendo ser considerado junto ao desempenho daqueles que estudam e trabalham.

## **14. CONCLUSÕES**

## 14. CONCLUSÕES

- Após a realização da pesquisa “estudo da incidência da sonolência diurna e do comportamento do sistema nervoso autônomo através da análise da variabilidade cardíaca em acadêmicos do curso de Enfermagem da Universidade do Vale do Paraíba” podemos inferir algumas questões:

- A escala de sonolência de Epworth apresentou valores que caracterizam excessiva sonolência diurna para os alunos do curso de Enfermagem da Faculdade de Ciências da Saúde da Univap que trabalham.

- Os alunos do grupo de trabalhadores noturnos apresentam uma reação miocárdica cronotrópica diminuída, em relação aos que não trabalham.

- Os alunos pertencentes ao grupo dos que trabalham apresentaram menores valores de reserva de adaptação quando comparados aos alunos que não trabalham.

- Os alunos do grupo de trabalhadores apresentaram piores condições do sistema nervoso autônomo quando comparados aos alunos que não trabalham.

- O trabalho noturno interfere nas condições fisiológicas dos sujeitos alterando o comportamento da atividade nervosa simpática e parassimpática.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## REFERÊNCIAS

- AIDLEY, D. J. **The physiology of excitable cells**. 4ªed., New York: Cambridge University Press, 1998. 228p.
- AKERSTEDT, T. Shift work and disturbed sleep/wakefulness. **Sleep Medicine**. v.2, n 2, p. 117-128, 1998.
- AKERSTEDT, T. Work. Hours Sleepiness And Accidents: Introduction And Summary **J.SleepsRes**. v. 4, Supp 12, p.1-3, 1995.
- ANDRADE, M.; MENNA-BARRETO, L.; LOUZADA, F. Ontogênese da ritmicidade biológica. In: MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L. **Cronobiologia: Princípios e Aplicações**, São Paulo: Edusp, 1997.
- ARAÚJO, F; MARQUES, N. Ampliação dos conhecimentos em cronobiologia e sono. **Ciência Hoje**, v. 4, p. 13 –15, 2001.
- BAKER, T. L. Introduction to sleep and sleep disorders. In: BAKER, T. L. **The Medical Clinics of North America**. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1985. p. 1123-152.
- BALTAR, P; OLIVEIRA, M. (Org.). **Economia e Trabalho: textos básicos**. Campinas: UNICAMP. IE, 1998. p. 147-161.
- BERNE, R. M.; LEVY, M. N. **Physiology**. 4. ed. St. Louis: Mosby, 1998. 1131p.
- BÍBLIA ANOTADA. **Gênesis**. São Paulo: **Mundo Cristão**, 1994. cap. 3, v. 19.
- CAMPANHOLE, A., 93. ed.**CLT e Legislação Complementar**. São Paulo: Atlas, 1995.
- CARVALHO, G. M. **Enfermagem do Trabalho**. São Paulo: EPU, 2001. cap.1, p.19-23.
- CEVITA, V. **Enciclopédia ilustrada Medicina e saúde**. São Paulo: Abril Cultural 1981. v. 6, p. 1350 -1353.
- CIPOLLA-NETO, J. Marques N, Menna-Barreto L **Introdução ao estudo da cronobiologia**. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, cap 3, 65-146. 1988
- CIPOLLA-NETO, J. **Fisiologia do sistema de temporização circadiana. Introdução ao estudo da cronobiologia**. São Paulo: Ícone; EDUSP, 1981.
- CHOKROVERTY, S. **Sleep disorders medicine: basic science considerations, and clinical aspects**. Washington: Butterworth- Heinmann, 1995. p. 122 – 126.
- COSTA, G. The impact of shift and night work on health. **Applied Ergonomics**, v.27, n. 1, p 9-16, 1996.

COSTA, M. L. A. S. **O Estudante - trabalhador de enfermagem: desvelando esta nova realidade**. 1992. 125p. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

COSTA, E. et al. Percepção dos efeitos do trabalho em turnos sobre a saúde e a vida social em funcionários de enfermagem em um hospital universitário do estado de São Paulo. **Cad. Saúde pública**, São Paulo, v.16, n.2, p.553-555, 2000.

COSTA, G. Shift work and occupational medicine: an overview. **Occupational Medicine**, v. 53, p. 83-88, 2003.

CUNHA, M. T. **Efeitos Biopsicossociais do trabalho em turno/noturno**. 3.ed, Ribeirão Preto: EDUSP 1995.

CUNHA, L. A. **Educação e Desenvolvimento Social no Brasil**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1977.

DANDA, G.J.N. *et al.* Padrão do Ciclo Sono-Vigília e Sonolência Excessiva Diurna. **J Brasileira de Psiquiatria**, v.54, n.2, p.102-106, 2005

DEDECCA, C. S. **Reorganização Produtiva e Relações de Trabalho no Brasil – Anos 90**, Chigago: Lasa Congres, 1998.

DEMENT, W. C. The study of human sleep: a historical perspective. **Thorax**, v. 53, n. 3, p. 2-7, 1998.

DEMENT, W. C. A personal history of sleep disorders medicine. **J Clin Neurophysiol**. v. 7, n. 1, p. 17-47, 1990.

DINNER, D. S. Review of Sleep Disorders. **Journal of Clinical Neurophysiology**, v. 7, n.1, p. 2, 1990.

DUGAS, B. W. **Enfermagem Prática**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1984.

ECKBERG, D. L. Parasympathetic cardiovascular control in human disease: critical review of methods and results. **Am J Physiol.**, v. 239, n° 5, p. 581-593, 1980.

ESTRYN-BEHAR, M., Ergonomia hospitalar: teoria e prática, In: ENCONTRO NACIONAL DE ENFERMAGEM DO TRABALHO, 7, Rio de Janeiro, 1996. **Anais ...** Rio de Janeiro, 1996. p 96-105,

FARIAS, M. P., **Riscos no Trabalho e Agravos à Saúde do Trabalhador de Enfermagem em Centro Municipal de Saúde**. 1999. Dissertação (Mestrado em Saúde Ocupacional) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.

FERREIRA, L.L. Sono de trabalhadores em turnos alternantes. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 13, n. 51: p.25-27, ago./set.1985.

FILGUEIRAS, J. C.; HIPPERT, M.I. Estresse. In: JACQUES M. G.; CODO, W, org. **Saúde mental e trabalho**. Petrópolis: Vozes, 2002.

- FISCHER, F. M. *et al.* Percepção de sono: duração, qualidade e alerta em profissionais da área de enfermagem. **Cad. de saúde pública**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 5, p. 1261-1269, 2002.
- GILLIS, A. M. Sleep and the Heart. **Sleep**, v.16, n. 6, p. 511-512, 1993.
- GUYTON, A.C.; HALL, J. E. **Fisiologia humana e mecanismos das doenças**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. 639p.
- GUYTON, A.C. HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 973p
- HANLY, P. J.; ZUBERI-KHOKHAR, N.; GRAY, R. Pathogenesis of Cheyne-Stokes respiration in patients with congestive heart failure. **Chest**, v.104, p. 1079-1084, 1993.
- IRIGOYEN, M.C., CONSOLIN-COLOMBO, F.M., KRIEGER, E. M. Controle cardiovascular: regulação reflexa e papel do sistema nervoso simpático. **Rev Bras Hipertens.**, v.8, p.55-62, 2001.
- JUNQUEIRA Jr., L. F. **Doença do coração – tratamento e reabilitação**. 6ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. 360p.
- KANDEL, E. R et al, **Fundamentos da neurociência e do comportamento**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; Prentice-hall do Brasil, 2000. 591p.
- KAREMAKER, J. M.; LIE, K. I. Heart rate variability: a telltale of health or disease. **European Heart Journal**, v. 21, p. 435-437, 2000.
- KENCHAIHAH, S.; NARULA, J.; VASAN, R. S. Risk factors for heart failure. **The Medical Clinics of North America**, v. 88, p. 1145-1172, 2004.
- LA ROVERE, M. T. *et al.* Short-term heart rate variability strongly predicts sudden death in chronic heart failure patients. **Circulation**, v. 107, p. 565-570, 2003.
- LEGER, D. The Cost of Sleepiness: A Response to Comments. **Sleep**, v. 18, n. 4: p.281-4, 1995.
- LENT, R. **Cem bilhões de neurônios – conceitos fundamentais de neurociência**. São Paulo: Editora Atheneu, 2001.
- LEOPARDI, M. T. **Teoria em enfermagem: instrumentos para a prática**. Florianópolis: UFSC; Papa-Livros, 1999.
- LAVIE, P., **The enchanted word of sleep**. New Haven: Yale University Press. 1996. p.266- 270,
- LOLIO, C. A.; LATORRE, M. R. D. O., Prevalência de obesidade em localidades do estado de São Paulo. **Rev. de Saúde Pública**, São Paulo, v. 25, p. 33- 36, 1991.
- LIPKIN, D. P. sleep-disordered breathing in chronic stable heart failure. **Lancet**, v. 354, p. 531-532, 1999.

LIPP, M. E. N. Estresse emocional: a contribuição de estressores internos e externos. **Rev. Psiq. Clín.** 28 (6): 347-349, 2001.

LOWN, B., VERRIER, R. L. Neural activity and ventricular fibrillation. **N Engl J Med.**, v.294: 1165-70, 1976.

LOURES, DEBORA LOPES *et al.* Estresse Mental e Sistema Cardiovascular. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.78, n 5, 2002.

LOUZADA, F., *et al.*, A longitudinal study of the sleep-wake cycle in children living on the same school schedules. **Biol Rhy Res**, v.27, n.3, p.390-397, 1996.

LOUZADA, F.; MENNA-BARRETO, L. **Relógios biológicos e aprendizagem** São Paulo: Edesplan, 2004.

MALFATTO, G.; *et al.* Different baseline sympathovagal balance and cardiac autonomic responsiveness in ischemic and non-ischemic congestive heart failure. **European Journal of Heart Failure**, v. 3, p.197-202, 2001.

MANCIA, G., Autonomic modulation of the cardiovascular system during sleep. **N Engl J Med.**, v. 328, p. 347-349, 1993.

MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L., (Orgs). **Cronobiologia: princípios e aplicações**. 3. ed. São Paulo: EDUSP, 2003. 448p.,

MARTINEZ, D. Apnéia obstrutiva do sono: uma doença contagiosa?, **J. bras. Pneumol.**, v. 32, n. 2, 2006.

MARTINO M. M. F. de, Comparative study of sleep patterns in nurses workins day and night shifts. **Rev. Panam Salud Publica**, v. 12, n° 2, p. 95-99, 2002.

MARTINO de M. M. F., CIPOLLA NETO, J. – Variabilidade circadiana da temperatura oral e do ciclo vigília-sono em enfermeiras de diferentes turnos de trabalho **Ci.. Méd.**, v.10, n.3, p. 71-78, 2001.

MARZIALE, M. H. P.; RODRIGUES, C. M. A produção científica sobre os acidentes de trabalho com material perfurocortante entre trabalhadores de enfermagem. **Rev Latino-Am. Enfermagem**, v. 10, n. 4, 2002.

MASLOW, A. H. **Motivacion y personalidad**. Barcelona: Harper e Brother, 1954.

MELLO, M. T. et al., Sleep patterns and sleep- relatend complains of Brazilian interetate bus drives. **Brazilian journal of medical and Biological Research**, v. 33, p. 71- 77, 2000.

MENNA-BERRETO, L., MARQUES, N. datação da crise da incorporação do tempo na Biologia. **Psicologia: investigação e prática**, Braga, v. 2, p. 247 – 252, 2000.

MINORS, D.S.; WATERHOUSE, J.M. **Circadian rhythms and the human**. Bristol: Wright PSG, 1981. p. 211-44.

MONK, T. H., Shiftwork: basic principles. In: KRYGER, M. H.; ROTH, T.; DEMENT, W. C. **Principles and practice of sleep medicine**. 4 ed., Philadelphia: WB Saunders Company, 2005. p. 673-679.

MONTANHA, E. V, dos S. **Distúrbios do sono em funcionários de um hospital universitário**. 286p., 1996. Dissertação (Mestrado em Medicina Interna) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Santa Catarina,. Florianópolis, 1996.

MOORE-EDE, M.C.; RICHARDSON, G. S. Medical implications of shift-work. **Ann. Rev. Med.** v. 36, p. 607-17, 1985.

MORAES, S. A. et al., Fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis: entre alunos de Enfermagem de Ribeirão Preto. **Medicina Ribeirão Preto** , v. 33, p. 312-321, 2000.

MURRAY, W. J. A New Method for Measuring Daytimes Sleepiness: The Epworth Sleepiness Scale **Sleep**. v.14, n.6, p.540-545, 1991.

MORTARA, A., *et al.*, A. W. Alterations of breathing in chronic heart failure: clinical relevance of arterial oxygen saturation instability. **Clinical Science**, v.91, n. 2, p. 72-74, 1996.

NAUGHTON, M. T. Sleep disorders in patients with congestive heart failure. **Curr Opin Pulm Med**, v. 9, p. 453-458, 2003.

NAUGHTON, M. T.; BRADLEY T. D. Sleep apnea in congestive heart failure. **Clinics in Chest Medicine**, v. 19, n. 1, p. 99-113, 1998.

OREM, J. AND KUBIN, L Respiratory physiology: central neural control. In: . KRYGER, M.H.; ROTH, T.; DEMENT, W.C. (Eds.). **Principles and Practice of Sleep Medicine**. 4<sup>th</sup>. Basel: Elsevier, 2005. p. 213-223.

OLIVEIRA, F. A. de, *et al.* Doenças infecciosas como causa de morte em idosos autopsiados. **Revista brasileira de Medicina tropical**, v. 37, p. 33-36, 2004.

PAIM, J. S. **Recursos humanos em saúde no Brasil: problemas crônicos e desafios agudos**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública/USP, 1994. p. 1-80.

PHILIP, P. *Et al.*, Long distance driving and self induced sleep deprivation among automobile drivers sleep. v. 22, p. 475-480, 1999.

POCHMANN, M. **O Trabalho Sob Fogo Cruzado**. Contexto, São Paulo, 1999.

RASHEED, P. et al., Obesity among young Saudi female adults: a prevalence study on medical and nursing students, **Public. Health** v 108, p. 289-294, 1994.

REDLINE, S.; TISHLER, P. V.; SCHLUCHTER M. Risk factors for sleep-disordered breathing in children. Associations with obesity, race, and respiratory problems. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 159, p. 1527-1532, 1999.

REIMÃO R., **Sono estudo abrangente** - 2 ed., São Paulo: Atheneu, 1997.

ROCHA, F. L. R., *et al.* Potential risks nursing workers are exposed to in handling antineoplastic drugs: knowledge for prevention. **Rev. Latino-Am Enfermagem**, v. 12, n. 3, 2004.

RODRIGUES, R.N.D. *et al.* Daytime sleepiness and academic performance in medical students. **Arq. Neuropsiquiatria**. v.60, n.1, p.6-11, 2002.

ROSENWINKEL, E.T. *et al.* Exercise and autonomic function in health and cardiovascular disease. **Cardiol Clin**, v.19, n. 3, p. 369-387, 2001.

ROTENBERG, L. *et al.* Gênero e trabalho noturno: sono, cotidiano e vivências de quem troca a noite pelo dia. **Cad. Saúde pública**. v. 17, n° 3, 2001.

ROTH, T.; DEMENT, W. C. **Principles and practice of sleep medicine**. 3. ed. Philadelphia: WB Saunders Company, p.213-223, 2005.

RUOTI, R. G; MORRIS, D. M.; COLE, A. J. **Reabilitação aquática**. 1ª ed São Paulo: Ed. Manole, 2000.

RUTENFRANZ, J., KNATH, P.; FISCHER F. M., **Trabalho em turnos e noturno**. São Paulo: Hucitec, 1989.

SCOTT, A. J. ; LADOU, J. , Shiftwork effects on sleep and health with recommendations for medical surveillance and screening, **Occupational medicine**, v. 5, p. 273 – 299, 1990.

SMITH–COGGINS, R, ROSEKING, M.R, BUCCINO, K.H. Relationship of day versus night sleep to physician performance and mood. **Ann Emerg Med** ; v.24, n.5, p.928-34, 1998.

SCHMIDT, H.B.; WERDAN, K.; MÜLLER-WERDAN, U. Autonomic dysfunction in the ICU patient. **Curr Opin Crit Care**, v. 7, n. 5, p. 314-322, 2001.

SOMERS, V. K.; DYKEN, M. E.; ALLYN, M. L.; ABBOUD, F. M. sympathetic-nerve activity during sleep in normal subjects. **N Engl J Med**, v. 328, p. 303-307, 1993.

SOUZA, J. C., REIMÃO, R. Epidemiologia da insônia. **Psicol. estudo**, Maringá, v. 9, n.1, p.3-7, 2004.

SOUZA, JC; GUIMARÃES. L.A.M., **Insônia e Qualidade de Vida**. Campo Grande, MS: Ed. UCDB, 1999.

STACCIARINI, J.M..*et al.* Quem é o enfermeiro? Quem é o enfermeiro? **Revista Eletrônica de Enfermagem** (online), Goiânia, v.1, n.1, out-dez. 1999. Disponível: <<http://www.fen.ufg.br/revista>>. Acesso em: ago. 2006.

SUZUKI, K. *et al.* Daytime sleepiness, sleep habits and occupational accidents among hospital nurses. **Journal Of Advanced Nursing**, v.52, n.4, p. 445-453, 2005.

TAITEISHI, O.; MOCHIZUKI, S.; MACHIDA, K. Oxygen desaturation and heart rate variability due to Cheyne-Stokes respiration in congestive heart failure patients. **Biomed Pharmacother**, v.56, p. 345-348, 2002.

TASK FORCE OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY THE NORTH AMERICAN SOCIETY OF PACING ELECTROPHYSIOLOGY. Heart Rate Variability. Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use. **Circulation**, v.93, p. 1043-65, 1996.

TREMEL, F. *et al.*, High prevalence and persistence of sleep apnoea in patients referred for acute left ventricular failure and medically treated over two months. **European Heart Journal**, v. 20, p. 1201-209, 1999.

TRIOLO, P. K., Occupational health hazards of hospital staff nurses. **American Association of Occupational Health Nurses Journal**, v. 37, p. 232-237, 1989.

TUFICK, S. **O sono**. Disponível em: <<http://www.sono.org.br/conteudo.asp>>. Acesso em: 7 mar. 2005.

VELA BUENO, A. ; DE ICETA M.; FERNANDEZ, C. Prevalence of sleep disorders in Madrid ,Spain .**Gac Sanit** , v.13, n.6, p.441-8, 1999.

VELLUTI, R. A. Fisiologia do Sono. In: REIMÃO, R. **Sono: estudo abrangente**. 2 ed., São Paulo: Atheneu, p.1-19, 1996.

VENER, K. J. ; SZABO, S. ; MOORE, J.G. The effect of shift work on gastrointestinal function: A review. **Chronobiologia**, v. 16, p. 421-439, 1989.

YAMASHIRO, Y.; KRYGER, M. H. Review: Sleep in heart failure. **Sleep**, v. 16, n. 6, p. 513-523, 1993.

**ANEXOS**

**ANEXO A**

**PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVAP**

## ANEXO A



## COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVAP

## CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo n.º H144/2006/CEP, sobre “*Estudo da incidência de sonolência diurna e do comportamento do sistema nervoso autônomo através da variabilidade cardíaca em acadêmicos do curso de Enfermagem da Univap*”, sob a responsabilidade do Prof. João Benício de Almeida, está de acordo com os Princípios Éticos, seguindo as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, conforme Resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi **aprovado** por esta Comissão de Ética em Pesquisa.

Informamos que o pesquisador responsável por este Protocolo de Pesquisa deverá apresentar a este Comitê de Ética um relatório das atividades desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação.

São José dos Campos, 19 de setembro de 2006

---

**PROF. DR. LANDULFO SILVEIRA JUNIOR**  
Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa da Univap

**ANEXO B**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE**

## ANEXO B

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

**“Estudo da incidência da sonolência e o comportamento do sistema nervoso autônomo através da análise da variabilidade cardíaca em acadêmicos do curso de Enfermagem da Universidade do Vale do Paraíba”.**

Eu, \_\_\_\_\_, portador do R.G. nº \_\_\_\_\_, voluntariamente concordo em participar de um estudo científico nos termos do projeto proposto pelo Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – IP&D, da Universidade do Vale do Paraíba – UniVap.

A pesquisa tem por finalidade realizar uma avaliação clínica, estudando a sonolência e o comportamento do sistema nervoso autônomo através da análise da variabilidade da frequência cardíaca em acadêmicos do curso de Enfermagem da Universidade do Vale do Paraíba.

A avaliação clínica será realizada junto à Universidade do Vale do Paraíba - UniVap, na cidade de São José dos Campos - SP. Os exames **não** serão invasivos. Estou ciente de que os riscos desta pesquisa são mínimos e que serei acompanhado por todo o tempo pelo pesquisador responsável.

As informações obtidas serão mantidas em sigilo e não poderão ser consultadas por pessoas leigas sem minha expressa autorização por escrito. As informações, assim obtidas poderão ser usadas para fins estatísticos ou científicos, sempre resguardando minha privacidade.

Acredito ter sido suficientemente esclarecido a respeito das informações que li ou foram lidas para mim. Discuti com os pesquisadores sobre a minha decisão de participar nesse estudo, e ficaram claros quais os propósitos do mesmo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas.

Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidade ou prejuízo.

Declaro que obtive as informações de forma apropriada e, assino livre e voluntariamente o presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a participação do estudo.

São José dos Campos, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2006.

Participante: \_\_\_\_\_

Orientador:

Pesquisador:

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Luís Vicente F. de Oliveira

\_\_\_\_\_  
João Benício de Almeida

**ANEXO C**  
**INSTRUMENTO DE COLETA**

**ANEXO C****INSTRUMENTO DE COLETA**

Nome: \_\_\_\_\_ RG \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_ Anos

Peso: \_\_\_\_\_ kg Altura: \_\_\_\_\_ cm

Atividade Física: Sim ( ) Não ( ) Qual \_\_\_\_\_

Periodicidade \_\_\_\_\_

Fumante: Sim ( ) Não ( ) Quantos cigarros por dia \_\_\_\_\_

Antecedentes familiares de hipertensão: Sim ( ) Não ( )

Pressão Arterial Sistêmica:

Sentado: \_\_\_\_\_ X \_\_\_\_\_ mmHg

Trabalha: Sim ( ) Não ( )

Trabalhou esta à noite: Sim ( ) Não ( )

Número de horas por noite: \_\_\_\_\_

Nº. de horas de trabalho \_\_\_\_\_

Onde:

Hospital ( ) Clínica ( )

Outros ( ) \_\_\_\_\_

Usa medicamento: Sim ( ) Não ( )

Quais: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

**ANEXO D**  
**ESCALA DE SONOLÊNCIA DE EPWORTH**

## ANEXO D

**Quadro 1. Escala de Sonolência de Epworth**

Situação	Chance de cochichar
1. Sentado e lendo .....	
2. Vendo TV .....	
3. Sentado em um lugar público, sem atividade .....	
(sala de espera, cinema, reunião)	
4. Como passageiro de trem, carro ou ônibus andando uma hora sem parar .....	
5. Deitado para descansar à tarde, quando as circunstâncias permitem .....	
6. Sentado e conversando com alguém .....	
7. Sentado, calmamente, após almoço sem álcool .....	
8. Se estiver de carro, enquanto pára por alguns minutos no trânsito intenso .....	
0- nenhuma chance de cochilar 1- pequena chance de cochilar 2- moderada chance de cochilar 3- alta chance de cochilar	

**ANEXO E**  
**NERVE EXPRESS**

## **ANEXO E**

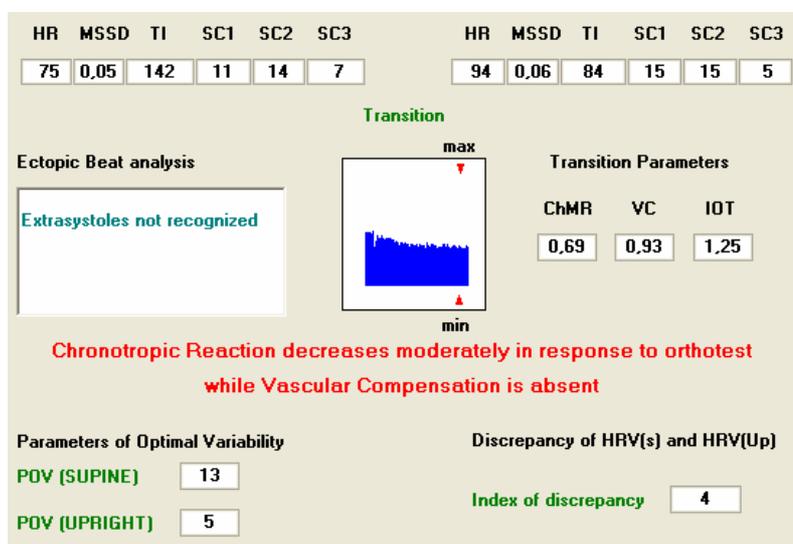
### **1 – NERVE EXPRESS**

O software NerveExpress permite a avaliação da atividade nervosa autônoma através da análise da variabilidade cardíaca e a avaliação do funcionamento dos sistemas fisiológicos e reserva de adaptação através da reação miocárdica cronotrópica. Os testes foram realizados através da modalidade Nerve Express e Health Express.

### **2 – HEALTH EXPRESS**

A análise dos valores de VFC não se limita à reação cardiovascular, mas apresenta-se também como um dos melhores indicadores da integridade funcional de todos os processos fisiológicos do corpo humano, bem como de bem estar geral. Assim como o *Software Nerve-Express* utiliza um ritmograma que representa uma amostragem de onda específica.

No centro do ritmograma há um segmento de “período transicional” representando o processo transicional entre as posições supina e ereta (intervalos RR de 192 a 256), mostrado na figura abaixo.



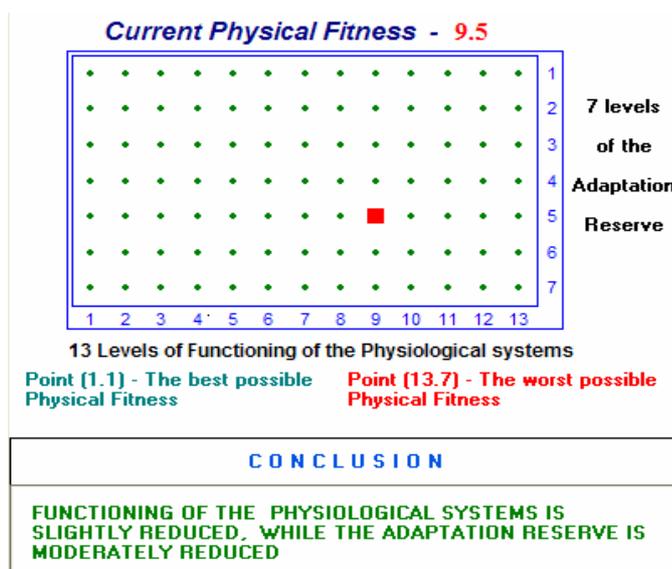
**Figura** - Exemplo de resultado do exame realizado com sujeito envolvido neste estudo, mostrando o período transicional, os parâmetros utilizados no cálculo da reação cronotrópica, os parâmetros transicionais, os parâmetros de variabilidade ótima e o índice de discrepância. Sujeito MTS.

O *Software Health-Express* define o ponto mínimo e ponto máximo do processo transicional, o que permite um maior grau de apuração na determinação dos níveis de reação cronotrópica miocárdia (ChMR), que é a base para a avaliação dos níveis de reserva de adaptação cardíacos, caracterizando a porção inferior da curva e, a compensação vascular (VC), caracterizando a porção superior da curva. A avaliação integral do processo transicional é expressa pelo IOT (*integral evaluation of the transitional process*).

Os valores dos parâmetros de variabilidade ótima (POV) de estrutura de onda mostram quantitativamente a aproximação do valor ideal por uma estrutura de onda individual. Os POV definem o desvio de uma VFC individual em relação a VFC ideal sendo divididos em 6 categorias que classificam valores de 0 a 38.

O Índice de Discrepância (ID) permite uma avaliação quantitativa da discrepância da VFC depois de um período transicional, também podendo ser chamado de parâmetro de equilíbrio, já que permite a avaliação da restauração da estrutura de onda da VFC depois de qualquer impacto. A escala do ID varia de -3 a 35.

O software *Health-Express* utiliza um fitnograma marcado com 91 pontos, que registra o nível de aptidão física ou capacidade funcional do sujeito avaliado. Os eixos verticais do fitnograma consistem de sete níveis de reserva de adaptação, do maior para o menor. Eles representam os níveis de adaptabilidade cardiovascular, calculados com base nos parâmetros do período de transição. O eixo horizontal representa diferentes níveis de funcionamento dos sistemas fisiológicos, sendo que o número um é o mais alto ou, melhor estado e, o número 13 o mais baixo. O cálculo desses níveis é baseado nos parâmetros derivados dos segmentos dos ritmogramas do Ortoteste, nas posições supino e ereto. O ponto vermelho no fitnograma representa o estado atual do paciente.



Fitnograma dos níveis de funcionamento dos sistemas fisiológicos e reserva de adaptação do *HealthExpress*, obtido em teste realizado.