

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA
DIRETORIA DE ENSINO
CENTRO DE ENSINO BOMBEIRO MILITAR
ACADEMIA BOMBEIRO MILITAR**

RENAN CESAR VINOTTI CECCATO

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DE BOMBEIROS
MILITARES EXPOSTOS À PRIVAÇÃO DO SONO EM MISSÕES DE
LONGA DURAÇÃO: ESTUDO DE CASO.**

**FLORIANÓPOLIS
AGOSTO 2012**

Renan Cesar Vinotti Ceccato

**Avaliação do desempenho operacional de bombeiros militares expostos à
privação do sono em missões de longa duração: estudo de caso.**

Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

Orientador: Cel RR PM Luiz Antônio Cardoso

**Florianópolis
Agosto 2012**

Renan César Vinotti Ceccato

Avaliação do desempenho operacional de bombeiros militares expostos à privação do sono em missões de longa duração: estudo de caso.

Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

Florianópolis (SC), 22 de agosto de 2012.

Prof. MSc. Cel RR PM Luiz Antônio Cardoso
Professor Orientador

Cap BM Eduardo Haroldo de Lima

1º Ten BM Mateus Muniz Corradini

Dedico este trabalho aos bombeiros militares que doam suas vidas a cada dia ao saírem de suas casas sem a certeza do retorno, colocando a abnegação profissional acima dos interesses pessoais em função do nobre cumprimento do dever legal, mesmo sob extrema fadiga operacional e condições ambientais adversas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus por conceder nossa existência e a sabedoria necessária para convivência entre Seus filhos bem como a inteligência suficiente para desenvolver os trabalhos de nosso ofício.

Aos meus pais, Vilma Vinotti Ceccato e Cesar Inácio Ceccato pelo apoio incondicional a minha educação e devoção plena ao meu crescimento e desenvolvimento.

Ao meu irmão Giovanni Luiz Vinotti Ceccato pelo companheirismo e amizade mesmo distante e com poucas oportunidades de estarmos juntos.

Ao meu filho Lucca Tiellet Ceccato pela compreensão imensurável ao longo período de minha ausência ao seu lado.

Ao professor Sr. Cel Cardoso que se envolveu notoriamente despendendo tempo e dedicação para orientação deste trabalho.

Ao Comando do Centro de Ensino pela aprovação deste projeto.

Aos membros da banca pela atenção para avaliação e contribuição na pesquisa.

Aos irmãos de farda da Turma Cel Marcos de Oliveira pela camaradagem ao longo do curso em momentos de alegrias e dificuldades acadêmicas.

Aos queridos amigos do meio civil e militar que acompanharam todo processo de inclusão e formação no CFO, bem como o desenvolvimento deste trabalho, onde minha ausência fez-se em prol de objetivos profissionais.

E aos alunos soldados que participaram como amostra do estudo da pesquisa, que compreenderam seu objetivo e contribuíram de forma consciente para que os resultados fossem fidedignos.

“Saber para prever, prever para prover.”

August Comte

RESUMO

O presente trabalho monográfico objetivou investigar o grau de comprometimento cognitivo de bombeiros militares sob a influência da privação de sono na execução de tarefas operacionais. Objetivou também reunir dados e informações para desenvolvimento futuro de um protocolo de avaliação dos limites da capacidade operacional de bombeiros militares em missões que necessitem a permanência no teatro de operações durante um longo período. Os achados ajudarão no planejamento do rodízio de efetivo em tempo hábil, para garantir o melhor serviço de socorro e preservar as condições psicofisiológicas do socorrista. O estudo foi delimitado pelas condições de um treinamento operacional em campo com duração de 4 dias e 3 noites. O estudo de caso utilizou como amostra do estudo 2 pelotões de alunos soldados do Centro de Formação e Aperfeiçoamento de Praças do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. O método utilizado para a coleta de dados utilizou o Termo de Consentimento Livre Esclarecido, Inventário de Pré-Teste, bateria de Testes Cognitivos e Inventário de Auto-Avaliação. Os resultados obtidos corroboraram com a literatura pesquisada no que tange a alterações do desempenho nos níveis das variáveis cognitivas de concentração e memória mediante o acúmulo de privação de sono ao longo dos dias e do déficit de desempenho operacional e houve divergências nas variáveis cognitivas de raciocínio lógico, verbal e abstrato.

Palavras chave: Privação de sono. Desempenho cognitivo. Desempenho operacional.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Sequência dos estágios do sono durante uma noite comum	255
Figura 2 - Alterações da curva da temperatura corporal central no decorrer de 24 horas seguindo um padrão de sono/vigília.....	Erro! Indicador não definido. 1
Gráfico 1 - Distribuição dos resultados da Questão 1 do raciocínio lógico.....	64
Gráfico 2 - Distribuição dos resultados da Questão 2 do raciocínio lógico.....	65
Gráfico 3 - Distribuição dos resultados da Questão 1 do raciocínio verbal.....	66
Gráfico 4 - Distribuição dos resultados da Questão 2 do raciocínio verbal.....	67
Gráfico 5 - Distribuição dos resultados da Questão 1 do raciocínio espacial.....	68
Gráfico 6 - Distribuição dos resultados da Questão 2 do raciocínio espacial.....	69
Gráfico 7 - Distribuição dos resultados da Questão 1 do raciocínio abstrato	70
Gráfico 8 - Distribuição dos resultados da Questão 2 do raciocínio abstrato	71
Gráfico 9 - Distribuição dos resultados da Questão 3 do raciocínio abstrato	72
Gráfico 10 - Distribuição dos resultados da Questão 1 referente à memória de curta duração	73
Gráfico 11 - Distribuição dos resultados da Questão 2 referente à memória de curta duração	74
Gráfico 12 - Distribuição dos resultados da Questão 2 referente à atenção concentrada	75
Gráfico 14 - Atenção durante os testes cognitivos.....	78
Gráfico 15 - Nível de influência da privação de sono nos testes cognitivos	79
Gráfico 16 - Desempenho na execução das tarefas operacionais propostas	80
Gráfico 17 - Atenção durante as oficinas de execução de tarefas operacionais	82
Gráfico 18 - Nível de influência da privação de sono no desempenho da execução de tarefas operacionais.....	84

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Demonstrativo de registro de pesquisas em bases de dados.....	18
Tabela 2- Distribuição quanto à idade da população estudada.....	56
Tabela 3 - Distribuição quanto ao sexo da população estudada.....	56
Tabela 4 - Quantidade de horas dormidas por noite pelos entrevistados.....	57
Tabela 5 - Percepção dos entrevistados em relação à reação do organismo com redução das horas de sono normal.....	58
Tabela 6 - Episódios de alteração da atenção manifestado nos últimos 30 dias.....	58
Tabela 7 - Episódios de alteração da concentração nos últimos 30 dias.....	59
Tabela 8 - Episódios de alteração de memória nos últimos 30 dias.....	60
Tabela 9 - Quantidade de consumo de café diariamente.....	60
Tabela 10 - Uso regular de outro estimulante.....	61
Tabela 11 - Uso regular de medicamentos para dormir sem prescrição médica.....	61
Tabela 12 - Diagnóstico médico de hiperatividade.....	61
Tabela 13 - Autoavaliação como uma pessoa hipervigil.....	62
Tabela 14 - Diagnóstico médico de déficit de atenção.....	62
Tabela 15 - Percepção de dispersão e dificuldade de atenção diariamente.....	62
Tabela 16 - Percepção de sinais de ansiedade em seu comportamento.....	63
Tabela 17 - Uso de medicamentos ou paliativos para ansiedade.....	63
Tabela 18 - Distribuição dos resultados da Questão 1 do raciocínio lógico.....	64
Tabela 19 - Distribuição dos resultados da Questão 2 do raciocínio lógico.....	65
Tabela 20 - Distribuição dos resultados da Questão 1 do raciocínio verbal.....	66
Tabela 21 - Distribuição dos resultados da Questão 2 do raciocínio verbal.....	67
Tabela 22 - Distribuição dos resultados da Questão 1 do raciocínio espacial.....	68
Tabela 23 - Distribuição dos resultados da Questão 2 do raciocínio espacial.....	69
Tabela 24 - Distribuição dos resultados da Questão 1 do raciocínio abstrato.....	70
Tabela 25 - Distribuição dos resultados da Questão 2 do raciocínio abstrato.....	71
Tabela 26 - Distribuição dos resultados da Questão 3 do raciocínio abstrato.....	72
Tabela 27 - Distribuição dos resultados da Questão 1 referente à memória de curta duração.....	73

Tabela 28 - Distribuição dos resultados da Questão 2 referente à memória de curta duração	74
Tabela 29 - Distribuição dos resultados da Questão referente à atenção concentrada	75
Tabela 30 - Atenção durante os testes cognitivos	78
Tabela 31 - Nível de influência da privação de sono nos testes cognitivos.....	79
Tabela 32 - Desempenho na execução das tarefas operacionais propostas	80
Tabela 33 - Atenção durante as oficinas de execução de tarefas operacionais.....	82
Tabela 34 - Nível de influência da privação de sono no desempenho da execução de tarefas operacionais.....	83

LISTA DE SIGLAS

CBM – Corpo de Bombeiros Militar
CBMSC - Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina
CEBM - Centro de Ensino Bombeiro Militar
CFAP - Centro de Formação e Aperfeiçoamento de Praças
CFSd - Curso de Formação de Soldados
EEG - Eletroencefalograma
EMG - Eletromiograma
IAA - Inventário de Auto-Avaliação
IPT - Inventário de Pré-Teste
NREM - *No Rapid Eyes Moviment*
REM - *Rapid Eyes Moviment*
TAC - Testes de Avaliação Cognitiva
TCLE - Termo de Consentimento Livre Esclarecido
SAG – Síndrome de Adaptação Geral

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Problema.....	14
1.2 Objetivos.....	14
1.2.1 Objetivo geral.....	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	15
1.2 Justificativa.....	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1 Organizações do Trabalho.....	19
2.1.1 Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.....	21
2.2 Respostas Neurofisiológicas na Privação do Sono.....	22
2.2.1 Sono e Vigília.....	22
2.2.2 Ritmos circadianos.....	27
2.2.3 Temperatura Corporal.....	30
2.2.3 Privação do sono.....	32
2.2.4.1 <i>Planejamento da Recuperação do Sono</i>	34
2.2.5 Alterações psiconeurofisiológicas na privação do sono.....	36
2.2.5.1 <i>Estresse e alterações cognitivas</i>	37
2.3 Respostas Cognitivas na Privação do Sono.....	40
2.3.1 Raciocínio.....	40
2.3.1.1 <i>Tomada de decisão</i>	43
2.3.2 Memória.....	44
2.3.2.1 <i>Memória de curta duração</i>	45
2.3.3 Atenção.....	46
2.3.4 Percepção.....	47
3 METODOLOGIA.....	50
3.1 Caracterização da Pesquisa.....	50
3.2 Procedimentos metodológicos.....	50
3.3 População alvo.....	52
3.4 Amostra.....	52
3.5 Instrumentos de Coleta de Dados.....	53
3.6 Procedimentos da Coleta de Dados.....	54
3.1 Processamento e Tratamento dos Dados.....	55
4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	56

4.1 Análise dos resultados obtidos na coleta de dados	56
4.1.1 Análise dos resultados obtidos do Inventário de Pré-Teste	57
4.1.2 Análise dos resultados obtidos no Inventário de Auto Avaliação	77
4.2 Discussões dos resultados obtidos na coleta de dados	84
5 CONCLUSÃO	86
APÊNDICE A – Inventário Pré-Teste (IPT)	95
APÊNDICE B – Testes de Avaliação Cognitiva (TAC).....	97
APÊNDICE C – Inventário de Auto-Avaliação (IAA)	101

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, a atividade básica desenvolvida pelos Corpos de Bombeiros era o combate a incêndios. Os incêndios, normalmente circunscritos às edificações eram atendidos pelas guarnições e pelas viaturas e equipamentos deixados de prontidão nos quartéis. Em situações em que o incêndio assumisse uma proporção maior do que os meios disponibilizados nos quartéis eventualmente necessitavam do reforço de outras guarnições e equipamentos. Os serviços de combate a incêndio dispensavam o planejamento logístico de pessoal para o revezamento de guarnições e de material, para atender o suprimento das classes logísticas. Com a modernização das cidades, as sociedades demandaram novas exigências de serviços aos Corpos de Bombeiros. Com o aumento da frequência de desastres naturais nos últimos anos, a atuação dos Corpos de Bombeiros Militares nesse tipo de ocorrência projeta a necessidade de permanência de tropa por longos períodos no teatro de operações.

Em operações de longa duração que envolva a permanência de tropa diuturnamente, a literatura elenca uma série de fatores estressores relacionados à rotina operacional que agem sobre o organismo humano como a privação do sono. Esse fator pode influenciar severamente no desempenho cognitivo do bombeiro militar durante esse tipo de operação para o cumprimento de suas missões, onde o raciocínio, atenção e memória sofrem alterações. O presente trabalho monográfico objetivou investigar o grau de comprometimento cognitivo de bombeiros militares sob a influência da privação de sono na execução de tarefas operacionais.

O trabalho estrutura-se a partir de capítulos, onde no capítulo 2 será abordada a fundamentação teórica no que tange a organização do trabalho de maneira genérica e dentro do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, assim como as respostas neurofisiológicas e cognitivas na privação do sono. O capítulo 3 demonstrará a metodologia utilizada para desenvolvimento da pesquisa e, no capítulo 4 - apresentação e discussão dos resultados obtidos na coleta de dados. O capítulo 5 - promove a conclusão do trabalho a partir de observações da pesquisa bibliográfica e da coleta de dados. Por fim, são apresentadas as referências e apêndices.

A metodologia utilizada no desenvolvimento do estudo desenvolveu-se a partir de uma coleta de dados, com preenchimento anteriormente do Termo de

Consentimento Livre Esclarecido para entendimento e autorização dos indivíduos da amostra a fazerem parte da pesquisa. Em seguida foi aplicado um questionário de Pré-Teste para identificação do padrão de higiene de sono e possíveis patologias associadas assim como possível consumo de medicamentos relacionados. Ao final de cada jornada, após privação parcial de sono durante a noite anterior, foi aplicado uma bateria de Testes Cognitivos e um questionário de Auto-Avaliação acerca do desempenho nas atividades operacionais ao longo do dia e dos testes cognitivos.

1.1 Problema

A pesquisa estribada numa base teórica frutou encontrar a resposta para o problema: Quais os principais prejuízos cognitivo-comportamentais que a privação do sono pode acarretar no desempenho operacional de bombeiros militares em missões de longa duração?

1.2 Objetivos

Os objetivos deste trabalho foram fracionados em um objetivo geral, o qual aborda a problemática do trabalho relacionado às variáveis impostas na pesquisa, e quatro objetivos específicos, cada um referenciando a análise das variáveis pesquisadas sob as condições impostas à coleta de dados.

1.2.1 Objetivo geral

Investigar o grau de comprometimento cognitivo de bombeiros militares sob a influência da privação parcial de sono na execução de tarefas operacionais em um treinamento operacional, por meio de utilização de um instrumento para coleta de dados a partir de variáveis cognitivas de raciocínio lógico, verbal e espacial (descritos no método).

1.2.2 Objetivos específicos

- a) verificar o desempenho diário de bombeiros militares em testes cognitivos sob influência da privação parcial de sono acumulada ao longo de 3 noites;
- b) avaliar a execução diária de tarefas operacionais de bombeiros militares através de um questionário de desempenho sob influência da privação parcial de sono acumulada ao longo de 3 noites;
- c) analisar a correlação do desempenho nos testes cognitivos com o desempenho na execução de tarefas operacionais de bombeiros militares sob influência da privação parcial de sono acumulada ao longo de 3 noites;
- d) identificar o padrão de higiene de sono de bombeiros militares pertencentes à amostra do estudo e identificar possíveis dados que possam intervir negativamente no resultado dos testes cognitivos e tarefas operacionais a partir de um inventário pré-teste.
- e) sistematizar dados e informações coligidas para a elaboração de protocolos ou instrumentos para avaliação do desempenho operacional de tropas em missões de longa duração com privação de sono.

1.2 Justificativa

Em operações de longa duração, como em desastres naturais, onde bombeiros militares são empregados diuturnamente, observa-se uma série de fatores estressores ao organismo humano relacionados à rotina operacional, como a privação do sono, restrição de alimentação, desgaste físico e estresse psicológico. Esses fatores podem influenciar no desempenho cognitivo do bombeiro militar durante esse tipo de operação, onde o raciocínio, atenção e memória sofrem alterações. O exercício contínuo do planejamento e comando pelos oficiais e execução de tarefas operacionais pelas praças bombeiros militar e suas respectivas tomadas de decisões nessa atividade sofrem influências negativas decorrentes de respostas fisiológicas do organismo e posterior acometimento às funções psicológicas.

Em decorrência desses fatores estressores inerentes às operações de longa duração, o bombeiro militar pode desenvolver patologias que afetem sua saúde física e mental. Esses danos interferem diretamente na qualidade de vida do bombeiro militar, seja na sua rotina social e familiar como na qualidade do serviço profissional prestado.

Dentre outras consequências dos fatores estressores inerentes às operações de longa duração, parece haver inicialmente uma demora do processo mental para tomada de decisão e, posteriormente, *déficit* na avaliação da situação que podem provocar um erro fundamental de avaliação da cena a se operar.

Vários autores têm discutido desde 1920 sobre a privação de sono aguda e crônica, totais ou seletivas e relacioná-las a avaliações de desempenho a partir de muitos instrumentos de análise, produzindo resultados com consonância e contraditórios (SALES et al, 1993, tradução nossa).

Há estudos relacionados ao controle do número de horas trabalhadas e de horas de sono no planejamento de operações militares, com objetivo de minimizar desgastes físico, psicológico, afetivo e cognitivo do combatente. Porém, sabe-se muito pouco ainda sobre o reflexo desses fatores no tempo de reação, atenção, raciocínio lógico e memorização no emprego de tropas no teatro de operações (DOMINGUES, 2009).

De acordo com Bonnet e Arand (1995, tradução nossa) e Dinges (1995, tradução nossa), a perda de sono é frequentemente acometedora de acidentes de trabalho, muito embora a rotina possa ser realizada de maneira adequada mesmo após a perda de sono moderada, mudanças sutis na capacidade cognitiva após estar sonolento diminui o desempenho de responder otimamente quando ocorrem circunstâncias que exigem uma avaliação rápida e ação com raciocínio. Dinges, Gillen e Ott (1994, tradução nossa), a partir de outros estudos, ainda demonstram que os efeitos da sonolência na diminuição da memória, tempo de reação, resolução de problemas, cognição e atenção tem ocasionado diversos tipos de acidentes de trabalho.

Segundo o *Combat and Operational Stress Control Manual for Leaders And Soldiers*, a natureza da atividade militar de operações de longa duração, muitas vezes cria situações em que a disponibilidade para dormir pode ser difícil ou mesmo impossível, além de curtos períodos de sono. Por esse motivo, o sono deve ser

planejado tão criticamente quanto como qualquer outra parte da logística (USA, 2009, tradução nossa).

De acordo com Ferreira (1988 apud GASPAR; MORENO; MENNA-BARRETO, 1998), quando se refere a turnos irregulares de trabalho, existem fatores a que se associam a estas variações que desregulam o desempenho. Estes fatores podem ser notados como a fadiga aguda ou crônica causada por muitas horas de trabalho, associada à privação ou redução significativa de horas de sono, as quais são os principais fatores que influenciam no desempenho do indivíduo.

No artigo de revisão sobre plantões médicos, sono e ritmicidade biológica de Gaspar, Moreno e Menna-Barreto (1998), foram encontrados estudos nos bancos de dados Medline e Currents/Life Science que tratam da interferência no desempenho profissional de médicos sob a privação de sono, reconhecendo o fato da alteração do ritmo circadiano associado à redução de sono por motivos laborais acometerem o bem estar e qualidade de vida.

Não foram encontrados estudos científicos acerca do tema “Influência da privação de sono no desempenho cognitivo em bombeiros militares” nos bancos de dados mais relevantes da comunidade científica, conforme mostra a tabela na sequência, condição que põe em relevo a necessidade da pesquisa para aprimorar o planejamento do Comando da Corporação em operações que necessitem o emprego de tropa por longos períodos.

Tabela 1 - Demonstrativo de registro de pesquisas em bases de dados

Variáveis	Google Acadêmico	Lilacs	SciELO	Uptodate	Pubmed	Medline
<i>Privação de sono</i>	854	118	766	75	7469	6210
<i>Privação de sono, Bombeiros Militares</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Privação de sono, Militares</i>	84	2	0	0	4	0
<i>Desempenho Cognitivo</i>	2820	120	89	153	178233	53063
<i>Desempenho Cognitivo, bombeiros militares</i>	0	0	0	0	2	0
<i>Desempenho Cognitivo, Militares</i>	116	0	0	0	1	0
<i>Desempenho cognitivo, privação de sono</i>	11	18	6	13	5480	1062
<i>Privação de sono, desempenho cognitivo, Bombeiros Militares</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Privação de sono, desempenho cognitivo, Militares</i>	15	0	0	0	2	0

Fonte: Elaborado a partir das bases de dados

Não tendo sido encontrados estudos referentes à privação de sono em bombeiros militares em nenhuma das bases de dados pesquisadas, este trabalho monográfico pretende investigar a influência da privação de sono no desempenho cognitivo e na execução de tarefas operacionais de bombeiros militares. O estudo foi delimitado pelas condições de um treinamento operacional com duração de 4 dias e 3 noites fundamentado por uma revisão bibliográfica, visando criar subsídios para servir de referência para orientar estudos sobre normas de procedimentos para o emprego de tropa em operações de longa duração no Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica deste trabalho destina-se, inicialmente, a - abordar a concepção das organizações do trabalho de maneira genérica e particular, do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Posteriormente, são apresentados aspectos sobre as respostas neurofisiológicas na privação do sono, onde se remete à estrutura do sono e vigília, ritmos circadianos, temperatura corporal, características da privação de sono e alterações psiconeurofisiológicas na privação do sono. São reportadas ainda as respostas cognitivas da privação do sono, descrevendo aspectos como raciocínio, memória, atenção e percepção.

2.1 Organizações do Trabalho

Entre o final do século XIX e início do século XX, Kretzer (2011) relata, que o conhecimento produzido pelas escolas da administração serviu como um marco do momento histórico, delimitando as mudanças nos modelos de produção. As formulações teóricas construídas com uma base científica passaram a representar revoluções na forma de administrar as organizações.

Configura Kretzer (2011) que para facilitar os trabalhos e aumentar a produção, as organizações criaram novos instrumentos, equipamentos e aparelhos, bem como inovaram técnicas de produção. As organizações do trabalho destacavam que a importância desse processo era atender as necessidades sociais, mantendo a ponta aparente do processo, que encobria a parte perversa do capitalismo.

A exploração física dos trabalhadores, provocando fadigas operacionais em virtude de longas jornadas de trabalho e pelas condições insalubres que lhes eram impostas foi responsável pela exagerada comorbidade no trabalho, produzindo incapacitação funcional temporária ou definitiva. Os sinais e sintomas no corpo evidenciavam as condições às quais eram expostos os trabalhadores, que se sujeitavam a essas condições, para garantirem os postos de trabalhos, aspirados por um exército de desempregados, conforme expressão cunhada por Marx (LANE; CODO, 2001).

Concordam os autores Damásio (1996), Silva (2006) e Golemann (2007), é de comum acordo que a dimensão de base somática (do grego, *soma*, que significa corpo), exige para o indivíduo as melhores condições físicas de trabalho, tais como:

- a) equipamentos de proteção e segurança adequados, evitando a exposição do indivíduo aos riscos que se situam para além dos riscos profissionais previsíveis nas rotinas de trabalho, como forma de compensar a falta ou defeitos;
- b) adequadas das condições ergonômicas de equipamentos e ferramentas;
- c) jornadas de trabalho que respeitem os limites físicos;
- d) escalas de serviços que preservem o equilíbrio do ciclo circadiano;
- e) acomodações que proporcionem as devidas condições hígidas e de descanso para evitar ou atenuar a fadiga operacional.

A qualidade da atividade laboral exercida é reflexo das condições decorrentes de sua rotina de trabalho associada às restrições de sono, estresse e alimentação, aumentando a probabilidade de susceptíveis acidentes. Para minimizar esse risco é importante que seja identificada a influência desses fatores sob a atividade laboral e como reduzi-los sem interferir na carga horária de trabalho e produtividade (DUARTE, 2002).

Pode-se associar a atividade bombeiro militar à descrição acima de Duarte (2002), pois as missões bombeiris possuem características essencialmente técnicas e não admitem falhas operacionais, uma vez que atuam a partir da prevenção e resposta de salvamentos e resgate de pessoas. As atividades, quando executadas por períodos prolongados e sem o descanso adequado podem gerar um aumento da possibilidade de ocorrências de acidentes.

A atividades profissionais nas Organizações de Trabalho, atualmente, tem exigência de horários diferentes do horário comercial e que necessitem de uma jornada de trabalho acima das 8 horas. Esses fatores, referentes à peculiaridade do ofício, os quais podem repercutir na restrição e/ou qualidade do sono e mudança do ciclo circadiano e alterações de hábitos alimentares, bem como numa maior vulnerabilidade ao estresse (DOMINGUES, 2009).

A profissão bombeiro militar, adequando-se à rotina laboral descrita por Domingues (2009), tem como característica diária atender ocorrências de curta duração, como o atendimento pré-hospitalar e resgate veicular, onde não há necessidade de substituição de efetivo na cena. Porém, há ocorrências que ocorrem com menor frequência onde é necessário permanecer por longos períodos no teatro de operações para o cumprimento da missão, como incêndios florestais, busca terrestre, busca e resgate em estruturas colapsadas, deslizamentos e demais ocorrências causadas por desastres naturais.

2.1.1 Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

A existência dos Corpos de Bombeiros Militares na Segurança Pública é prevista pelo artigo 144 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. No parágrafo 5º deste mesmo artigo está disposto que, além das atribuições previstas em lei, aos Corpos de Bombeiros incumbe à execução de atividades de Defesa Civil (BRASIL, 1988).

O artigo 108 da Constituição do Estado de Santa Catarina de 1989, dispõe entre as atribuições do Corpo de Bombeiros Militar, no inciso I e II a relação do CBM na prevenção e normas de segurança em situações de catástrofes, além de no inciso V expor a colaboração do CBM (Corpo de Bombeiros Militar) com órgãos da Defesa Civil (SANTA CATARINA, 1989).

Haja vista os Corpos de Bombeiros Militares terem o dever constitucional de atuarem em ações de Defesa Civil e na Segurança Pública, como em calamidades e catástrofes, e considerando o aumento do número de ocorrências dessa natureza nos últimos anos, há necessidade de planejamento relacionado à logística e emprego de tropa nesse sentido.

De acordo com Masnik (2011), pela Diretriz de Procedimento Operacional Padrão n.º 15/2010/BM-3/EMG/CBMSC, foi criada a Força Tarefa de Pronta Resposta no CBMSC (Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina), tendo como missão atuar em eventos adversos, de natureza climática, provocados pela ocupação desordenada do solo ou pela imprudência humana, como enchentes,

estruturas colapsadas, incêndios florestais, deslizamentos, vendavais e outros eventos de grade magnitude. As características da Força são a rápida mobilização, autonomia e especialização de seus profissionais, qualificados em 16 áreas diferentes, desde operações em águas rápidas até incêndios florestais.

Nessas circunstâncias foi elaborada a Diretriz da Força Tarefa para operações de curta, média e longa duração, desenvolvida a partir da experiência da Catástrofe de 2008 que acometeu principalmente a região do Vale do Itajaí – SC. Conforme essa diretriz, em ocorrência nível II é prevista uma escala de 24/24 por no máximo, três dias aos elementos de execução. Em ocorrência nível IV, o tempo previsto para emprego da tropa é de dez dias (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA, 2011).

Observando esse novo contexto estrutural que o CBMSC se encontra, é de suma importância o planejamento de horas de descanso e de atuação da tropa operante, aspecto importante para o sucesso no desempenho da execução de tarefas operacionais, reduzindo os efeitos da fadiga operacional.

2.2 Respostas Neurofisiológicas na Privação do Sono

Para o entendimento das respostas neurofisiológicas na privação do sono, é importante que se compreenda a estrutura do sono e vigília, os ritmos circadianos, a temperatura corporal, as características da privação do sono e as alterações psiconeurofisiológicas na privação do sono, aspectos que serão abordados a seguir.

2.2.1 Sono e Vigília

Segundo Rechtshaffen e Kales (1968 apud PRESSMAN et al. 2011b, tradução nossa), sobre a finalidade do sono normal, entende-se que é incerta, mas parece ser um processo ativo enquanto o cérebro está envolvido em uma variedade de atividades que são tão complexos quanto aquelas que ocorrem durante a vigília.

Para Vander, Sherman e Luciano (1981 apud PINTO; INFANTE; OLIVEIRA, 2009 p. 1640), “o sono é uma um dos estados de consciência do homem e se define não só pelos padrões de comportamento que cobrem uma gama considerável de quadros, mas pelo padrão de atividade cerebral.”

É de consenso da comunidade acadêmica que o sono é um processo ativo e não apenas a ausência da vigília, pois durante o sono os neurônios podem estar mais ativados que na vigília, necessitando o organismo de intenso fluxo sanguíneo e para manter o consumo de oxigênio e as atividades metabólicas (VANDER; SHERMAN; LUCIANO 1981 apud PINTO; IINFANTE; OLIVEIRA, 2009).

Oswaldo (1962 apud PINTO; INFANTE; OLIVEIRA, 2009) relata que a partir de monitoração e registros de ondas cerebrais por polissonografia, observou-se que o sono é composto por estágios que sofrem alterações ao longo da noite, assim como alterações no movimento dos olhos, nível de atividade muscular, saturação de oxigênio e frequência cardíaca e respiratória. Sob a perspectiva dessas constatações, o sono é composto por estágios em que se aprofundam e diminuem as atividades cerebrais, denominados estágios 1, 2, 3 e 4 do sono com não movimento rápido do olho (NREM) e o estágio de sono com movimento rápido dos olhos (REM), onde as ondas cerebrais se encontram com baixa amplitude a alta frequência. Esses dois estágios formam ciclos de 90 a 110 minutos de sono, repetindo-se de quatro a cinco vezes ao longo da noite.

O sono NREM representa a maior parte do tempo total do sono e está ligado à restauração de funções corporais e ao decréscimo de funções autonômicas, ao aumento da liberação do hormônio do crescimento e da prolactina, parecendo nessa fase que o corpo está adormecido mas o cérebro se mantém ativo. Já o sono REM é necessário para o desempenho de funções normais, refazendo os níveis de proteínas e enzimas gastos ao longo do dia, bem como metabolizar algumas substâncias nocivas acumuladas ao longo da vigília. A falta de sono REM induz a irritabilidade, ansiedade e falta de concentração durante a vigília (PINAUD; DEURVEURVEIEHER; SEMBA, 2000, tradução nossa).

Para Reilly, Atkinson e Waterhouse (2000, tradução nossa), o modelo estrutural do sono é composto por um ciclo de estágios bem definidos que ocorrem a cada 90 minutos aproximadamente, existindo dois tipos de sono, o REM (*rapid eye*

moviment) ou MOR (movimento rápido dos olhos) ou ainda chamado de paradoxal, que compõe cerca de 20% do tempo total de sono, e o sono não-REM, o qual se subdivide em 4 estágios.

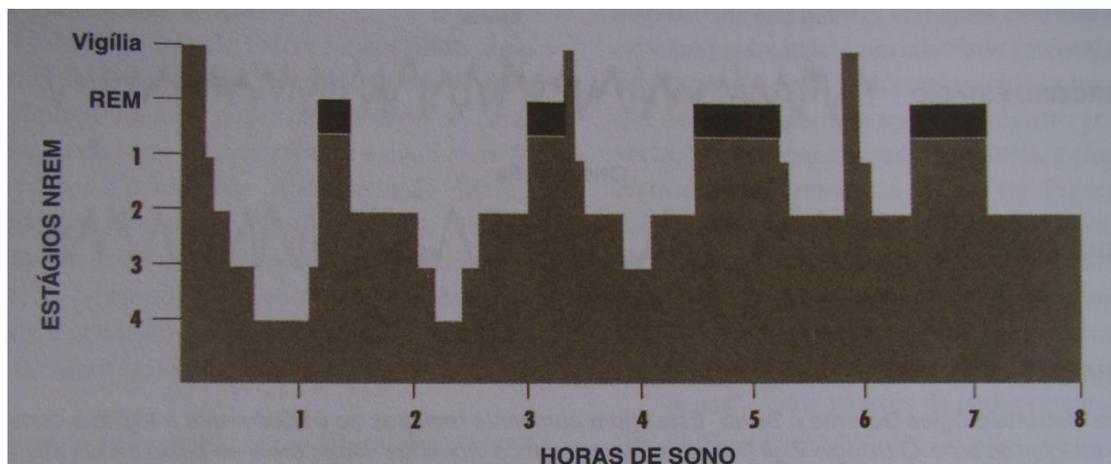
Conforme Pinto, Infante e Oliveira (2009), a distribuição dos estágios do sono durante a noite pode ser alterada por vários fatores, como idade, ritmo circadiano, temperatura ambiente, ingestão de drogas e por patologias associadas. Funções fisiológicas são atribuídas ao sono em relação à recuperação do organismo pelo débito energético estabelecido durante a vigília, principalmente pelo sono REM, como manutenção da homeostase, dos neurotransmissores envolvidos no ciclo sono-vigília, sedimentação da memória e termorregulação.

Ainda conforme os autores supracitados, estudos de análise dos padrões de ondas cerebrais durante o sono indicam a existência de cinco estágios do sono, sendo quatro com diferentes profundidades e um quinto conhecido como sono com movimento ocular rápido ou sono REM. A atividade eletrofisiológica durante o sono pode ser assim determinada em comparação à vigília: ondas de alfa de 8 a 12 hertz durante o estado vigil (relaxamento com olhos fechados). No estado de sono, o primeiro estágio, caracterizado como sono NREM, há presença de ondas cerebrais menos regulares e reduzida amplitude, constituindo uma transição da vigília aos demais estágios de sono mais profundos. O segundo estágio é definido pela presença de fusos do sono, com respostas rítmicas de 12 a 16 hertz e complexos K, onde é presente um aumento abrupto e uma queda no padrão das ondas. No terceiro e quarto estágios há presença de ondas delta, com frequências mais lentas, de 1 a 2 hertz.

A única diferença entre esses dois últimos estágios a quantidade de ondas delta detectadas, podendo-se representar de 20 a 50% de registros no terceiro estágio e mais de 50% no quarto estágio. Após sonolência de um adulto por cerca de 1 hora, ocorre outra mudança no ciclo do sono, apresentando-se o quinto estágio, caracterizado pelo sono REM, considerando que os quatro estágios anteriores são classificados como sono não-REM, ou NREM. Estes estágios do sono alternam-se durante a noite de sono, começando com o NREM e realizando diversos ciclos, composto de um pouco de sono REM e NREM. O terceiro e quarto estágios, mais profundos, ocorrem durante a primeira parte da noite, cabendo a maior parte do sono REM ocorrer na segunda metade da noite. Geralmente ocorrem quatro ou cinco

períodos de sono REM durante uma noite com 8 horas de sono (ATKINSON et al, 2002).

Figura 1 - Sequência dos estágios do sono durante uma noite comum



Fonte: Atkinson et al (2002).

De acordo com a figura 1, observa-se que durante a primeira hora de sono ocorrem os quatro estágios, retornando ao terceiro estágio e chegando ao sono REM. A partir desse momento há alternância entre períodos NREM e REM, com pequenos períodos de vigília às três horas e meia e seis horas de sono (ATKINSON et al, 2002).

Outros autores, como Carskadon e Dement (2011, tradução nossa), corroboram com a arquitetura do sono supracitada, fracionando o sono em fases NREM e REM que se repetem a cada 90-120 minutos, com 4 ciclos numa noite típica de sono (perfazendo um total de 8 horas em média). Para Iber et al (2007, tradução nossa), o sono NREM é dividido em 4 estágios, N1, N2, N3 e N4, porém os padrões mais recentes tem incorporado os estágios N3 e N4, perfazendo apenas 3 estágios sendo considerados de fato.

O estágio N1 é a transição entre a vigília e o sono, caracterizado por baixa amplitude e frequência rápida na faixa teta (4-7 Hz), conforme EEG. O estágio N1 é o mais leve estágio do sono, causando a percepção de que não se estava dormindo após um despertar nessa fase. Este estágio representa 2-3% do tempo total de sono de um adulto normal. Muitos pesquisadores do sono não consideram esta fase como um estágio do sono fisiológico. Para Pressman (2002b, tradução nossa), o

estágio N2 do sono é responsável por 40-50% do tempo total de sono de um adulto normal, sendo considerado um estágio intermediário, onde há uma desaceleração da frequência e um aumento na amplitude no EEG. Esse mesmo autor também representa que o estágio N3 é entendido como sono profundo ou de ondas lentas, possuindo ondas de baixa frequência (0,5-2 Hz) e com alta amplitude delta no EEG. Este estágio de sono é responsável por 20% do tempo total do sono.

Carskadon e Dement (2011, tradução nossa) discorrem ainda que o sono REM repete-se a cada 90-120 minutos, perfazendo cerca de 20-25% do tempo total de sono e ocorrendo 4-5 episódios. Caracteriza-se o sono REM por três aspectos principais: baixa tensão, frequência rápida de EEG (eletroencefalograma) como na vigília (motivo de esta fase do sono também ser denominada de sono paradoxal); movimento rápido dos olhos e EMG (eletromiograma) atônico (em função da inibição direta dos neurônios motores alfa), indicando inatividade dos músculos voluntários, exceto os extraoculares.

De acordo com autores citados anteriormente, a primeira metade da noite possui um ciclo inicial muito breve da passagem da vigília para a fase N1 do sono NREM e seguidamente os estágios N2 e N3. Ciclos subsequentes somente com as fases N2 e N3 do sono NREM e presença de sono REM caracterizam esta primeira metade da noite. A segunda metade da noite presencia alternância da fase N2 do sono NREM e sono REM, ocasionalmente aparecendo as fases N1 e N3 do sono NREM. Observa-se que as funções fisiológicas de reflexo, feedback e sistemas de controle podem variar de acordo com o estado de consciência e das diferentes fases do sono.

A partir de estudos polissonográficos em indivíduos normais, sincronizados com trabalho diurno e sono noturno realizado por Cipolla-Neto (1988 apud GASPAR; MORENO; MENNA-BARRETO, 1998) demonstram um padrão no desenvolvimento do sono noturno, quando no primeiro terço da noite há uma concentração nos episódios de sono profundo das fases 3 e 4 do sono NREM e no terço final uma predominância do sono REM. O sono REM tem sua frequência de 4 a 5 episódios por noite, sendo o primeiro ocorrendo entre os primeiros 90 e 120 minutos e os próximos episódios mantendo uma periodicidade semelhante com aumento progressivo.

Conforme o *Combate Stress US Mariners* (USA, 2000, tradução nossa), a melhor qualidade e maior duração do sono é obtida durante o horário noturno das 23 horas às 7 horas onde, segundo o ritmo circadiano, a temperatura corporal está mais baixa e onde ocorre a produção de hormônio do crescimento (Growth Hormone: GH). O GH tem importância na renovação de tecido conjuntivo, vísceras e epiderme. A duração do período de sono ideal é de 7 a 8 horas ininterruptamente, porém se não for possível essa continuidade, pode ser fracionado em 2 ou mais partes para que o combatente atinja as 7 ou 8 horas de sono em 24 horas. Os horários mais interessantes para esse fracionamento (quando o início do sono e sua manutenção é mais favorável) são: logo de manhã cedo, início da tarde e nos períodos noturnos após às 22 horas, sempre quando a temperatura corporal está mais baixa.

Sobre as funções potenciais do sono, de acordo com Horne (1988 apud PRESSMAN, 2011b, tradução nossa), revelam que não há consenso sobre essa finalidade ou se ele possui mais de uma função. A teoria mais proeminente é chamada “Teoria do Sono Restaurador”, a qual indica que processos durante o sono restauram tecidos e preparam o corpo e cérebro para o dia posterior. Segundo Shapiro, Bortz e Michell (1981 apud PRESSMAN, 2011b, tradução nossa), o sono NREM em seu estágio N3 tem função restauradora do estado de alerta e de energia, pois foi observado que o limiar de excitação é maior durante essa fase. O sono REM tem importância na consolidação da memória, conforme afirma Hobson (2009, tradução nossa), tornando-se essencial para o desempenho de atividades laborais que envolvam processos cognitivos. Cita ainda Rechtschaffen et al (1989 apud PRESSMAN, 2011a, tradução nossa) que a sobrevivência de ratos após várias semanas de privação total de sono REM foi afetada.

2.2.2 Ritmos circadianos

Para explicar a teoria do sono, Edgar e Dement (1992 apud ATKINSON et al, 2002) propuseram um modelo de processo antagônico de sono e vigília. A partir desse modelo, os dois processos regulam a propensão para uma pessoa

adormecer ou permanecer acordado. Os processos são de sono homeostático e de vigília dependente do tempo.

O impulso de sono homeostático é um processo fisiológico que obtém a quantidade de sono necessária para um nível estável de sono necessário para um grau estável de vigília durante o dia, parecendo ativo durante a noite, porém também operativo durante o dia. Ao passar do dia, a necessidade de dormir vai se acumulando e se houve poucas horas de sono na noite anterior, a tendência para se adormecer durante o dia será incontrolável.

O processo de vigília dependente de tempo é controlado por estruturas neurais situadas no centro do cérebro, responsáveis pela administração dos ritmos circadianos¹, que ocorrem aproximadamente a cada 24 horas. Os processos antagônicos de impulso de sono homeostático e de vigília dependente de tempo interagem para produzir nosso ciclo diário de sono e vigília.

No período diurno, o processo de vigília geralmente é maior que o impulso para o sono, porém durante o período noturno a vigília diminui proporcionalmente ao aumento do sono até a inatividade do relógio biológico e causar a dormência (ATKINSON et al, 2002).

Segundo Moore (1997 apud MINATTI; SANTANA; MELLO, 2006, p. 76):

O ciclo sono-vigília é persistente, pois, mesmo quando humanos e animais são isolados temporariamente, a ritmicidade tende a se aproximar do período de 24 horas. A manutenção desse ritmo, chamado de livre curso, somente é possível pela ação de um relógio intrínseco (núcleo supra – quiasmático) que controla a sequência e a duração dos processos envolvidos no referente ciclo.

Para Waeckerle (1994, tradução nossa), o organismo humano depende de um ciclo de 24 horas, onde oscilações da temperatura corporal, frequência cardíaca, pressão sanguínea e respostas celulares para estímulos internos hormonais e enzimáticos, bem como de neurotransmissores, eletrólitos e substratos metabólicos também demonstram ritmicidade circadiana. De acordo com Moore-Ede et al (1982 apud PRESSMAN, 2011b, tradução nossa), os ritmos circadianos são parâmetros fisiológicos que variam de modo previsível ao longo das 24 horas do dia, podendo ser

¹ Ritmo circadiano: Ritmo que controla mudanças psicológicas e fisiológicas durante o sono e a vigília. Termo proveniente das palavras latinas *circa*, que significa “em torno” e *dies*, “dia” (ATKINSON, 2002).

exemplificado com o ciclo sono-vigília e a temperatura corporal, tendo entre estes uma interdependência inversa.

De acordo com Bailey e Heitkemper (2001, tradução nossa), a produção de melatonina, hormônio secretado pela glândula pineal, a partir da serotonina que regula alguns processos fisiológicos, tem sua produção estabelecida por uma via multissináptica do relógio biológico localizado no núcleo supra-esquismático hipotalâmico, com secreção em níveis normais entre 21 horas e 7 horas. Esse hormônio além de induzir ao sono, promove ação antioxidante e controla dos ritmos circadianos.

Estudos sobre os ritmos circadianos em repouso realizados por Reilly, Atkinson e Waterhouse (2000, tradução nossa) mostram que a maioria dos parâmetros fisiológicos demonstram variações clínicas que correspondem de uma maneira geral com o dia de 24 horas. Esses ritmos circadianos têm sido estabelecidos como referência para a temperatura corporal, frequência cardíaca, fluxo de sangue, pressão sanguínea, volume de oxigênio máximo absorvido, volume máximo de dióxido de carbono expirado, resistência pulmonar, variáveis metabólicas e algumas secreções hormonais e estados subjetivos de humor.

Os ritmos circadianos do desempenho psicomotor, especificamente envolvendo tarefas cognitivas, parecem influenciar a um declínio da vigília e o desempenho após o almoço. Mesmo não havendo uma diminuição correspondente da temperatura corporal e ingestão alimentar, esta parece potencializar o declínio da vigília (REILLY; ATKINSON; WATERHOUSE, 2000, tradução nossa).

Segundo Costa (1977), diversos estudos sobre parâmetros psicofisiológicos constataram que o ritmo biológico de uma pessoa tem seu nível máximo entre 13h e 17h e seu nível mínimo entre 2h e 6h. A partir desse pressuposto, podem ser estimados os níveis ótimos de atividade de um indivíduo, sendo a temperatura corporal um bom indicador para esse aspecto, considerando seu enquadramento nesse padrão de variação circadiana.

2.2.3 Temperatura Corporal

Conforme *Combate Stress US Mariners Corps* (USA, 2000, tradução nossa), existe uma ligação muito íntima entre a temperatura corporal e a sonolência. Quanto maior a temperatura do corpo, melhor o desempenho. Quando a temperatura diminui, há o declínio do humor e motivação, bem como aumento de sonolência e que afeta diretamente o desempenho. Esse impacto é mais pronunciado durante a calma circadiana (ver ciclo circadiano), que é entre 2h e 6h da manhã, onde durante este intervalo de tempo o desempenho diminui cerca de 10 a 15%.

De acordo com estudos de Costa (1977) sobre aspectos fisiológicos do ritmo biológico no ciclo circadiano, constatou-se que o ritmo biológico de uma pessoa tem seu nível máximo entre 13h30min e 17h00min e seu nível mínimo entre 02h e 06h, possibilitando um planejamento de desempenho nesses períodos dos indivíduos.

O controle da temperatura corporal ocorre de forma endógena e com variação clínica durante 24 horas e, frequentemente, utilizada como um marcador do ritmo biológico (MINATTI; SANTANA; MELLO, 2006).

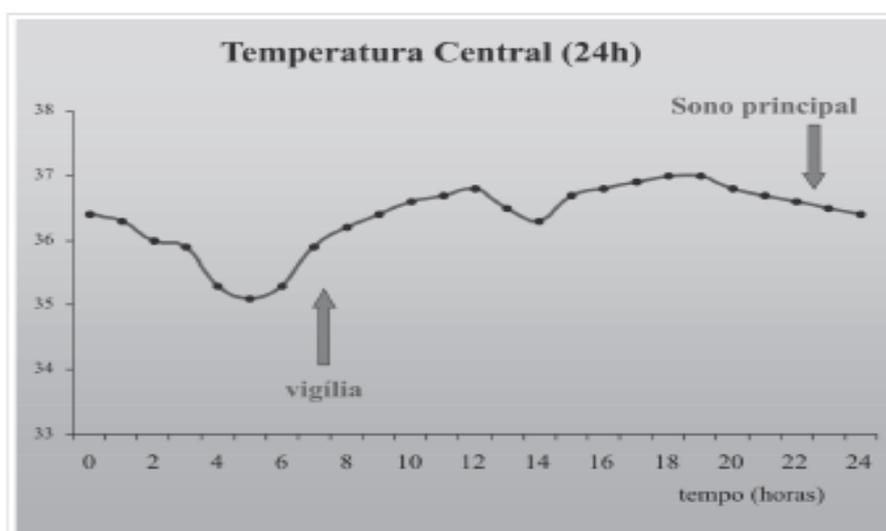
Sobre a estabilidade da temperatura corporal, Foret, Bernoit e Royant-Parola (1982 apud MINATTI; SANTANA; MELO, 2006, p. 77) descrevem que:

A estabilidade relativa da temperatura central é mantida independentemente das mudanças nas condições ambientais. Já a temperatura periférica do corpo é mais variável e sujeita a alterações, havendo normalmente um gradiente de 4° C entre a temperatura central e a média da pele, o que permite a troca de calor entre o organismo e o meio ambiente.

Conforme o *Combate Stress US Mariners Corps* (USA, 2000, tradução nossa), as horas críticas do sono são entre 2h e 6 horas da manhã, período no qual a temperatura corporal atinge sua menor amplitude, sendo a melhor hora para dormir. Para um planejamento de sono onde os horários não podem ser respeitados, o desempenho do sono é melhor quando a temperatura corporal for menor também. O ajuste de um novo ciclo circadiano é lento, podendo levar de 3 a 6 dias. Quando os horários de sono não podem ser adequados aos períodos de baixa temperatura corporal, eles devem seguir um intervalo de 24h.

Estudos realizados por Atkinson e Reilly (1996, tradução nossa) demonstram que a ritmicidade circadiana da temperatura possui algumas características na sua mensuração, atingindo às 4 horas seu ponto mínimo durante o sono e aumentando antes de acordar, até seu máximo por volta das 18 horas, conforme a figura 2. A variação diurna da temperatura atinge seu mínimo com cerca de 36° C e seu máximo com 38,5° C, dependendo do indivíduo, sendo sua amplitude normal de 0,4 a 0,5° nos adultos jovens.

Figura 2 - Alterações da curva da temperatura corporal central no decorrer de 24 horas seguindo um padrão de sono/vigília.



Fonte: Menna-Barreto (2002)

Os aspectos termorregulatórios do corpo podem ser divididos em parte central e periférico. A temperatura central fica relativamente constante em aproximadamente 37° C, sendo geralmente indicada pela temperatura interna do tímpano, retal, oral, e coleta de urina (FORET; BENOIT; ROYANT-PAROLA, 1986 apud MINATTI; SANTANA; MELO, 2006).

Para Mello, Santos e Tufik (2000 apud Minatti), Santana e Melo (2006, p.77), “a temperatura corporal é regulada por um grupo de células localizadas na porção anterior do hipotálamo, as quais detectam sutis mudanças da temperatura sanguínea.”

2.2.3 Privação do sono

Cerca de 90% dos adultos dormem seis a nove horas por noite, sendo que a maioria das pessoas dormem sete horas e meia a oito horas. Apesar de algumas pessoas dormirem seis ou sete horas, a maioria destas pessoas apresentam sinais de sonolência ao longo do dia. Pesquisas indicam que a maioria dos adultos necessita de oito a nove horas de sono para não apresentar sonolência diurna (KRIEPKE; GILLIN, 1985, tradução nossa).

Segundo Bonnet e Arand (1995, tradução nossa), a sabedoria clínica por meio de investigações apontam que a maioria das pessoas necessitam de aproximadamente oito horas de sono todas as noites, porém há uma considerável variação, apontando que muitas pessoas precisam somente de 4-6 horas de sono.

Carskadon e Dement (1981 apud PRESSMAN, 2011a, tradução nossa) descrevem que a privação de sono parcial acumulada (crônica) pode ser equivalente à privação de sono total aguda. De acordo com o Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos EUA, em pesquisa feita no Exame Nacional de Saúde e Nutrição de 2005-2008, mais de um terço dos indivíduos relataram que dormiram menos de 7 horas por noite durante a semana de trabalho. Os indivíduos que relataram dormir menos de 7 horas por noite eram mais propensos a relatar dificuldades de concentração do que indivíduos que relataram dormir sete a nove horas por noite (CENTER FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL, 2011, tradução nossa).

Segundo Atkinson et al (2002), um sinal comum de privação de sono é a incapacidade de passar um dia todo sem ter perda temporária de energia e atenção, geralmente no meio da tarde. Com sono adequado, uma pessoa normal fica alerta durante todo dia, mesmo quando se envolve em atividades sedentárias pouco estimulantes. Para Pressman (2011a, tradução nossa), a privação de sono é caracterizada quando o sono é insuficiente para suprir as demandas energéticas da vigília. A privação de sono aguda pode ser tratada pela redução no tempo habitual de sono durante um ou dois dias. Já a privação de sono crônica é caracterizada quando o indivíduo dorme diariamente menos que o necessário para o ideal funcionamento de seu organismo.

Embora a maioria das pessoas possa produzir suas atividades laborais satisfatoriamente com oito horas de sono, elas não ficam em sua melhor forma. Uma hora de sono perdida basta para aumentar a probabilidade de desatenção, erros, enfermidades e acidentes (MAAS, 1998, tradução nossa).

Minors, Waterhouse e Suiftwork (1981 apud GASPAR; MORENO; MENNA-BARRETO, 1998) dissertam a partir de seus estudos que indivíduos que apresentam privações de sono agudas ou crônicas mostram variações no ritmo dos estágios de sono REM e NREM, bem como em seus estágios. Para esses indivíduos que fazem uso de sono diurno, o sono é mais curto e não demonstra distribuição temporal típica dos estágios de sono noturno, não mantendo também a proporção normal dos estágios entre si, ocasionando um sono deficitário. O acometimento do sono diurno é causado por circunstâncias familiares e sociais, podendo ser analisado por exames de eletroencefalograma, onde demonstra a fase 4 com diminuição das ondas lentas e diversos despertares de curta duração por pequenas interferências sonoras ambientais e dessincronização dos ritmos internos, principalmente dos circadianos da temperatura central e do sono. O sono ocorrido na fase ascendente da curva da temperatura produz um sono curto com alterações significativas na fase REM, apresentando a diminuição da duração dos episódios do sono REM com o passar das horas de sono, fato contrário de um sono noturno típico.

Corroborando com a citação acima, Smith-Coggins, Rosekind e Buccino (1994, tradução nossa), com seu estudo realizado na Universidade de Standford com polissonografia em médicos, constataram na análise da arquitetura do sono que a fase REM estava significativamente diminuída ao longo do sono diurno em relação ao sono noturno, principalmente na segunda metade, porém não foram encontradas diferenças nas fases do sono de ondas lentas, NREM.

Conforme o *Combat and Operational Stress Control Manual for Leaders And Soldiers* (USA, 2009, tradução nossa), após obtenção de 4 horas de sono por noite, durante 5 ou 6 noites consecutivas, é tão prejudicial quanto ficar acordado continuamente durante 24 horas.

Vários estudos têm demonstrado que indivíduos sofrem efeitos deletérios da privação do sono em virtude de dois fatores, principalmente: a fadiga

aguda e os efeitos crônicos da dessincronização dos ritmos biológicos (GASPAR; MORENO; MENNA-BARRETO, 1998).

Samkoff e Jacques (1991, tradução nossa) demonstram uma redução nos resultados dos testes psicológicos e de desempenho após uma noite de perda de sono, sendo este declínio maior com a cronicidade da privação do sono. Porém, pode ser constatado também que o desempenho pode ser bom em pessoas privadas de sono em função do aumento do esforço mental, principalmente em questões de interesse ou pelo desenvolvimento de habilidades motoras ou se há incentivo. Contudo, quando em testes mais prolongados e enfadonhos ou repetitivos, os indivíduos ficam mais vulneráveis à privação do sono.

A privação do sono está associada com diversas consequências, dentre elas o desempenho reduzido, aumento do risco de acidentes e morte, além dos efeitos prejudiciais sobre saúde psicológica e física. A capacidade de vulnerabilidade ou resistência à privação de sono, demonstra a existência de traços semelhantes a partir de uma predisposição genética, porém ainda não se pode ter comprovação confiável nesse aspecto (VAN DONGEN et al, 2004, tradução nossa).

2.2.4.1 Planejamento da Recuperação do Sono

Conforme o *Combat Stress US Mariners Corps* (USA, 2000, tradução nossa), a recuperação das horas de sono necessário após longas jornadas de privação de sono não se dá hora por hora. Deve ser concebido ao combatente, no máximo, dez horas de sono ininterrupto na primeira noite, considerando que períodos mais prolongados que esses causariam a “embriaguez do sono” e retardo na volta à situação normal de prontidão. Nas demais noites de recuperação, o tempo de sono deve voltar à rotina normal, entre sete e oito horas, sendo recomendado que as quatro primeiras horas de sono devam estar entre as 2h e às 6h da manhã.

Para o *Combat Stress US Mariners Corps* (USA, 2000, tradução nossa), se um período ininterrupto de 4 à 5 horas não é disponível para dormir, cochilos de 15 à 30 minutos sempre que possível ao longo do dia, podem minimizar as perdas de desempenho ao longo da jornada de trabalho. Quando há privação de sono de 36 a 48

horas com carga leve a moderada de trabalho, podem ser disponibilizadas para recuperação 12 horas de sono e descanso. Com privação de sono de 36 a 48 horas com alta carga de trabalho, 24 horas de descanso e sono, fracionando em dois dias de 12 horas.

De acordo com o manual referenciado acima, após 96 horas ou mais de perda de sono, é sugerido 5 dias para dormir e descansar cerca de 12 horas por dia. Para combatentes que tenham sofrido privação de sono de 36 a 48 horas, deve ser evitado o sono de menos de 2 horas, principalmente no período das 4 às 6 horas da manhã (um período de sono muito curto nesse horário de baixa temperatura corporal pode causar grande letargia ao despertar).

O *Combat and Operational Stress Control Manual for Leaders And Soldiers* (USA, 2009, tradução nossa), demonstrou, a partir de um estudo de Operações Táticas de Privação do Sono em 18 de março de 2009, que o sono é obtido de maneira otimizada em ambientes escuros e quietos do que em ambientes ruidosos e com luz.

Para Gilbert (1995, apud MELLO; SANTOS; TUFIK, 2000, p.5):

É evidente que a qualidade e o tempo de sono são importantes para que se tenha um alerta diurno, sendo que o tempo total de sono ideal depende de variações individuais. Como a fragmentação do sono diminui o alerta no período claro, é necessário que haja, durante o período de sono, eventos com longos intervalos sem despertar e com manutenção do sono principalmente do sono de ondas lentas.

Esse período de sono caracterizado acima é localizado no terceiro e quarto estágio do sono, na fase de sono NREM, que se mantém por praticamente todo ciclo de sono a partir da segunda hora de sono, conforme figura 2 (ATKINSON et al, 2002).

Segundo Gaspar, Moreno e Menna-Barreto (1998), dormir durante o dia após uma noite de trabalho incorre em muitas diferenças do sono noturno. Inicialmente só se permanece menos tempo na cama, dormindo efetivamente menos além de apresentar uma redução do sono REM. Esses fatores além de serem influenciados por questões sociais, relacionam-se também com o ritmo circadiano da temperatura corporal nos períodos diurnos em que se realiza o sono.

Para uma correção e amenização dos efeitos deletérios do sono, nas atividades operacionais, podem ser previamente estabelecidos curtos períodos de sono nas

horas que antecedem a missão ou realizando um descanso no período matutino posterior à noite de trabalho (GASPAR; MORENO; MENNA-BARRETO, 1998). Horne (2011, tradução nossa) expõe que cochilos curtos têm sido bons restauradores do estado de alerta total.

2.2.5 Alterações psiconeurofisiológicas na privação do sono

A secreção de hormônios e de neuro-hormônios, a exemplo dos glicocorticóides, depende do ciclo ou ritmo circadiano, ou seja, a cada 24 horas, volta-se ao ponto inicial: para um indivíduo com ritmo vigília/sono normal, os níveis mais elevados de cortisol ocorrem às 8 horas da manhã, atingem 50% desse nível às 16 horas e chegam ao seu ponto mais baixo à meia-noite (WADE et al, 1988, tradução nossa).

Wade et al (1988, tradução nossa) discorrem sobre a influência da alteração no ciclo de sono/vigília no comportamento e no comprometimento de mediadores fisiológicos, como o hormônio glicocorticoide, no organismo humano e as suas consequências determinantes para o quadro de estresse orgânico.

Gaspar, Moreno e Menna-Barreto (1998, p.240) discorrem que “a exposição crônica a horários irregulares de trabalho, afeta a ritmicidade biológica, com consequências diversas, desde distúrbios de humor e problemas de sono, até desordens gastrointestinais e cardiovasculares (hipertensão).”

Conforme o *Stress US Mariners Corps* (USA, 2000, tradução nossa), a partir de testes laboratoriais clínicos, mostra que a perda do sono total por uma semana não causam problemas de saúde permanentes, nem causam problemas psicológicos. Sono reduzido de 8 horas não causa danos físicos, porém pode provocar a ocorrência de alucinações que tendam a desaparecer após a recuperação do sono.

Para Binks, Waters e Hurry (1999, tradução nossa), a privação total do sono pode produzir danos nas funções corticais superiores, como em indivíduos com disfunção do lobo frontal, porém em menor gravidade. Considerando essa disfunção no lobo frontal causada pela privação do sono, indivíduos nessa condição deveriam apresentar menor desempenho cognitivo.

De acordo com Branco et al (1981 apud PRESSMAN, 2011a, tradução nossa), a privação do sono tem sido observada a deprimir as respostas ventilatórias, como hepercapnia² e hipóxia³ em indivíduos normais. Chen (1989 apud PRESSMAN, 2011a, tradução nossa) ainda relata que a endurance dos músculos respiratórios também podem ser afetada pela privação do sono.

Com relação a aspectos cardiovasculares, a duração do sono pode ser inversamente associada com a pressão arterial e a calcificação da artéria coronariana. Em estudos, foram observados que uma menor duração de sono foi associada com maior probabilidade de desenvolver hipertensão (KNUTSON, 2009, tradução nossa).

Vgontzas et al (2004, tradução nossa) relatam que a privação de sono pode ainda afetar a função imunológica, como em testes feitos com ratos, onde após completa privação de sono por semanas, a consequência foi a morte. Em humanos, os resultados da privação do sono parcial ou total, promoveu aumento dos níveis plasmáticos de fator necrosal tumoral solúvel alfa e interleucina (ambos estão relacionados à regulação imune do organismo).

A privação de sono pode ainda resultar num estado mental que se assemelha à depressão ou ansiedade, alterações de humor, irritabilidade, baixa energética, diminuição da libido, julgamento deficiente e outros sinais de disfunção psicológica. Esses sinais geralmente desaparecem quando o sono normal é restaurado (PRESSMAN, 2011a, tradução nossa).

2.2.5.1 Estresse e alterações cognitivas

A vida dos humanos e animais depende de manter certas coisas no mesmo estado, equilibrando-se na “corda bamba” entre extremos fisiológicos. Assim como máquinas delicadas e precisamente sintonizadas, o corpo humano não pode funcionar se o ambiente interno não estiver em equilíbrio. Mas, diferentemente das máquinas, o corpo humano foi criado para automanter o equilíbrio. Para manter a

² Hipercapnia: Aumento de gás carbônico no sangue, como nos casos de asfixia (DICIONARIOMEDICO, 2012).

³ Hipoxia: Diminuição da concentração de oxigênio nos tecidos. Pode ser produzida por insuficiência respiratória ou um defeito na circulação geral ou em certas áreas delimitadas do território vascular. Dependendo do órgão comprometido, produzem-se manifestações particulares (DICIONARIOMEDICO, 2012).

sobrevivência fisiológica da homeostase⁴, o corpo humano dispõe de processos de controle ativo, de caráter psicológico, fisiológico ou mecânico (ATKINSON et al, 2002).

Segundo Atkinson et al (2002, p.509), o significado de estresse é “experimentar situações que são percebidas como ameaçadoras a nosso bem-estar físico ou psicológico”. Essas situações são geralmente estressoras e a reação das pessoas são as respostas estressoras. O estresse no organismo pode culminar em reações psicológicas e fisiológicas. No contexto psicológico, além de perturbações emocionais, outra resposta é o enfraquecimento cognitivo. Nesse processo neuronal, pode haver dificuldades para se concentrar e organizar seus pensamentos de maneira lógica, distraído-se com facilidade e, conseqüentemente, ter um desempenho diminuído em tarefas complexas. O enfraquecimento cognitivo pode levar as pessoas a adotarem padrões rígidos de comportamento sem adotar alternativas de conduta para determinadas situações, assim como num incêndio em um edifício, as pessoas ficam presas por empurrarem portas que abrem para dentro (ATKINSON et al, 2002).

O pesquisador canadense Hans Selye apresentou a ocorrência do estresse com a definição de Síndrome Geral de Adaptação (SAG), descrevendo em três fases sequenciais: alarme, resistência e esgotamento (NIEMMAN, 1999, tradução nossa). A fase de alarme é subdividida em choque e contrachoque, onde alterações fisiológicas no sistema sanguíneo, respiratório e endócrino são evidenciadas para desencadear a síndrome (BALLONE, 1985; LIPP, 2008; SILVA, 2006). A fase de resistência é caracterizada pela ação das glândulas supra-renais, em função da hipófise e do hipotálamo, promovendo uma adaptação do organismo na fase de alarme, ocasionando baixa da imunidade, úlceras e alergias (BALLONE, 1985). A terceira e última fase, do esgotamento, provém da continuação dos estímulos estressores, com a manutenção de respostas das glândulas supra-renais e do hipotálamo, havendo diminuição das respostas e perdas severas da adaptação orgânica, podendo levar ao óbito (NIEMMAN, 1999).

Em decorrência de alterações físicas ou ambientais que modifiquem a homeostasia do organismo, respostas moleculares e comportamentais são rapidamente

⁴ Homeostase: estado interno constante, *homeo* significa “igual” e *estase* significa “estático” ou “constante”. (ATKINSON et al, 2002).

efetuadas, por meio de mudanças na função neural, que propicia um rápido restabelecimento do estado funcional (LIPP, 2003).

Dentre as vias neurais envolvidas na reação do *stress*, o circuito límbico, a partir de estímulos estressores, alcançam o núcleo central da amígdala cerebral que se comunica com o hipocampo e a região da estria terminal no córtex pré-frontal, influenciando na eficácia sináptica e cognitiva (memória), ativando o núcleo pára-ventricular hipotalâmico, com consequente secreção hipotalâmica de hormônio liberado de corticotrofina (JOELS, 2001; HATALSKI et al, 2000, tradução nossa).

Joels (2001, tradução nossa) ainda relata que hormônios corticosteroides no cérebro associam-se a receptores nucleares neuronais presentes no circuito límbico e modificam a transcrição gênica, desempenhando um papel crítico na adaptação comportamental, de aprendizado e memória. Para Lipp (2003), a exposição e concentração sub ou supra fisiológicas de hormônios corticosteroides induz a uma desregulação na expressão gênica, comprometendo funções cognitivas.

Em um estudo de Smith et al (2001, tradução nossa) sobre alteração cognitiva com enfermeiras, foi observado que quando os indivíduos da pesquisa foram submetidos a ambientes com maior nível de estresse, tanto o desempenho motor quanto intelectual foram afetados.

Pesquisas de alteração do nível de cortisol em função do estresse relacionado à alteração cognitiva, como as realizadas por Kirschbaum et al (1996, tradução nossa), Vedhara et al (2000, tradução nossa), Newcomer et al (1999, tradução nossa) e Thompson et al (2001, tradução nossa), apontam que ocorre prejuízo da função cognitiva, particularmente da memória, quando aumentam as concentrações de cortisol do organismo.

Através de tomografia computadorizada, Simpson et al (2001, tradução nossa) observaram que, em algumas partes do cérebro, especificamente no córtex anterior medial pré-frontal, o fluxo sanguíneo cerebral fica comprometido quando se elevam os níveis de ansiedade. Segundo os autores, os exames parecem explicar o decréscimo do desempenho mental durante situações de estresse, por dificultar o processamento de informações no desempenho cognitivo, pela carência do fluxo sanguíneo.

2.3 Respostas Cognitivas na Privação do Sono

As respostas cognitivas na privação do sono serão relacionadas neste trabalho aos aspectos de raciocínio, à memória (principalmente na de curta duração), à atenção e percepção. Cada aspecto abordado tem seu grau de influência cognitiva e interferência na tomada de decisões.

2.3.1 Raciocínio

Parte das pessoas, independente de sexo e raça, têm necessidades fisiológicas de 7 a 8 horas de sono recuperativo por noite. O sono contínuo é mais eficaz do que cestas intervaladas, mesmo que essa quantidade seja superior a do sono contínuo. Em decorrência do acúmulo do débito de sono, são alterados negativamente aspectos motivacionais, de atenção, de vigilância, de memória de curto prazo, de habilidade de concluir rotinas, de desempenho de tarefas pertinentes e erros de omissão mais do que erros de delegação e de desempenho físico (GIANN, 1997, tradução nossa).

Segundo o *Combat Stress US Mariners Corps* (USA, 2000, tradução nossa), resultados de testes a partir do Modelo de Análise de Resiliência⁵ do Exército Americano, mesmo jovens saudáveis que se alimentam e se hidratam adequadamente, acabam tendo um *déficit* de 25% no desempenho mental a cada 24h sucessivas sem dormir.

Ainda, de acordo com a referência supracitada, são afetadas pela privação de sono a memória, raciocínio, avaliação mental, tomada de decisão, resolução de problemas, consequências das ações tomadas e sua eficácia. Pode haver compreensão imediata, porém, mais tarde, será esquecida e sua execução incorrerá em erros.

Conforme o *Combat and Operational Stress Control Manual for Leaders And Soldiers* (USA, 2009, tradução nossa), pequenas tarefas, de fácil

⁵ Resiliência: necessidade recorrente humana para enfrentar períodos de estresse e mudar com sucesso ao longo da vida. A capacidade de resistir a cada período de ruptura e reintegração deixa a pessoa mais capaz de lidar com a mudança seguinte (MEDICALDICTIONARY, 2011).

execução, sofrem interferências com a privação de sono, como a secagem dos pés, mudança de meias; além da própria conferência de materiais e equipamentos.

Um estudo de Smith-Coggins, Roseting e Buccino (1994, tradução nossa), descreve o desempenho de seis médicos socorristas em exercícios de intubação em manequins, quando se observou que houve um aumento no tempo gasto para tal procedimento quando os médicos trabalhavam durante toda a noite. Outra constatação foi que os médicos, durante o exercício noturno, não cumpriam parte dos procedimentos necessários.

Landrigan et al (2004, tradução nossa) realizaram um estudo comparando taxas de erros médicos graves cometidos por internos que trabalhavam numa escala tradicional durante o dia adicionada de uma escala de 24h e internos que somente trabalhavam na escala tradicional. Constatou-se que nos períodos com escala adicional, 35,99% de erros a mais foram procedidos. A taxa de erros nas Unidades de Cuidados Intensivos foi maior 22% durante as escalas adicionais de 24h e 20,8% a mais de erros de medicação.

Mello, Santos e Tufik (2000) demonstraram que alguns estudos concluem que o erro humano é um dos maiores determinantes de acidentes automotivos, por falta de atenção e erros cognitivos, os quais são responsáveis por 40% dos casos. Estudos na França revelaram que 31% dos acidentes automobilísticos fatais podem ser atribuídos à privação do sono, longas jornadas de trabalho e distúrbios de sono, afetando diretamente funções psicomotoras e de alerta.

Os efeitos da privação do sono podem ainda ser comparados com os efeitos de certos teores alcoólicos no organismo. Powell et al, (2001, tradução nossa), em estudo realizado nos EUA, comparou grupos de motoristas privados de sono e que ingeriram álcool com um grupo controle. O desempenho dos grupos que ingeriram álcool e privados de sono foram similarmente abaixo do grupo controle nos testes de tempo de reação e coordenação motora.

Corroborando com o supracitado, Corlell, Queinnec e Paoli (1988 apud GASPAR, MORENO e MENNA-BARRETO, 1998, p. 242) relatam que:

É importante reconhecer que a deterioração do desempenho noturno pode ser afetada, tanto pela redução aguda e crônica do sono como pela perturbação dos ritmos biológicos, quando o trabalho é realizado na fase “errada” destes. Vários são os estudos mostrando que o desempenho mental à noite é comparável com o desempenho após consumo de álcool ou com o desempenho durante o dia após privação de sono.

Há estudos como os de Horne (1988, tradução nossa), que tratam do desempenho individual em tarefas com objetivo de medir a atividade cognitiva, concluindo que, depois de 32 horas de privação de sono, indivíduos apresentaram um decréscimo no desempenho de um teste padronizado de raciocínio criativo e de tarefas simples como fluência verbal e de planejamento não-verbal.

Algumas mudanças do sono nos padrões do ciclo circadiano podem levar a alterações comportamentais, tornando-se um fator de risco para o aumento de acidentes e prejuízos à saúde do trabalhador. O sono, parece então, estar diretamente relacionado à restauração das funções cognitivas e físicas. Em relação a isso, explica-se por que alguns estudos concluem que o erro humano é fator determinante em 40% dos acidentes de trânsito, ocasionados por falta de atenção gerando observação inadequada e erros cognitivos (RUTENFRAZ, 1989 apud MELLO; SANTOS; TUFIK, 2000, tradução nossa).

Pilcher e Huffcutt (1996, tradução nossa) descrevem que diversos estudos referem que o desempenho cognitivo é mais afetado que o desempenho motor pela privação do sono. A privação crônica de sono e a perturbação da ritmicidade associada a ele provocam um aumento do risco de acidentes de trabalho. Alguns exemplos demonstram essa relação, como os acidentes de trânsito provocados por caminhoneiros, os quais ocorrem principalmente, nas primeiras horas da manhã. O desastre nuclear de *Three Mile Island*, ocorrido às 4 horas da manhã, e o acidente do navio petroleiro Exxon Valdez ter também ocorrido por fadiga.

Segundo um estudo prospectivo de Van Dongen et al (2003, tradução nossa), o efeito da privação do sono parcial ou total, em aspectos neurocomportamentais foi avaliado em pacientes divididos aleatoriamente em frações diferentes de sono por 14 dias ou por 3 dias com total privação de sono, sendo todos

submetidos a testes neurocognitivos e polissonográficos após os períodos de privação. A privações de sono de 6 horas ou menos produziram déficits de desempenho cognitivo equivalente a duas noites de privação total de sono e, para todos os grupos, a vigília por mais de 16 horas, incidiram em lapsos de desempenho cognitivos.

2.3.1.1 Tomada de decisão

A dificuldade na tomada de decisão em operações de longa duração é relacionada principalmente à interferência de prolongado esforço físico e mental. A privação de sono e desgaste físico tendem a influenciar o desempenho cognitivo do militar em operações de longa duração, afetando a capacidade de tomada de decisão rápida e eficaz (DUARTE, 2002).

A má administração do sono em operações de longa duração pode resultar em decréscimos indesejáveis no desempenho cognitivo de militares em momentos importantes do cumprimento das missões. Ocorrência de lapsos de memória, déficit de atenção e raciocínio lógico podem vir a prejudicar o sucesso na estratégia e planejamento em situações de comando (DOMINGUES, 2009).

Em operações de longa duração, o comandante exerce ação de comando por muitos dias, acarretando a privação de sono, estresse psicológico e má nutrição. As ações de comando compreendem a fiscalização do planejamento, a expectativa do cumprimento das missões, bem como o grau de excitação resultante da situação geral (DOMINGUES, 2001).

Em paralelo ao parecer acima de Domingues (2001 e 2009), a atividade operacional executada por bombeiros militares nesse tipo de situação também se caracteriza por não poder deixar o local da ocorrência ou interromper a atividade operacional para alimentação ou descanso. Observa-se, então, a necessidade do planejamento de rodízio do efetivo em virtude da estafa física e mental.

De acordo com o *Combat Stress US Marines Corps* (USA, 2000, tradução nossa), os comandantes de fração têm papel importante no planejamento e implementação de planos de sono, principalmente para quem desempenha atividades

mais dependentes de raciocínio e tomadas de decisão, pois são os que mais sofrem com a negligência do sono e do descanso.

Conforme o *Combat and Operational Stress Control Manual for Leaders And Soldiers* (USA, 2009, tradução nossa), os efeitos cognitivos que afetam a tomada de decisão, começam após às primeiras 24h de privação de sono. Principalmente, quando a eficiência da tomada de decisão depende de iniciativa, motivação, força física, resistência e capacidade para pensar com clareza, precisão e rapidez.

Corroborando com o supracitado, os *deficits* cognitivos e de estado mental, influenciado pela privação do sono estão associados com decréscimos em tarefas que exijam atenção sustentada, como tempo de reação. Esses *déficits* de atenção sustentada, podem ser a principal causa do acometimento da memória e da tomada de decisão, que são fatalmente observados após a privação de sono total (TUCKER et al, 2010, tradução nossa).

Estudos da influência da privação do sono, relacionados ao tempo de reação em tomadas de decisão, como de Jaskowisky e Wlodarczyk (1997, tradução nossa) e McCarthy e Waters (1997, tradução nossa), demonstram efeitos negativos da privação do sono sobre o tempo de reação, o qual é de suma importância para uma decisão rápida diante de novas situações.

Corroborando com o estudo acima, o *Combat and Operational Stress Control Manual for Leaders And Soldiers* (USA, 2009, tradução nossa), ressalta que a perda de sono prejudica a tomada de decisão rápida que requeira um julgamento ético. Se for dado tempo suficiente para pensar sobre suas ações, há a tendência de se tomar a mesma decisão quando privados de sono ou descansados.

2.3.2 Memória

Atkinson et al (2002) apresentam que os pesquisadores dividem o campo de estudo da memória em diferentes unidades gerenciáveis, como a memória de curto prazo ou operativa, a memória de longo prazo e a memória implícita (relacionada ao aprendizado de uma tarefa). Os psicólogos atuais fazem três distinções da memória,

sendo que a primeira faz referência aos estágios da memória, os quais são: codificação (colocação de um fato na memória), armazenamento (retenção de um fato na memória) e recuperação (resgate de um fato do armazenamento para empregá-lo em uma tarefa). A segunda distinção trata dos tipos de memórias para armazenar as informações por períodos longos e curtos. Já a terceira distinção faz relação sobre os diferentes tipos de memórias para armazenar diferentes tipos de informações.

Samkoff e Jacques (1991, tradução nossa) demonstram que a partir de um estudo de Friedman, com 14 residentes médicos em plantões em dias alternados com média de 1,8 horas de sono, encontraram, a partir do questionário modificado de Jarvic, prejuízos de memória. Os mesmos autores ainda relataram que em um trabalho de Goldman, foram analisadas 33 cirurgias, sendo usando um circuito fechado de TV e observaram que os residentes que tinham dormido menos que duas horas na noite anterior tinham uma condição de desempenho inferior aos demais residentes e gastavam, em média, 30% a mais de tempo nos mesmos atos cirúrgicos.

2.3.2.1 Memória de curta duração

A memória de curta duração ou de operação, conforme Atkinson et al (2002), compreende a memória que é armazenada por alguns segundos. Muito embora tenha o objetivo de lembrar uma informação brevemente, esta memória também possui os estágios de codificação, armazenamento e recuperação. Para codificar uma informação na memória de operação, é preciso dar atenção ao que foi selecionado, já que um pequeno lapso de atenção, pode corromper o processo. Quando a informação é codificada na memória, ela é registrada na maneira de código ou representação. Esta representação pode ser visual, fonológica ou semântica.

Para codificar a informação são necessários ensaios, ou seja, repetições da informação através de algum tipo de representação (ATKINSON et al, 2002). A capacidade de armazenamento da memória de curta duração é muito limitada, em média, o limite é de sete itens, com acréscimo ou diminuição de dois (EBBINGHAUS, 1885; MULLER, 1956; YU et al, 1985 apud ATKINSON et al, 2002). Segundo STERNBERG (1975 apud ATKINSON et al, 2002), a recuperação na memória de

curta duração está em proporção direta ao número de itens armazenados, bem como ao tempo de busca da informação e sua tomada de decisão referente à informação.

Além de armazenar uma informação por curto período, a memória de curta duração serve como espaço de trabalho para computações mentais, fazendo que a informação resida nesta memória enquanto é codificada ou transferida à memória de longo prazo (ATKINSON; SHIFFRIN, 1971; RAAIJMAKERS; SHIFFRIN, 1992 apud ATKINSON et al, 2002).

Segundo Miyake e Shah (1999, tradução nossa) e Oberauer (2002, tradução nossa), o desempenho de tais circunstâncias que demandam atenção depende, em parte, da integridade da memória de trabalho. Essa memória de trabalho refere-se à capacidade limitada de armazenar e manipular informações mentalmente por alguns segundos. A memória de trabalho é o resultado da habilidade de controlar manter a atenção em uma representação mental contra a influência de uma distração. Essa capacidade tem papel importante na compreensão, raciocínio, planejamento e aprendizagem.

2.3.3 Atenção

Muitas pesquisas foram realizadas nos últimos anos para compreender a base neural da atenção, principalmente relacionada à atenção visual. Parece que o cérebro possui sistemas separados que processam a atenção seletiva. O sistema posterior (estruturas cerebrais envolvidas são o córtex parietal e temporal – audição e visão, além de estruturas subcorticais) representa as características perceptivas de um objeto, acerca de sua localização espacial, forma e cor; responsabilizando-se pela seleção de um objeto dentre outros, a partir das características que se pretende obter do objeto. O sistema anterior (estruturas cerebrais envolvidas são o córtex frontal e a estrutura subcortical) é responsável por controlar quando e como as características serão utilizadas para seleção do objeto. Por ter a função de seleção propriamente dita, o sistema anterior é dito “diretor executivo” da atenção seletiva (ATKINSON et al, 2002).

Conforme o *Combat Stress US Marines Corps* (USA, 2000, tradução nossa), quanto mais tempo um militar passa sem dormir, mais seu pensamento fica

mais lento e torna-se confuso. Lapsos de atenção são frequentes e a velocidade de atenção é diminuída para manter a atenção. Considerando que a recuperação completa da perda do sono em situações de operações continuadas, em últimos casos, quando não há possibilidade de pré estabelecer horários de sono, pequenos cochilos de 15 minutos podem recuperar parcialmente a atenção. Porém, o cérebro pode levar de segundos a 15 minutos para “aquecer”.

Segundo o *Combat and Operational Stress Control Manual for Leaders And Soldiers* (USA, 2009, tradução nossa), depois de 5 a 7 dias com sono limitado de 4 a 5 horas por noite, existe uma queda brusca nos níveis de atenção, assim como após 48 ou 72h de privação total de sono, tornando o militar incapaz de realizar suas funções.

De acordo ainda com a referência supracitada, as tarefas exclusivamente de esforço mental são afetadas pela privação do sono, devido a um aumento nos lapsos de atenção. Já tarefas importantes de rotina são realizadas com descuido pela falta de vontade na resposta a exigências e estímulos, em virtude da privação do sono.

Em estudos de Linde, Edland e Bergstrom (1999, tradução nossa) e McCarthy (1997, tradução nossa), sobre o efeito da privação de sono de uma a duas noites, sobre a capacidade de atenção, foi constatado uma perda significativa no desempenho dessa variável. Nesse mesmo sentido, porém com indivíduos sendo privados de sono em 24 horas, com descanso de 3 horas, Binks, Waters e Hurry (1999, tradução nossa), não observaram decréscimo no desempenho da capacidade de atenção.

2.3.4 Percepção

Segundo Atkinson et al (2002, p.173) “percepção é o estudo de como integramos as informações sensoriais para perceber os objetos e como, então, utilizamos estes perceptos⁶ para nos movimentarmos no mundo”.

⁶ Perceptos: produto de um processo perceptivo (ATKINSON et al, 2002).

Tratando-se de percepção visual, o termo reconhecimento do objeto refere-se à determinação do significado do objeto. Este reconhecimento é crucial para a sobrevivência, pois, muitas vezes, se tem que saber o que é o objeto para dele poderem ser deduzidas algumas de suas características importantes. A localização espacial refere-se à determinação da posição visual dos objetos, sendo também de suma importância para a sobrevivência. A localização é usada para navegar no ambiente, sem ela não se conseguiria pegar o que se quer e evitar objetos e predadores. Além desses fatores, existe ainda a função de constância perceptiva, que se refere a manter constante a aparência dos objetos ainda que suas impressões na retina estejam sempre mudando (ATKINSON et al, 2002).

O sistema perceptivo pode então determinar a posição dos objetos em um mundo tridimensional, incluindo sua distância de nós e seus padrões de movimento. De alguma forma, o sistema perceptivo organiza um mosaico de brilho e cores variadas em um conjunto de objetos distintos projetados contra um fundo. Os psicólogos da *Gestalt*⁷ enfatizavam a importância de perceber objetos ou formas em sua totalidade.

As “figuras fundo” foram alvo de estudos dos psicólogos dessa escola, onde um estímulo que afete duas ou mais regiões distintas, geralmente parte dela é vista como uma figura e o resto como fundo. As regiões vistas como figura contêm objetos de interesse, parecendo mais sólidas do que o fundo e aparecem em primeiro plano. Desta maneira, configura-se a forma mais elementar de organização perceptiva (ATKINSON et al, 2002).

A percepção da distância é ainda outro aspecto importante a ser tratado na função visão. Para a localização de um objeto, é importante que saber sua distância ou profundidade. Apesar da percepção da profundidade de um objeto parecer automática, trata-se de uma realização notável perante a estrutura física do olho. Podem ser encontrados em cenários naturais, indicadores que expressem o tamanho relativo, interposição, perspectiva linear e sombreamento. O tamanho relativo, de uma série de objetos semelhantes, que possuem tamanhos diferenciados, de ser interpretado pelo observador que os menores são os mais distantes e os mais próximos, os maiores.

⁷ *Gestalt*: abordagem da psicologia que surgiu na Alemanha no início do século XX (ATKINSON et al, 2002).

Na interposição, se um objeto está posicionado obstruindo a visão do outro, o observador percebe o objeto que se sobrepõe como mais próximo. O indicador de perspectiva linear retrata que quando linhas paralelas numa cena parecem convergir na imagem, elas são vistas como desaparecendo em profundidade. O sombreamento retrata profundidade em uma cena, representando informações sobre a forma dos objetos, distâncias entre eles e onde se encontra a fonte de luz (COREN; WARD; ENNS, 1999, tradução nossa).

Além dos aspectos de localização e reconhecimento, o sistema perceptivo tem outro objetivo, o de manter a aparência dos objetos. O desenvolvimento humano admite os objetos na forma que são no mundo real, diferentemente de como sua imagem é evidenciada na retina. A constância perceptiva tem importância direta na relação com localização e reconhecimento, uma vez que se refere à tendência dos objetos de manterem constante sua aparência mesmo que na retina seja diferente (ATKINSON et al, 2002).

Conforme o *Combat Stress US Mariners Corps* (USA, 2000, tradução nossa), a privação de sono pode interpretar erroneamente objetos, muitas vezes transformando sua imagem em algo que a pessoa deseja que fosse, como uma cama ou comida.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste estudo é apresentada conforme sua caracterização, os procedimentos metodológicos, a população alvo e a amostra definida, os instrumentos de coleta de dados utilizados e os procedimentos da coleta de dados adotados e, por fim, o processamento e tratamento dos dados.

3.1 Caracterização da Pesquisa

O estudo será realizado através de pesquisa de campo sobre o fenômeno a ser estudado, com base em revisão de literatura. A partir da técnica descrita, a pesquisa será desenvolvida em campo, com o objetivo de levantar informações a respeito do problema que se deseja resposta (LAKATOS; MARCONI, 2010a). A pesquisa será de natureza quantitativa descritiva, onde, segundo Tripodo et al (1975 apud LAKATOS; MARCONI, 2010b), consiste em investigação de pesquisa empírica com objetivo de analisar as características de fatos ou fenômenos, avaliação de programas ou isolamento de variáveis principais. São utilizados métodos formais com controle estatístico, com finalidade de fornecer dados para corroborar ou refutar a literatura pesquisada e perceber o comportamento da coleta de dados. São empregados artifícios quantitativos com objetivo a coleta sistemática de dados sobre uma população. O método científico da pesquisa será dedutivo, onde a partir de dados particulares advêm conclusões de conteúdo amplo. Referindo-se ao tipo de investigação científica do método de análise da coleta de dados nos ensaios, tem por característica ser longitudinal, pois serão mensuradas as variáveis mais de uma vez, em mais de um instante de tempo (LAKATOS; MARCONI, 2010b).

3.2 Procedimentos metodológicos

O estudo será realizado acerca do Treinamento Operacional (TRO) do Curso de Formação de Soldados (CFSd) do Centro de Formação e Aperfeiçoamento de Praças (CFAP) do Centro de Ensino Bombeiro Militar (CEBM) com duração de 4 dias e 3 noites no período de 15 a 18 de dezembro de 2011 no bairro Maciambú,

município de Palhoça – SC. A coleta dos dados da pesquisa será realizada em duas divisões.

A primeira fase será realizada 3 dias antes da segunda fase da coleta, 12 de dezembro. Esta primeira fase da coleta será realizada no CEBM e consiste no preenchimento do Inventário de Pré-Teste (IPT) – Apêndice “A”, pelos indivíduos da amostra. O IPT terá caráter de critério de inclusão, onde será verificado o padrão de higiene de sono nos últimos três meses e identificação de possíveis dados que possam alterar o resultado dos testes cognitivos.

A segunda fase da coleta será realizada durante o TRO, no período de 15 a 18 de dezembro, ao final do período vespertino de cada jornada. Os indivíduos da amostra estarão em ambiente controlado de campo, envolvidos em situações de execução de tarefas operacionais pertinentes à atividade bombeiro militar e sob fadiga física, psicológica, privação de alimentação e sono.

Foi utilizado um Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) aos indivíduos da amostra, esclarecendo os objetivos do estudo e sua exposição à pesquisa perante a coleta dos dados. Sua exemplificação está demonstrada no Apêndice “D”.

A variável pré-estabelecida deste estudo será: “percepção da privação de sono” como variável independente, pois vai influenciar nas variáveis dependentes: “desempenho nos testes cognitivos” e “desempenho nas tarefas operacionais”.

As variáveis - percepção de privação de sono, desempenho das tarefas operacionais e desempenho cognitivo - apresentam-se como qualitativas.

Para a presente pesquisa, a privação de sono será mensurada através do tempo disponível para os indivíduos da amostra dormirem entre uma jornada e outra, medida em horas, sendo disponibilizado duas horas de sono por noite durante três noites.

A percepção da influência da privação de sono será avaliada através do Inventário de Auto Avaliação (IAA), conforme Apêndice “C”, observando a atenção durante os testes cognitivos, o nível de influência nos testes cognitivos, a atenção no desempenho de tarefas operacionais e o nível de influência na execução de tarefas operacionais. Será relacionada esta variável com as variáveis de desempenho de execução de tarefas operacionais e desempenho nos testes cognitivos.

O desempenho cognitivo será avaliado a partir do Teste de Avaliação Cognitivo (TAC), conforme Apêndice “B”, abrangendo raciocínio lógico, verbal, espacial, abstrato, memória de curta duração e atenção concentrada, quesitos importantes na execução de tarefas operacionais para militares em operações de longa duração. Esta variável será relacionada com a percepção da influência da privação de sono.

O desempenho das tarefas operacionais será avaliado a partir do IAA, onde será verificado a qualidade no desempenho de tarefas operacionais durante as oficinas do TRO. Essa variável será relacionada com a percepção da influência da privação de sono.

3.3 População alvo

A partir do objetivo do estudo, a pesquisa projetou as conclusões essencialmente ao efetivo profissional de bombeiros militares que tem como missão institucional a execução operacional do CBMSC, o qual faz relação às praças da corporação, como dispões o artigo 39 da Lei 6.218 de 1983 do Estatuto dos Militares Estaduais (SANTA CATARINA, 1983). Este efetivo compõe-se atualmente, segundo dados da Diretoria de Pessoal do CBMSC (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA, 2011), de 1995 bombeiros militares nas graduações de soldado 3ª classe à subtenente, de ambos os sexos. Desse total, 1936 são masculinos e 59 são femininas.

3.4 Amostra

A amostra será composta por 92 alunos soldados bombeiros militares, de 2 pelotões, sendo 15 femininas e 77 masculinos do Curso de Formação de Soldado Bombeiro Militar (CFSd) do Centro de Formação e Aperfeiçoamento de Praças (CFAP) do Centro de Ensino Bombeiro Militar (CEBM), enquadrados nos critérios de ser aluno soldado, estar apto fisicamente e coerente com o IPT. Serão excluídos da amostra os bombeiros militares considerados incapazes de realizar o TRO por restrições médicas ou alguma incoerência apontada pelo IPT.

A amostra final será a diferença entre os indivíduos selecionados pelos critérios de inclusão e exclusão. A escolha da amostra foi através do método de amostragem por conveniência não probabilística, que se baseia na seleção de uma unidade amostral mais facilmente acessível ao pesquisador e que tenha relação com a população alvo.

3.5 Instrumentos de Coleta de Dados

Diante da não existência de um instrumento padrão para os devidos fins do estudo e percebendo a necessidade específica da atividade bombeiril de aplicação em campo de forma rápida e concisa, foram adaptados os testes relacionados abaixo para desenvolver uma base de dados para futura confecção de um protocolo padrão para esta finalidade.

Os instrumentos utilizados na pesquisa foram: Inventário de Pré-Teste (IPT – Apêndice “A”), Teste de Avaliação Cognitiva (TAC – Apêndice “B”) e Inventário de Auto-Avaliação (IAA – Apêndice “C”), cujos modelos encontram-se nos apêndices. Os referidos testes foram aplicados dentro da referida metodologia, primeiramente com vinte e quatro cadetes do 2º Pelotão da Academia Bombeiro Militar como critério de validação dos instrumentos.

O IPT teve por finalidade verificar o padrão de higiene de sono e fatores que possam intervir negativamente no resultado dos testes cognitivos, execução das tarefas operacionais e percepção da privação do sono. Este instrumento aborda levantamento de dados sócio-demográficos e perceptivos. Será aplicado uma única vez três dias antes do início do TRO.

O TAC teve como objetivo avaliar o desempenho cognitivo a partir de testes de raciocínio lógico, verbal, espacial, abstrato, memória de curta duração e atenção concentrada. Este instrumento será aplicado ao final do período vespertino de cada jornada do TRO, perfazendo um total de quatro coletas.

O IAA teve como intenção verificar o nível de atenção e percepção da influência da privação de sono nos testes cognitivos e na execução das tarefas operacionais, bem como avaliar o nível de desempenho da execução das tarefas operacionais. Este instrumento será aplicado ao final do período vespertino de cada

jornada do TRO, após aplicação do TAC, perfazendo um total de quatro coletas.

3.6 Procedimentos da Coleta de Dados

A primeira fase da coleta de dados foi realizada três dias antes do TRO, no dia 12 de dezembro de 2011, onde foi aplicado o IPT. Os indivíduos da amostra estiveram em condição de ausência de privação de sono, após uma noite dormida normalmente em média de 8 horas de sono. O inventário foi lido pelo avaliador antes do seu preenchimento e retirada de possíveis dúvidas. Não houve estipulação de tempo para preenchimento do inventário. Todos os indivíduos da amostra preencheram o inventário em suas respectivas salas de aula, em horários disponíveis ao longo do período matutino.

A segunda fase da coleta de dados foi realizada durante o TRO, ao final de cada período vespertino, às 19h, com aplicação primeiramente do TAC e posteriormente do IAA. Para o preenchimento do TAC e do IAA, o avaliador explicou o que consistia cada instrumento e sua finalidade, bem como o procedimento a ser adotado durante sua execução. Para execução do TAC, foram disponibilizados 4 minutos para o preenchimento dos testes de raciocínio lógico, verbal, espacial e abstrato. Para o teste de memória de curta duração, será dado 30 segundos para memorizar a sequência numérica e 45 segundos para descrevê-la posteriormente.

O mesmo procedimento foi adotado para memorizar e descrever a sequência de palavras. Para o teste de atenção concentrada, foram estabelecidos 2 minutos para serem identificados com um traço os símbolos diferentes dos símbolos do modelo apresentado, possibilitando que se risque dois traços cruzados na ocorrência de erro.

Após finalizado o TAC, foi aplicado o IAA, a partir do preenchimento do formulário acerca da percepção individual da qualidade do desempenho das tarefas operacionais e influência da privação de sono e atenção no desempenho do TAC e na execução das tarefas operacionais. Para o preenchimento do IAA, não houve restrição de tempo pelo avaliador. Todos os indivíduos da amostra responderam ao teste e preencheram o inventário ao mesmo tempo, no pátio de formatura do CEBM ou no campo de instrução.

3.1 Processamento e Tratamento dos Dados

Será analisado o desempenho dos testes cognitivos e da execução das tarefas operacionais, bem como sua correlação. É ainda interesse do estudo, relacionar essas duas variáveis de desempenho com a percepção da influência da privação do sono.

Os dados serão apresentados por meio de tabelas e gráficos e analisados seus resultados de acordo com o percentual do comportamento das respostas apresentadas.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados dos dados obtidos na coleta de dados referente à aplicação do Inventário de Pré-Teste, dos Testes de Avaliação Cognitiva e do Inventário de Auto-Avaliação estão demonstrados mediante tabelas e gráficos e sua discussão a partir da análise desses resultados com a devida literatura pesquisada.

4.1 Análise dos resultados obtidos na coleta de dados

Os resultados obtidos na coleta de dados a partir de testes e inventários foram tabulados mediante os dias de coleta, considerando o efetivo total dos estagiários, sem distinção de sexo e idade.

As tabelas 2 e 3, referentes à idade e sexo, apresentam uma predominância dos indivíduos com idade de 25-29 anos. Com relação ao sexo, a população estudada é predominantemente masculina, com cerca de um sexto sendo feminina.

Tabela 2- Distribuição quanto à idade da população estudada

Idade	(%)
20-24	40,22
25-29	55,43
30-37	4,35
Total	100

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 3 - Distribuição quanto ao sexo da população estudada

Sexo	(%)
Feminino	16,30
Masculino	83,70
Total	100

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.1.1 Análise dos resultados obtidos do Inventário de Pré-Teste

Os resultados obtidos a partir dos dados das tabelas 4-17 do Inventário de Pré-Teste (APÊNDICE A) expressam as condições de higiene de sono dos indivíduos da amostra, abordando a demanda de horas de sono por noite e suas reações psicofisiológicas quando reduzida a quantidade, assim como a utilização de substâncias estimulantes e presença de disfunções e patologias relacionadas.

A tabela 4 demonstra a quantidade de horas dormidas por noite pelos indivíduos da amostra. Observa-se que a maioria dorme de 6 a 7 horas por dia, com uma parcela muito próxima de 5 a 6 horas. A demanda de sono apresentada como normal pela literatura, de 7-8 horas diárias, atingiu somente 17,39% da amostra. Parcelas muito reduzidas da amostra apontaram dormir mais de 8 horas ou de 4-5 horas diárias e nenhuma parte atestou dormir menos 4 horas.

Tabela 4 - Quantidade de horas dormidas por noite pelos entrevistados

	(%)
Menos de 4 horas	0
4 - 5 horas	4,35
5 - 6 horas	35,87
6 - 7 horas	40,22
7 - 8 horas	17,39
Mais de 8 horas	2,17
Total	100

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tabela 5 apresenta a percepção dos entrevistados em relação à reação do organismo com horas de sono reduzida à quantidade normal de sono diária. Metade da amostra apresentou-se ter, no mínimo, pequena indisposição e 31,52% ter demonstrado grande indisposição. Uma pequena parcela sentiu-se totalmente indisposto e, aproximadamente, 10% dela com disposição normal.

Tabela 5 - Percepção dos entrevistados em relação à reação do organismo com redução das horas de sono normal

	(%)
Disposição normal	9,78
Pequena indisposição	55,43
Grande indisposição	31,52
Totalmente indisposto	3,26
Total	100

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tabela 6 denota os episódios de alteração na atenção nos indivíduos da amostra nos últimos 30 dias, onde 70,65% da amostra enquadram-se nessa situação. As alterações promoveram moderados lapsos de atenção em 31,52% da amostra e um quarto da amostra teve pequenos lapsos de atenção. Uma pequena quantidade dos indivíduos teve grandes lapsos de atenção e uma parcela menor ainda, impossibilidade de permanecer atento.

Tabela 6 - Episódios de alteração da atenção manifestado nos últimos 30 dias.

	(%)
Sim	70,65
Não	29,35
Total	100

Qual	(%)
Pequenos lapsos de atenção	25,00
Moderados lapsos de atenção	31,52
Grandes lapsos de atenção	6,52
Impossibilidade de permanecer atento	3,26
Total	66,30

Fonte: Elaborado pelo autor.

Houve alterações de concentração nos últimos 30 dias de concentração nos indivíduos da amostra em 83,70%, conforme tabela 7. Moderada falta de concentração foi observada na maior parte da amostra, com 35,87% da população total da amostra. Em segundo plano, a pequena falta de concentração demonstrou existir em 30,43%. Na mesma situação acima do acometimento da atenção, grande falta de

concentração e impossibilidade de concentração manifestou-se em apenas 7,61% e 1,09% dos indivíduos da amostra.

Tabela 7 - Episódios de alteração da concentração nos últimos 30 dias

	(%)
Sim	83,70
Não	16,30
Total	100

Qual	(%)
Pequena falta de concentração	30,43
Moderada falta de concentração	35,87
Grande falta de concentração	7,61
Impossibilidade de concentração	1,09
Total	75

Fonte: Elaborado pelo autor

A tabela 8 apresenta a percepção de episódios de alterações de memória nos últimos 30 dias nos indivíduos da amostra. Diferentemente dos lapsos de atenção e concentração demonstrados acima, uma demanda de 53,26% da amostra demonstrou episódios com alterações de memória. Um percentual levemente superior percebeu ter moderados lapsos de memória nos últimos 30 dias, comparado aos que perceberam ter pequenos lapsos de memória. Somente 6,52% da amostra percebeu ter grandes lapsos de memória nos últimos 30 dias e nenhuma parcela da amostra enquadrou-se no quesito de ter tido impossibilidades de memorizar algo.

Tabela 8 - Episódios de alteração de memória nos últimos 30 dias

	(%)
Sim	53,26
Não	46,74
Total	100

Qual	(%)
Pequenos lapsos de memória	20,65
Moderados lapsos de memória	26,09
Grandes lapsos de memória	6,52
Impossibilidade de memorizar algo	0
Total	53,26

Fonte: Elaborado pelo autor

O consumo de café diário da amostra envolvida no estudo é representado na tabela 9. A maioria esmagadora relatou ingerir menos de 2 xícaras de café por dia. Somente 9,78% consome, em média, de 2 a 4 xícaras por dia e, uma pequena parcela, de 4 a 6 e de 6 a 8 xícaras por dia.

Tabela 9 - Quantidade de consumo de café diariamente

	(%)
Menos de 2 xícaras	84,78
2 a 4 xícaras	9,78
4 a 6 xícaras	3,26
6 a 8 xícaras	2,17
Mais de 8 xícaras	0
Total	100%

Fonte: Elaborado pelo autor

A tabela 10 representa o uso regular de outros estimulantes, além de café como previsto na tabela 09. Somente 4,35% relataram fazer uso de outros estimulantes, sendo citados o uso de energéticos líquidos gaseificados, chá e guaraná em pó.

Tabela 10 - Uso regular de outro estimulante

	(%)
Sim	4,35
Não	95,65
Total	100

Fonte: Elaborado pelo autor

A tabela 11 demonstra que nenhum indivíduo da amostra utiliza medicamento para dormir sem prescrição médica.

Tabela 11 - Uso regular de medicamentos para dormir sem prescrição médica

	(%)
Sim	0
Não	100
Total	100

Fonte: Elaborado pelo autor

Os indivíduos da amostra não demonstraram ter diagnóstico médico de hiperatividade de acordo com a tabela 12.

Tabela 12 - Diagnóstico médico de hiperatividade

	(%)
Sim	0
Não	100
Total	100

Fonte: Elaborado pelo autor

A tabela 13 apresenta que uma parcela de 3,26% dos indivíduos da amostra demonstrou ser hipervigil.

Tabela 13 - Autoavaliação como uma pessoa hipervigil

	(%)
Sim	3,26
Não	96,74
Total	100

Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a tabela 14, nenhum indivíduo da amostra tem diagnóstico médico de déficit de atenção.

Tabela 14 - Diagnóstico médico de déficit de atenção

	(%)
Sim	0
Não	100
Total	100

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tabela 15 representa a percepção dos indivíduos da amostra sobre a dispersão e dificuldade de atenção, diariamente. Somente 11,96% manifestaram ter se percebido estar enquadrado nesse contexto. Pode-se traçar um paralelo à tabela 06, onde mais de dois terços relataram ter tido episódios de alteração da atenção manifestado nos últimos 30 dias. Entendendo que, mesmo uma pequena demanda da amostra demonstrou ter dispersão e dificuldade de atenção em seu dia a dia, a maior parte dos respondentes demonstrou ter episódios de alteração, de algum modo, na atenção.

Tabela 15 - Percepção de dispersão e dificuldade de atenção diariamente

	(%)
Sim	11,96
Não	88,04
Total	100

Fonte: Elaborado pelo autor

A tabela 16 denota que uma demanda levemente superior à metade dos indivíduos da amostra não possuem sinais de ansiedade em seu comportamento diário.

Tabela 16 - Percepção de sinais de ansiedade em seu comportamento

	(%)
Sim	44,57
Não	55,43
Total	100

Fonte: Elaborado pelo autor

Mediante a tabela 17, somente 1,09% dos indivíduos da amostra relataram fazer uso de algum medicamento ou paliativo para ansiedade. Aos que faziam consumo, foram citados a Maracujina, Calmapax e Água de Melissa.

Tabela 17 - Uso de medicamentos ou paliativos para ansiedade

	(%)
Sim	1,09
Não	98,91
Total	100

Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se, mediante os dados apresentados pela amostra envolvida no estudo, que as condições rotineiras de higiene de sono apresentam-se com uma quantidade de horas de sono por noite dentro dos padrões normais, não possuindo disfunções clínicas patológicas diagnosticadas de atenção e concentração, nem consumo de medicamentos, com ou sem prescrição médica, e consumo moderado de substâncias estimulantes ou calmantes.

4.1.2 Análise dos resultados obtidos nos Teste de Avaliação Cognitiva

Os resultados obtidos a partir dos dados das tabelas 18-29, nos Testes de Avaliação Cognitivo (APÊNDICE B) representaram o desempenho cognitivo dos indivíduos da amostra do primeiro ao último dia de acampamento mediante a privação parcial de sono acumulada. Os testes avaliaram os aspectos cognitivos de raciocínio lógico, verbal, espacial e abstrato, bem como a memória de curta duração e atenção concentrada.

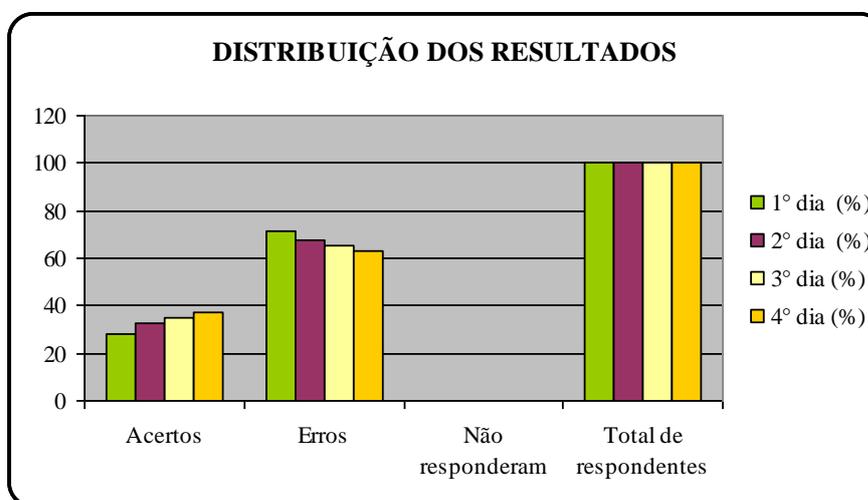
A tabela 18 e 19 (gráficos 1 e 2) denotam o desempenho dos indivíduos da amostra nas questões 1 e 2 de raciocínio lógico. A tabela 18 demonstra que houve um aumento progressivo no desempenho do raciocínio lógico ao longo dos dias. No mesmo sentido da questão anterior de raciocínio lógico, a tabela 19 apresenta o aumento do percentual de acertos e diminuição dos erros ao longo dos dias.

Tabela 18 - Distribuição dos resultados da Questão 1 do raciocínio lógico

	1° dia (%)	2° dia (%)	3° dia (%)	4° dia (%)
Acertos	28,26	32,61	34,78	36,96
Erros	71,74	67,39	65,22	63,04
Não responderam	0	0	0	0,00
Total de respondentes	100	100	100	100

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 1 - Distribuição dos resultados da Questão 1 do raciocínio lógico



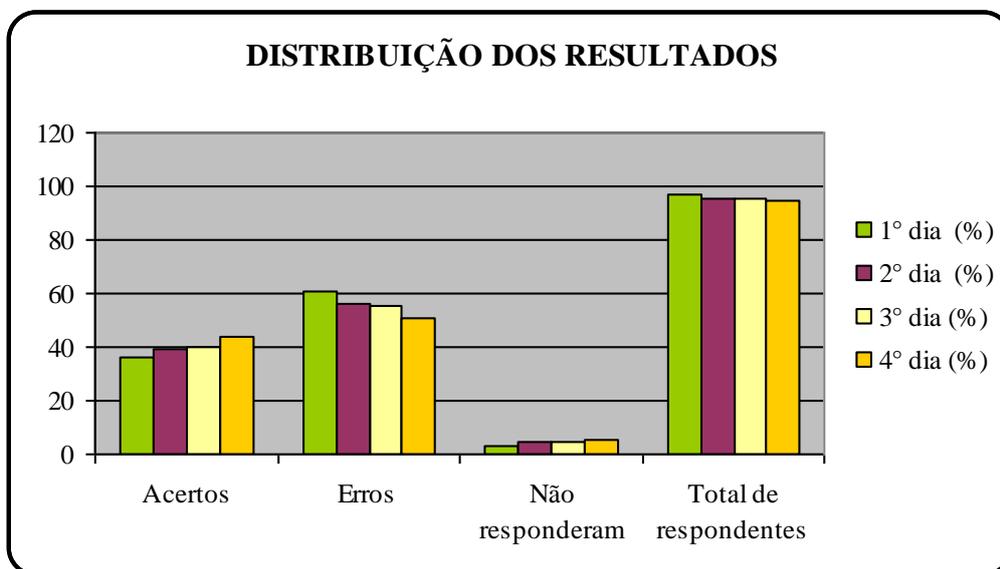
Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 19 - Distribuição dos resultados da Questão 2 do raciocínio lógico

	1° dia (%)	2° dia (%)	3° dia (%)	4° dia (%)
Acertos	35,87	39,13	40,22	43,48
Erros	60,87	56,52	55,43	51,09
Não responderam	3,26	4,35	4,35	5,43
Total de respondentes	96,74	95,65	95,65	94,57

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 2 - Distribuição dos resultados da Questão 2 do raciocínio lógico



Fonte: Elaborado pelo autor.

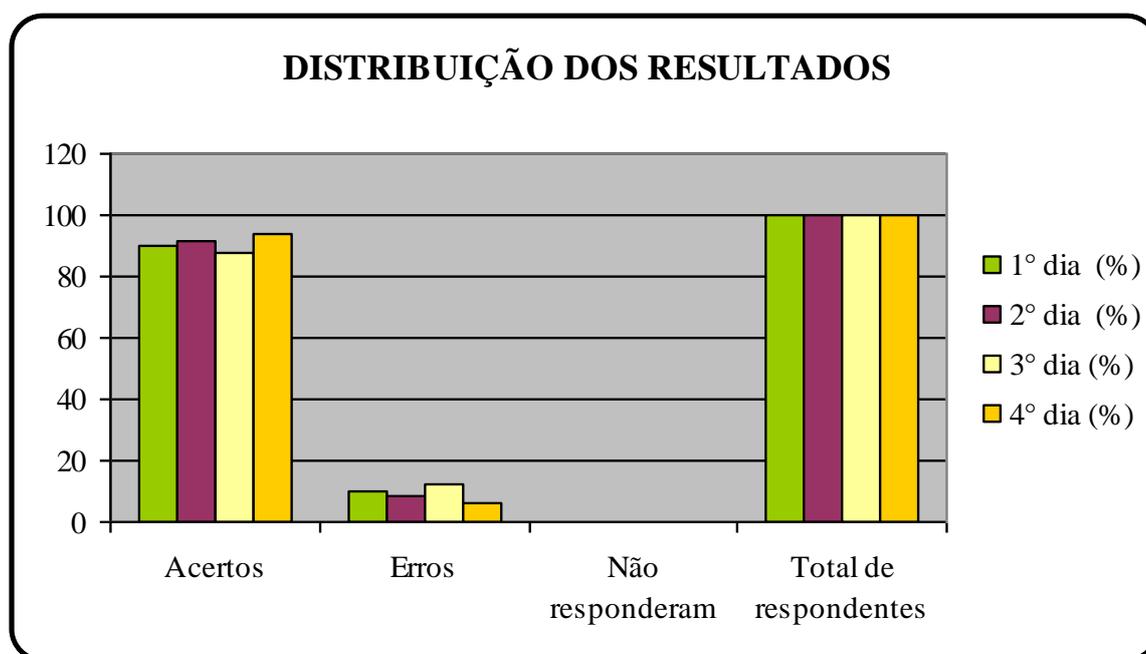
As tabelas 20 e 21 (gráficos 3 e 4) apresentam o desempenho das duas questões de raciocínio verbal dos indivíduos da amostra. A tabela 20 demonstra que na questão 1 houve aumento do percentual de acertos no segundo dia em relação ao primeiro e, com relação do quarto para o terceiro dia, sendo este o dia de maior acometimento de erros. Os resultados transparecidos na tabela 21 sobre a segunda questão de raciocínio verbal apontam uma linearidade de acertos nos dois primeiros dias e um aumento sensível no terceiro e quarto dia.

Tabela 20 - Distribuição dos resultados da Questão 1 do raciocínio verbal

	1º dia (%)	2º dia (%)	3º dia (%)	4º dia (%)
Acertos	90,22	91,30	88,04	93,48
Erros	9,78	8,70	11,96	6,52
Não responderam	0	0	0	0
Total de respondentes	100	100	100	100

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 3 - Distribuição dos resultados da Questão 1 do raciocínio verbal



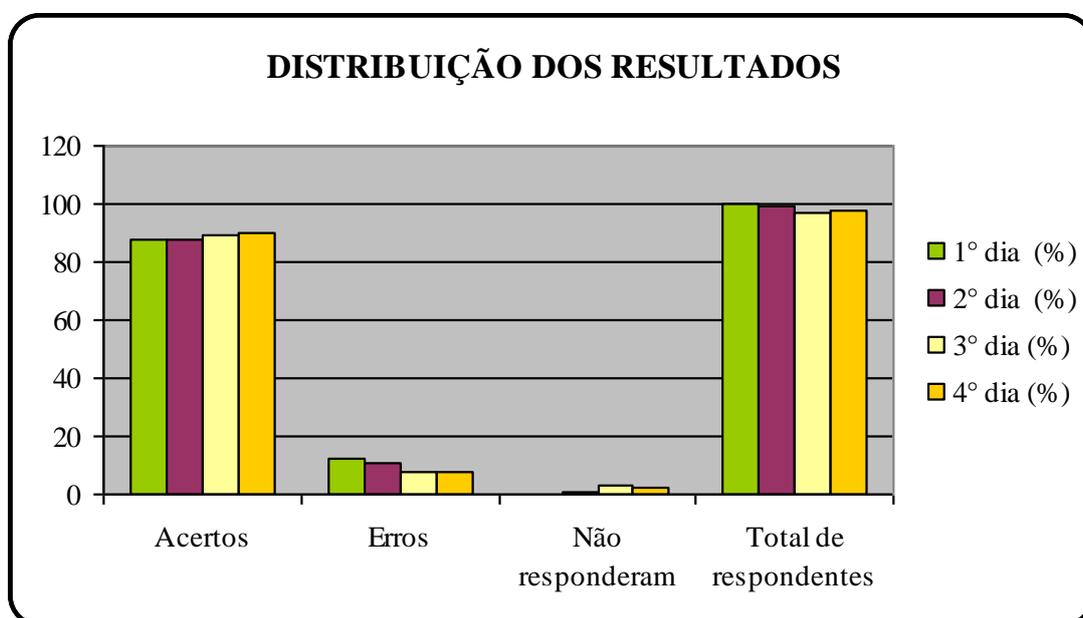
Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 21 - Distribuição dos resultados da Questão 2 do raciocínio verbal

	1º dia (%)	2º dia (%)	3º dia (%)	4º dia (%)
Acertos	88,04	88,04	89,13	90,22
Erros	11,96	10,87	7,61	7,61
Não responderam	0	1,09	3,26	2,17
Total de respondentes	100	98,91	96,74	97,83

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 4 - Distribuição dos resultados da Questão 2 do raciocínio verbal



Fonte: Elaborado pelo autor.

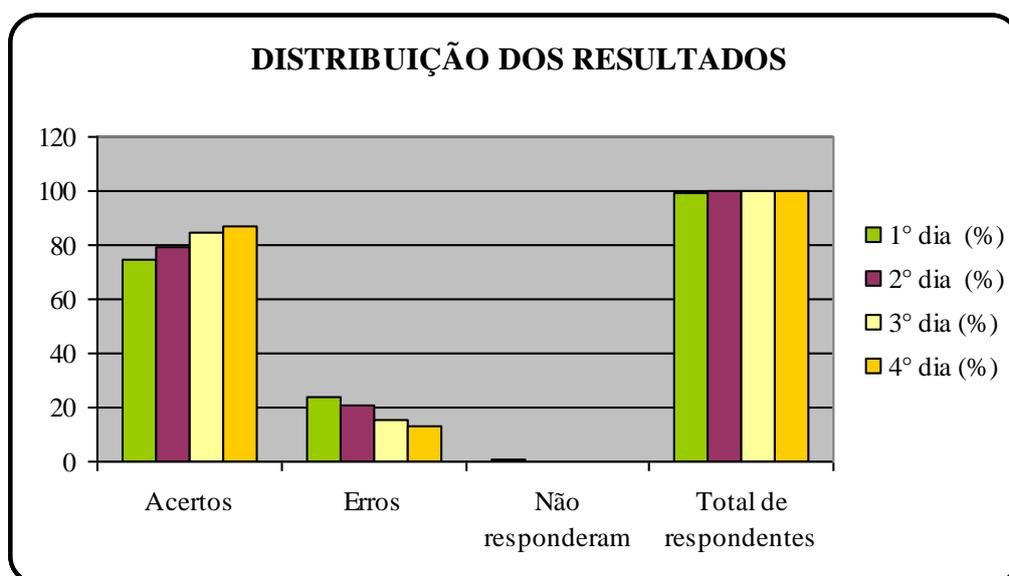
As tabelas 22 e 23 (gráficos 5 e 6) demonstram o desempenho da amostra nas questões de raciocínio espacial. Observa-se, através da tabela 22, que houve aumento no desempenho do raciocínio espacial na questão 1, variando 11,96% do primeiro para o último dia. A tabela 23 representa o resultado da segunda questão de raciocínio espacial, onde houve um percentual menor de acertos em relação à primeira questão e observou-se um aumento dos acertos no segundo dia em relação ao primeiro e do quarto em relação ao terceiro dia, sendo que no primeiro e quarto dia houve um mesmo percentual de acertos.

Tabela 22 - Distribuição dos resultados da Questão 1 do raciocínio espacial

	1° dia (%)	2° dia (%)	3° dia (%)	4° dia (%)
Acertos	75,00	79,35	84,78	86,96
Erros	23,91	20,65	15,22	13,04
Não responderam	1,09	0	0	0
Total de respondentes	98,91	100	100	100

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 5 - Distribuição dos resultados da Questão 1 do raciocínio espacial



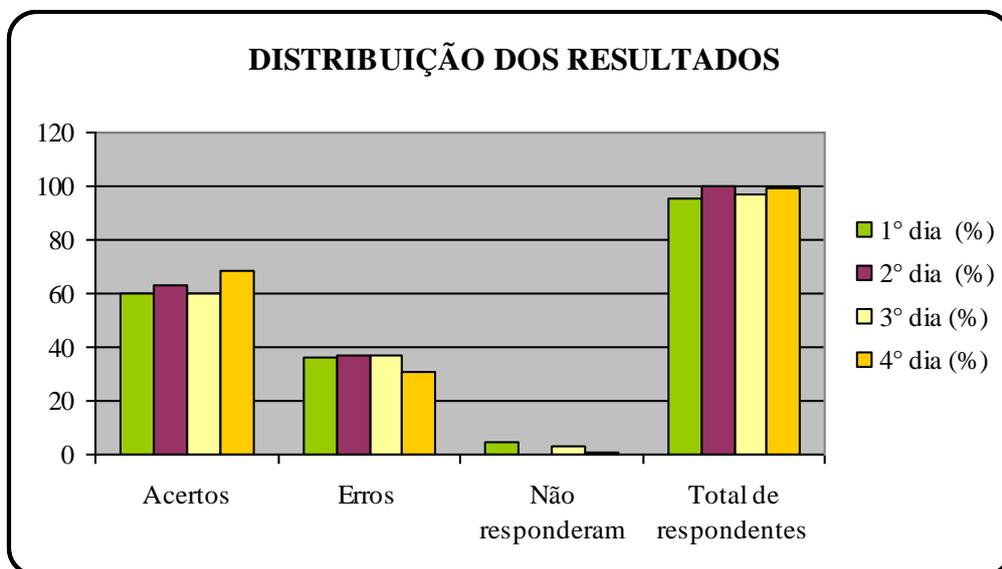
Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 23 - Distribuição dos resultados da Questão 2 do raciocínio espacial

	1º dia (%)	2º dia (%)	3º dia (%)	4º dia (%)
Acertos	59,78	63,04	59,78	68,48
Erros	35,87	36,96	36,96	30,43
Não responderam	4,35	0	3,26	1,09
Total de respondentes	95,65	100	96,74	98,91

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 6 - Distribuição dos resultados da Questão 2 do raciocínio espacial



Fonte: Elaborado pelo autor.

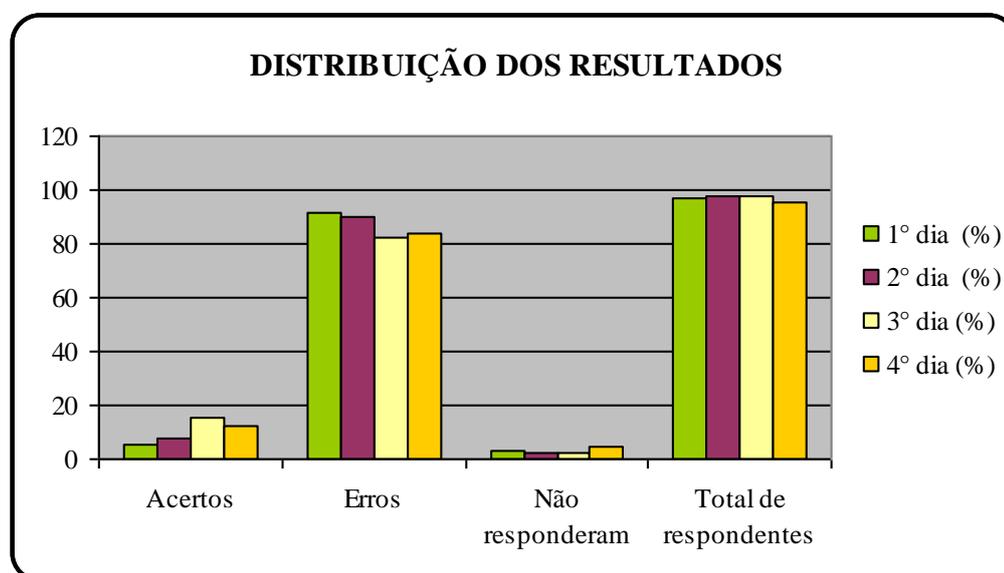
As tabelas 24-26 (gráficos 7, 8 e 9) demonstram os resultados obtidos nas três questões de raciocínio abstrato, onde o comportamento dos índices dos indivíduos da amostra ao longo dos dias deu-se com crescimento gradual dos acertos das questões. Ficou evidente que, nas três questões, os índices de erros foram maiores que de acertos, ao contrário das questões anteriores. Fato relevante ainda é a quantidade de indivíduos da amostra que não responderam às questões ao longo dos dias, principalmente a partir da segunda jornada após a primeira noite de privação.

Tabela 24 - Distribuição dos resultados da Questão 1 do raciocínio abstrato

	1º dia (%)	2º dia (%)	3º dia (%)	4º dia (%)
Acertos	5,43	7,61	15,22	11,96
Erros	91,30	90,22	82,61	83,70
Não responderam	3,26	2,17	2,17	4,35
Total de respondentes	96,74	97,83	97,83	95,65

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 7 - Distribuição dos resultados da Questão 1 do raciocínio abstrato



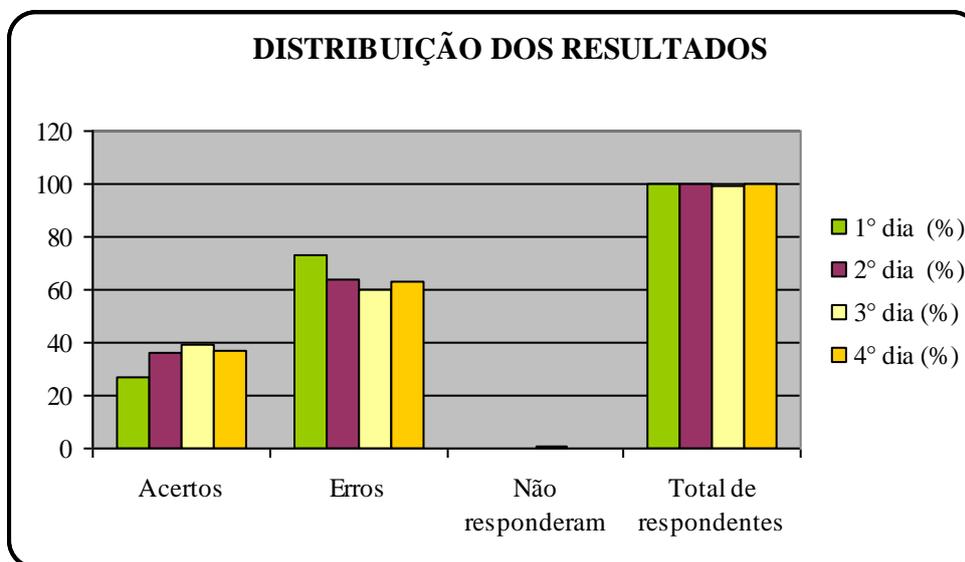
Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 25 - Distribuição dos resultados da Questão 2 do raciocínio abstrato

	1° dia (%)	2° dia (%)	3° dia (%)	4° dia (%)
Acertos	27,17	35,87	39,13	36,96
Erros	72,83	64,13	59,78	63,04
Não responderam	0	0	1,09	0
Total de respondentes	100	100	98,91	100

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 8 - Distribuição dos resultados da Questão 2 do raciocínio abstrato



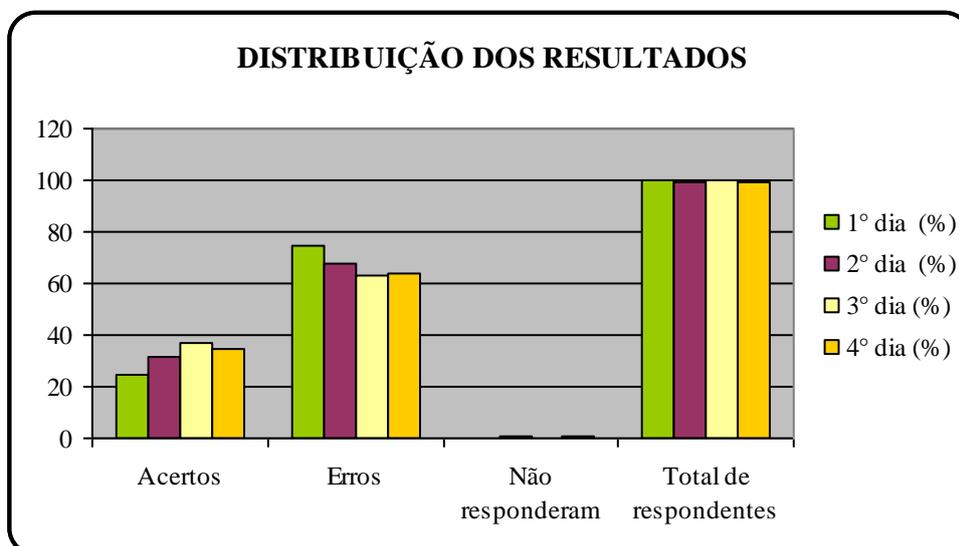
Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 26 - Distribuição dos resultados da Questão 3 do raciocínio abstrato

	1º dia (%)	2º dia (%)	3º dia (%)	4º dia (%)
Acertos	25	31,52	36,96	34,78
Erros	75	67,39	63,04	64,13
Não responderam	0	1,09	0	1,09
Total de respondentes	100	98,91	100	98,91

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 9 - Distribuição dos resultados da Questão 3 do raciocínio abstrato



Fonte: Elaborado pelo autor.

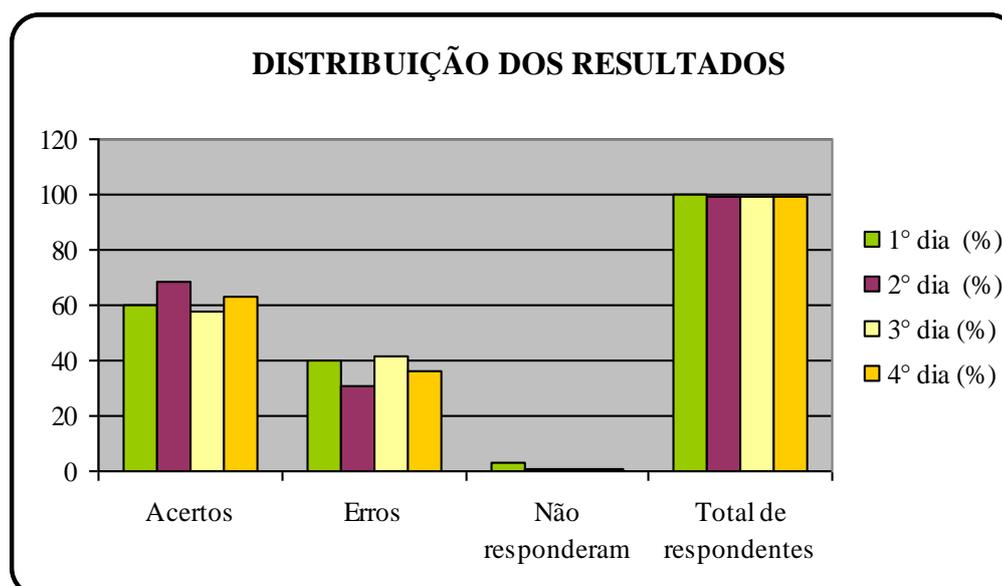
As tabelas 27 e 28 (gráficos 10 e 11) demonstram os resultados das duas questões referentes à memória de curta duração, sendo a primeira por números e a segunda por palavras. O percentual de acertos na primeira questão dos indivíduos da amostra apresentou-se de forma crescente ao longo dos dias com privação de sono, porem tendo seu menor percentual no terceiro dia. Com relação à segunda questão, os índices de acertos diminuiram ao longo dos dias. Ficou evidente ainda que o percentual de acertos foi maior na questão memória de curta duração de numerais do que de palavras, mesmo que tenha existido um percentual ainda pequeno, mas existente de indivíduos que não responderam à primeira questão.

Tabela 27 - Distribuição dos resultados da Questão 1 referente à memória de curta duração

	1° dia (%)	2° dia (%)	3° dia (%)	4° dia (%)
Acertos	59,78	68,48	57,61	63,04
Erros	40,22	30,43	41,30	35,87
Não responderam	3,26	1,09	1,09	1,09
Total de respondentes	100	98,91	98,91	98,91

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 10 - Distribuição dos resultados da Questão 1 referente à memória de curta duração



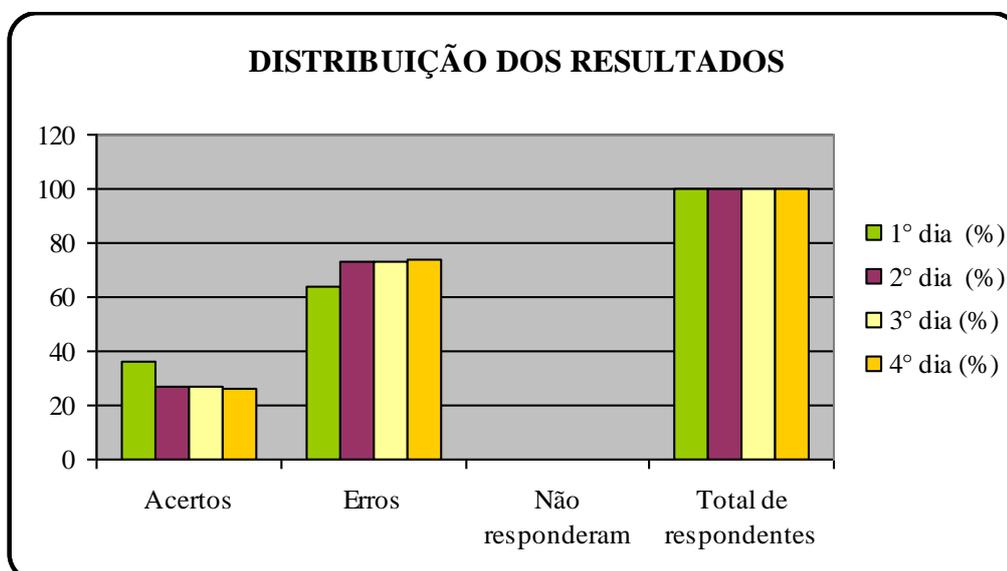
Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 28 - Distribuição dos resultados da Questão 2 referente à memória de curta duração

	1º dia (%)	2º dia (%)	3º dia (%)	4º dia (%)
Acertos	35,87	27,17	27,17	26,09
Erros	64,13	72,83	72,83	73,91
Não responderam	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de respondentes	100	100	100	100

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 11 - Distribuição dos resultados da Questão 2 referente à memória de curta duração



Fonte: Elaborado pelo autor.

Corroborando com os resultados apresentados a partir da literatura pesquisada, Giann (1997, tradução nossa) e *Combat Stress US Mariners Corps* (USA, 2000, tradução nossa) expõem que a privação do sono exerce influência negativa na memória de curta duração. Corroborando com esses autores, Samkoff e Jacques (1991, tradução nossa) relatam que estudos com residentes médicos sob influência da privação do sono incorrem em prejuízos de memória.

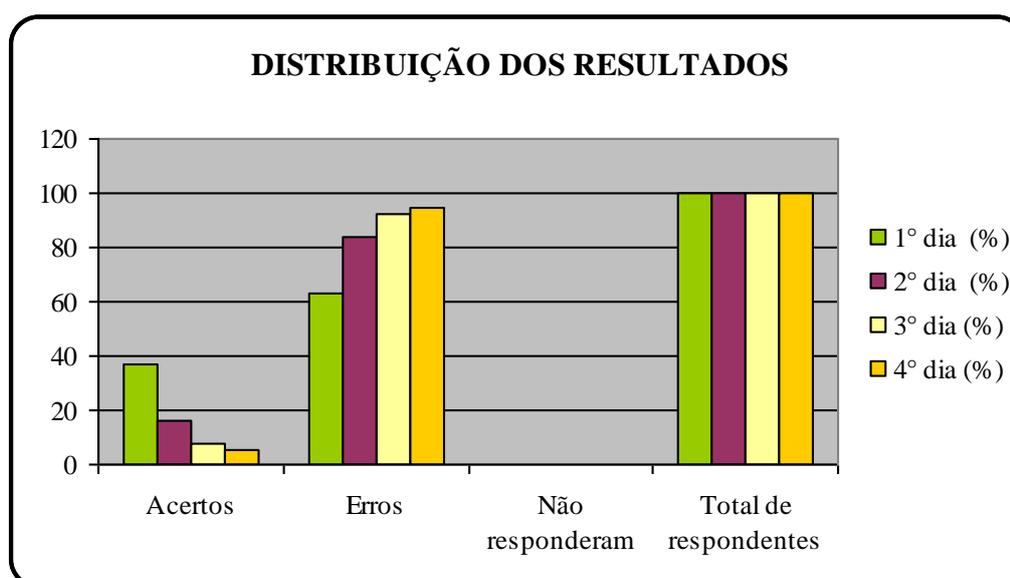
A tabela 29 (gráfico 12) demonstra o percentual de acertos dos indivíduos da amostra na questão de atenção concentrada, onde se percebe notoriamente a diminuição abrupta do desempenho do primeiro ao último dia.

Tabela 29 - Distribuição dos resultados da Questão 2 referente à atenção concentrada

	1° dia (%)	2° dia (%)	3° dia (%)	4° dia (%)
Acertos	36,96	16,30	7,61	5,43
Erros	63,04	83,70	92,39	94,57
Não responderam	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de respondentes	100	100	100	100

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 12 - Distribuição dos resultados da Questão 2 referente à atenção concentrada



Fonte: Elaborado pelo autor.

Contribuindo com os resultados atingidos na coleta de dados, autores como Giann (1997, tradução nossa), *Combat Stress US Mariners Corps* (USA, 2000, tradução nossa) e *Combat and Operational Stress Control Manual for Leaders And Soldiers* (USA, 2009, tradução nossa), descrevem em seus estudos a influência negativa que a privação do sono exerce sobre a atenção em indivíduos ao desenvolverem suas tarefas laborais.

Ainda pode-se perceber pelas pesquisas de Kirschbaum et al (1996, tradução nossa), Vedhara et al (2000, tradução nossa), Newcomer et al (1999, tradução nossa) e Thompson et al (2001, tradução nossa) sobre alteração do nível de cortisol relacionado à alteração cognitiva, que apontam prejuízo da função cognitiva, particularmente da memória, por aumentar as concentrações de cortisol no organismo.

A partir dos testes cognitivos realizados, ficou evidenciado que o desempenho de raciocínio lógico sofreu aumento, mesmo que sensível, ao longo dos dias; o desempenho de raciocínio verbal e espacial sofreram variações de aumento e diminuição entre o primeiro e segundo dia e terceiro e quarto dia, sendo que o dia com menor percentual de acertos foi o terceiro dia; o desempenho de raciocínio abstrato comportou-se de forma semelhante aos dois últimos, com a peculiaridade de um pequeno percentual de indivíduos da amostra, sofrer incremento a partir da segunda jornada, após a primeira noite de privação de sono; o desempenho da memória de curta duração referente a numerais demonstrou-se comportar-se diferentemente da memória de curta duração referente as palavras, onde este último teve maior acometimento pela privação do sono; e como último teste de avaliação cognitiva, o desempenho referente à atenção concentrada foi o que mais foi acometido e influenciado pela privação do sono. Os resultados apresentados que não corroboraram com a literatura podem ter sofrido algum viés no procedimento metodológico ou da formatação do teste aplicado, já que não se conseguiu testes padronizados para tal finalidade e houve a necessidade de adaptação dos testes.

4.1.2 Análise dos resultados obtidos no Inventário de Auto-Avaliação

Os resultados do Inventário de Auto-Avaliação (APÊNDICE C) representados nas tabelas 30-32 expressam a percepção dos próprios indivíduos da amostra da relação entre atenção, testes cognitivos e desempenho das tarefas operacionais com a privação de sono imposta.

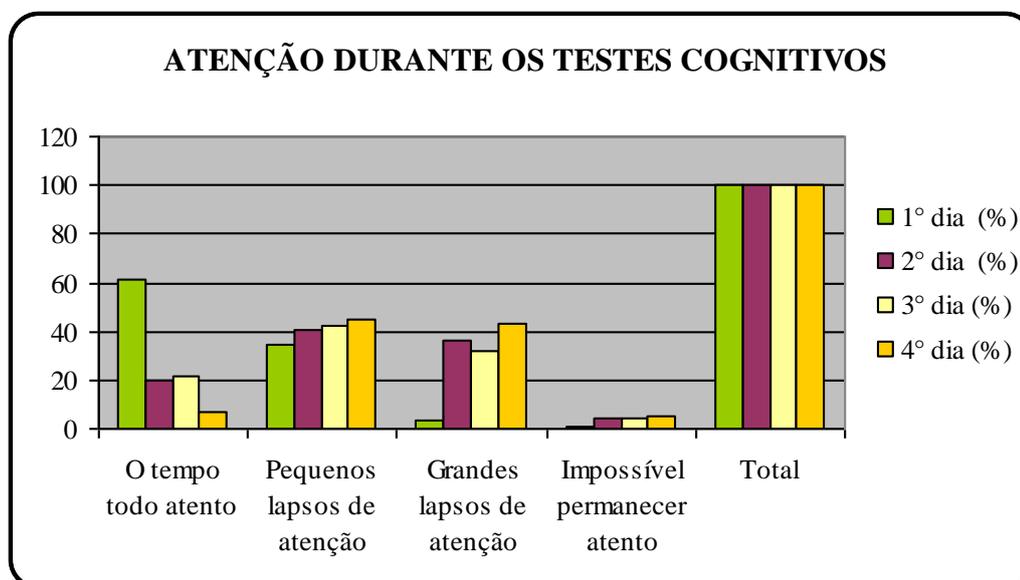
Na tabela 30 (gráfico 14), todos os quesitos abordados sofreram influência negativa da privação parcial de sono acumulativa ao longo dos dias, porém a situação de manter-se “o tempo todo atento” foi a que sofreu influência mais drástica. Pequenos lapsos de atenção mantiveram-se constantes ao longo dos dias e grandes lapsos de atenção aumentaram substancialmente do primeiro ao segundo dia mantendo-se constante nos demais dias. Somente uma pequena parte da amostra demonstrou a impossibilidade de permanecer atenta ao longo dos dias.

Tabela 30 - Atenção durante os testes cognitivos

	1º dia (%)	2º dia (%)	3º dia (%)	4º dia (%)
O tempo todo atento	60,87	19,57	21,74	6,52
Pequenos lapsos de atenção	34,78	40,22	42,39	44,57
Grandes lapsos de atenção	3,26	35,87	31,52	43,48
Impossível permanecer atento	1,09	4,35	4,35	5,43
Total	100	100	100	100

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 13 - Atenção durante os testes cognitivos



Fonte: Elaborado pelo autor.

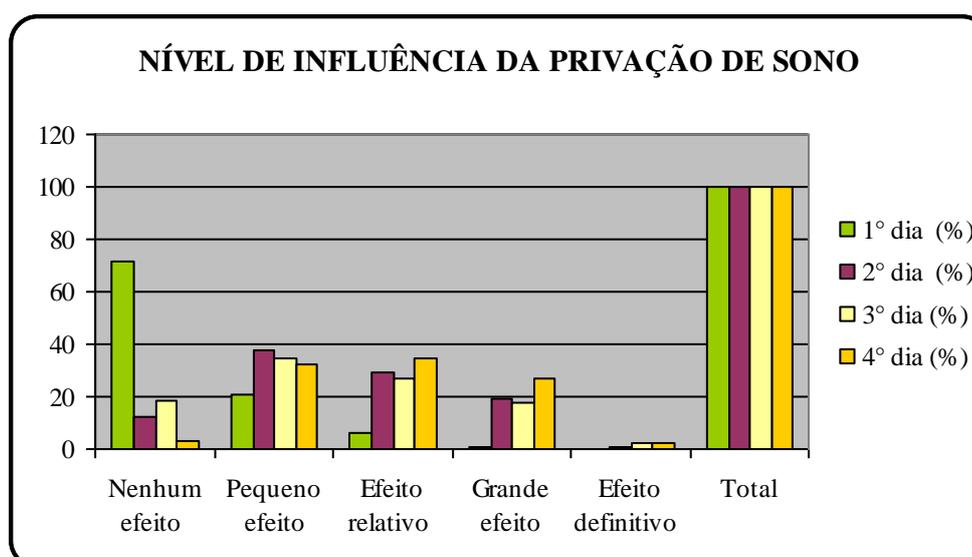
Na tabela 31 (gráfico 15), ficou explícita a representação da interferência da privação do sono durante os testes cognitivos mesmo em qualquer proposição, chamando atenção a amplitude da variação do primeiro quesito, do primeiro ao último dia. É destacável ainda o aumento progressivo da amplitude de variação da percepção de grande efeito da privação de sono nos testes cognitivos do primeiro ao último dia. Manteve-se constante ao longo dos dias a privação do sono, tendo surtido pequeno efeito nos testes cognitivos e um aumento progressivo razoável no efeito relativo.

Tabela 31 - Nível de influência da privação de sono nos testes cognitivos

	1º dia (%)	2º dia (%)	3º dia (%)	4º dia (%)
Não surtiu nenhum efeito	71,74	11,96	18,48	3,26
Surtiu um pequeno efeito	20,65	38,04	34,78	32,61
Surtiu um efeito relativo	6,52	29,35	27,17	34,78
Surtiu um grande efeito	1,09	19,57	17,39	27,17
Surtiu um efeito definitivo	0,00	1,09	2,17	2,17
Total	100	100	100	100

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 14 - Nível de influência da privação de sono nos testes cognitivos



Fonte: Elaborado pelo autor.

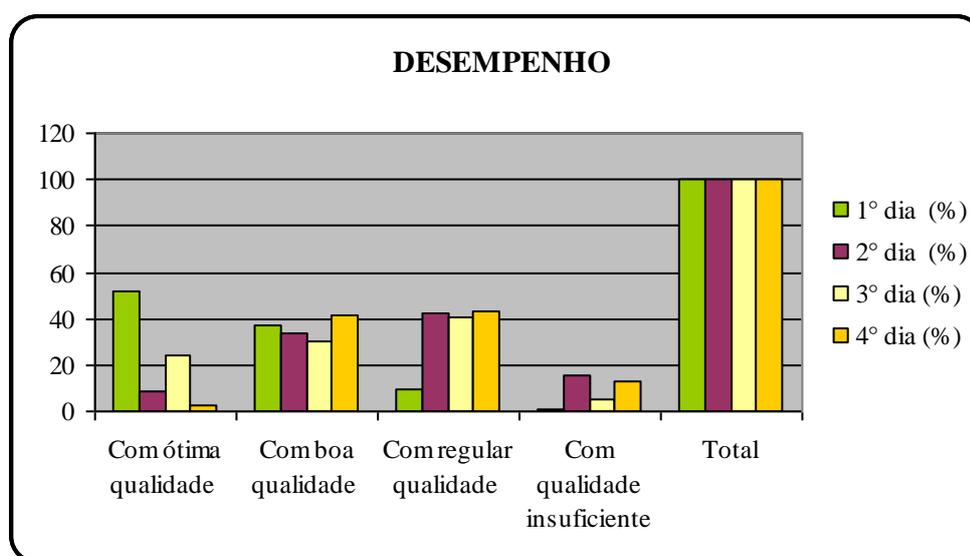
A tabela 32 (gráfico 16) denota a qualidade do desempenho dos indivíduos da amostra na execução de tarefas operacionais propostas durante o acampamento mediante a privação de sono. As duas variáveis estão intimamente relacionadas de forma inversa, com exceção da proposição “boa qualidade” que se manteve constante. Chama a atenção o decréscimo da proposição “ótima qualidade” ao longo dos dias. Realizar as tarefas com regular qualidade teve um aumento progressivo considerável, principalmente após o primeiro dia de privação de sono, sendo que desempenhar as tarefas com qualidade insuficiente apresentou uma variação substancial do primeiro ao segundo dia, com uma queda significativa no terceiro dia e, novamente, um aumento considerável no último dia.

Tabela 32 - Desempenho na execução das tarefas operacionais propostas

	1º dia (%)	2º dia (%)	3º dia (%)	4º dia (%)
Com ótima qualidade	52,17	8,70	23,91	2,17
Com boa qualidade	36,96	33,70	30,43	41,30
Com regular qualidade	9,78	42,39	40,22	43,48
Com qualidade insuficiente	1,09	15,22	5,43	13,04
Total	100	100	100	100

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 15 - Desempenho na execução das tarefas operacionais propostas



Fonte: Elaborado pelo autor.

Corroborando com esses resultados, autores como Giann (1997, tradução nossa), expõe que a privação de sono aquém de 7 a 8 horas por noite exerce influência no desempenho cognitivo de indivíduos e, conseqüentemente, afeta o desempenho psicomotor. Smith-Coggins, Roseting e Buccino (1994, tradução nossa) e Landrigan et al (2004, tradução nossa). Observaram, a partir de estudos com médicos socorristas, que a privação do sono influencia significativamente no desempenho do atendimento padrão segundo os protocolos estipulados.

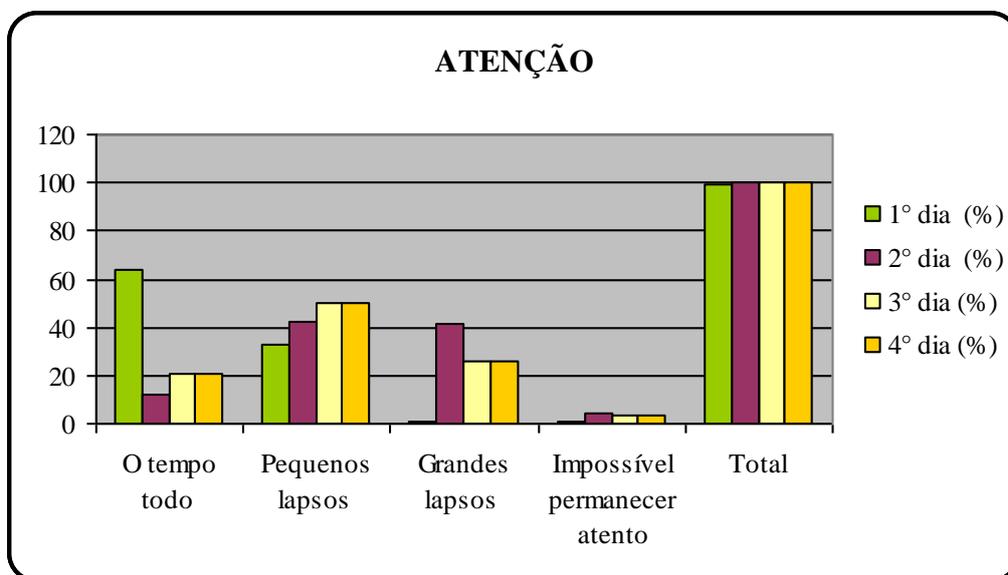
A tabela 33 (gráfico 16) apresenta a variação da atenção durante as oficinas, onde os indivíduos da amostra realizaram tarefas operacionais ao longo dos dias, com privação acumulativa de sono. Chama atenção que dois terços da amostra se mostravam “o tempo todo atento” no primeiro dia, tendo um decréscimo acentuado no segundo dia, e mantendo-se estável no terceiro e quarto dia. Pequenos lapsos de atenção foram observados na metade da amostra em praticamente todos os dias e um aumento substancial de grandes lapsos de atenção foi verificado do primeiro ao segundo dia, com uma baixa moderada e constante no terceiro e quarto dia. A impossibilidade de permanecer atento foi evidenciada numa pequena parcela da amostra ao longo dos dias.

Tabela 33 - Atenção durante as oficinas de execução de tarefas operacionais

	1º dia (%)	2º dia (%)	3º dia (%)	4º dia (%)
O tempo todo atento	64,13	11,96	20,65	20,65
Pequenos lapsos de atenção	32,61	42,39	50,00	50,00
Grandes lapsos de atenção	1,09	41,30	26,09	26,09
Impossível permanecer atento	1,09	4,35	3,26	3,26
Total	99	100	100	100

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 16 - Atenção durante as oficinas de execução de tarefas operacionais



Fonte: Elaborado pelo autor.

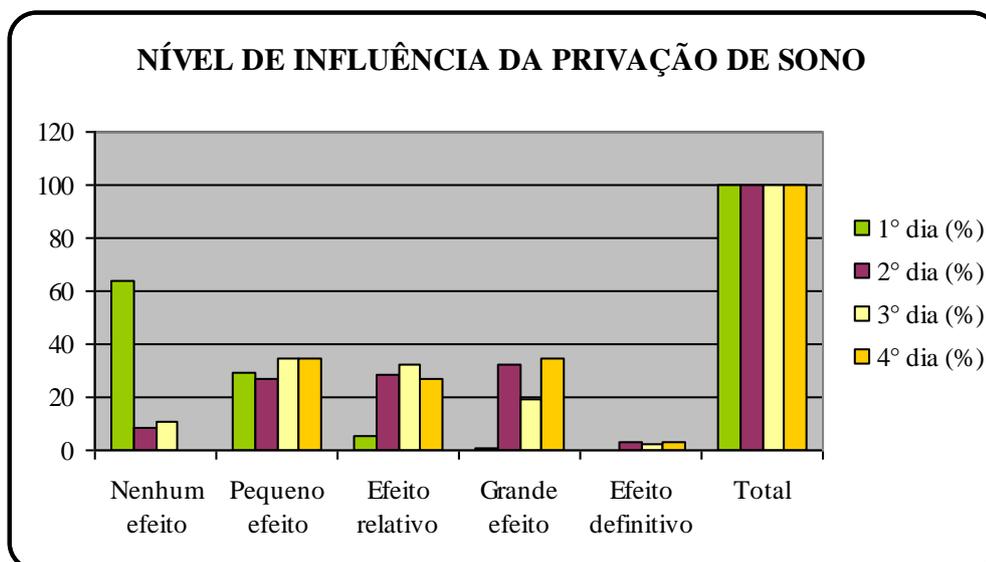
A tabela 34 (gráfico 18) demonstra que o nível de influência da privação de sono relacionada ao desempenho da execução de tarefas operacionais é explicitamente notado que sofre pelo menos algum efeito, segundo o percentual apresentado no primeiro dia em relação ao último dia. Em todos os dias, manteve-se constante a segunda maior parcela da amostra em ter sentido que houve um pequeno efeito no desempenho operacional da privação do sono ao longo dos dias. Em ter surtido um efeito relativo houve um aumento abrupto do primeiro ao segundo dia, mantendo-se constante nos demais. Outro aumento relevante foi no percentual da amostra que percebeu um grande efeito do primeiro ao segundo dia de privação de sono, com uma leve queda no terceiro dia e retornando ao nível do segundo dia no último dia. Pouca ou nenhuma parcela da amostra demonstrou sentir um efeito definitivo no desempenho da execução de tarefas operacionais pela privação de sono.

Tabela 34 - Nível de influência da privação de sono no desempenho da execução de tarefas operacionais

	1° dia (%)	2° dia (%)	3° dia (%)	4° dia (%)
Não surtiu nenhum efeito	64,13	8,70	10,87	0
Surtiu um pequeno efeito	29,35	27,17	34,78	34,78
Surtiu um efeito relativo	5,43	28,26	32,61	27,17
Surtiu um grande efeito	1,09	32,61	19,57	34,78
Surtiu um efeito definitivo	0	3,26	2,17	3,26
Total	100	100	100	100

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 17 - Nível de influência da privação de sono no desempenho da execução de tarefas operacionais



Fonte: Elaborado pelo autor

Fica observado que, no sentido autoperceptivo dos indivíduos da amostra com relação à execução de tarefas operacionais e cognitivas, há um decréscimo no desempenho com a privação de sono parcial acumulativa ao longo dos dias. A atenção durante a execução das tarefas, sejam operacionais ou cognitivas, também sofreu influência negativa, o que também impulsiona o acometimento negativo do desempenho. A qualidade da execução das tarefas operacionais e cognitivas nos seus níveis ótimos, evidenciam que sofreram uma maior influência e amplitude na variação do primeiro ao último dia.

4.2 Discussões dos resultados obtidos na coleta de dados

A partir da observação do desempenho operacional dos indivíduos da amostra, nos testes cognitivos de raciocínio lógico, verbal e espacial, ficou demonstrado uma defasagem maior do período no terceiro dia, após duas noites de privação de sono. Pelo comportamento crescente do desempenho do raciocínio abstrato ao longo dos dias, mesmo sob privação de sono, mesmo considerando a necessidade de mais estudos com diferentes metodologias para este fim, notou-se que, com o passar dos dias, alguns indivíduos da amostra deixaram de responder de forma

progressiva a partir do segundo dia a esta questão por não terem condições cognitivas de entendimento para tal. Mediante o exposto, sugere-se que bombeiros militares do serviço operacional, onde este raciocínio é fundamental, sejam manobrados com cautela a partir da terceira noite de privação de sono, na sua quarta jornada de missão. Sugere-se que para os bombeiros militares que exerçam atividades nesse sentido, seja proporcionado descanso de 24 horas, com 8-10 horas de sono para recuperarem seus níveis normais de raciocínio. Houve distinção do resultado do teste de memória de curta duração numérico e de palavras, demonstrando maior dificuldade na memorização do segundo, mesmo existindo percentual de não preenchimento do teste numérico. O teste de atenção concentrada sofreu maior influência à privação de sono ao longo dos dias, de todos os testes cognitivos, com uma grande variação nos acertos do primeiro ao último dia.

5 CONCLUSÃO

Os estudos apresentados por diversos autores trazidos na revisão de literatura e os dados e informações comprovados no Estudo de Caso em questão, evidenciam que a privação do sono afeta o comportamento e prejudica o desempenho operacional. Em missões de longa duração, essa é uma realidade que deve ser tratada com atenção, pois vidas estão em risco, sejam das vítimas ou dos socorristas e demais integrantes da equipe de resposta.

Os padrões de higiene e distúrbios do sono são de suma importância ao conhecimento dos gestores de serviços que envolvam alternância ou restrição no padrão da demanda de sono de seus subordinados, já que fica evidente, a partir de estudos, que hábitos relacionados ao ciclo sono-vigília estão frequentemente relacionados com o desempenho no exercício da profissão. Desta maneira, um melhor planejamento das jornadas de exposição à vigília e privação de sono é de fundamental importância para a qualidade de vida do efetivo empregado e do desempenho operacional exercido.

A eficiência do trabalho de atendimento em emergências é reduzida quando o bombeiro militar está em situação de privação de sono, o qual sofre efeitos da fadiga operacional em decorrência do aumento do tempo de execução e desempenho nos atos profissionais. A partir da queda da qualidade do atendimento e negligência de procedimentos é observado acometimento das funções cognitivas. Fatalmente, essa rotina de trabalho produz fadiga e favorece o aparecimento de erros, sendo difícil manter um nível ótimo de desempenho, no fim de uma longa jornada de trabalho.

Este trabalho teve como intenção compreender os efeitos da privação do sono no desempenho cognitivo e operacional de bombeiros militares, e propor soluções que permitam um melhor planejamento e organização das escalas de serviço em operações de longa duração com efetivo especializado que desenvolvam suas atribuições não somente na organização e planejamento do cumprimento das missões, mas também sobre a qualidade de vida de seus executores e a qualidade do atendimento prestado.

A partir da metodologia utilizada e dos resultados obtidos, percebeu-se que a privação parcial do sono, acumulada diariamente ao longo de 4 dias, influencia com mais intensidade os elementos cognitivos de memória de curta duração e atenção concentrada do que o raciocínio lógico, verbal, espacial e abstrato. Percebeu-se ainda que o decréscimo do desempenho operacional está intimamente ligado a esses fatores.

Ficou entendido, a partir do exposto, que bombeiros militares no cumprimento de suas missões no teatro de operações, expostos à fadiga operacional da privação do sono, devem sofrer um rodízio de efetivo a partir da terceira jornada de trabalho, quando expostos a duas noites com privação de duas horas de sono por noite. Esse rodízio deverá ser avaliado, coordenado e planejado pelo seu comandante direto, com intenção de prover o melhor serviço de socorro e garantir a integridade psicofisiológica do bombeiro militar sob seu comando.

O planejamento da recuperação do sono também deve ser observado pelos comandantes de fração como algo fundamental, onde de acordo com a literatura referenciada, é possível estabelecer horários alternativos de descanso quando a situação não permite o adequado tempo de recuperação padrão de sono, respeitando as condições do ciclo circadiano e da temperatura corporal para otimizar o emprego desta prática.

Considerando não existir atualmente um protocolo atual na literatura pesquisa para avaliação das condições cognitiva-comportamentais de socorristas submetidos à fadiga operacional, pela privação do sono, a pesquisa identificou testar os fatores mais comprometidos pela privação do sono a partir de elementos coligidos na pesquisa de campo, sistematizando-os em um instrumento que permitirá analisar e acompanhar em campo o desempenho cognitivo e operacional de bombeiros militares.

São fundamentais as ações preventivas de planejamento para evitar sobrecargas e fadigas intensas, promovendo consequências para o efetivo executante e a sociedade que recebe a prestação do serviço. Os fatores testados acerca do desempenho cognitivo e apresentados por este trabalho poderão servir para a formulação de um instrumento para utilização em campo dos comandantes de fração com intuito de avaliar o desempenho operacional de seu efetivo operacional em missões de longa duração.

Tendo em vista que alguns dados não apresentaram um resultado esperado de alteração negativa mediante o acúmulo da privação do sono parcial fica sugerido que outros pesquisadores possam ampliar a pesquisa com os mesmos fatores já testados, porém com metodologias diferentes apresentadas neste trabalho.

Concluiu-se, a partir da metodologia utilizada e dos resultados obtidos, que a privação do sono parcial diariamente acumulada ao longo de 4 dias e 3 noites, influencia com mais intensidade os elementos cognitivos de memória de curta duração e atenção concentrada do que o raciocínio lógico, verbal, espacial e abstrato.

Sugiro que seja desenvolvido por um próximo estudo a partir da base de dados sistematizado neste estudo um protocolo padrão para análise e diagnóstico dos limites de fadiga operacional por privação de sono no teatro de operações. O devido instrumento deve ser aplicado pelos comandantes de fração, para planejamento e organização do rodízio do efetivo de sua tropa, utilizando-se os testes de atenção concentrada e memória de curta duração, mediante seus resultados apresentados.

Proponho que sejam utilizadas novas metodologias de testes para pesquisa com os testes cognitivos apresentados neste trabalho que apresentaram resultados diferentes do que a literatura apresenta, a fim de implementar testes que possam servir como instrumento dentro de um protocolo padrão a ser aplicado no teatro de operações, de forma prática e fidedigna.

Destaco ainda a necessidade de serem desenvolvidos novos trabalhos de pesquisa, aprofundando e especificando o perfil e análise da higiene do sono e a relação direta da privação de sono com a execução das tarefas operacionais, bem como estudo com grupos de amostra masculino e feminino para possibilitar comparação de desempenho entre os gêneros.

REFERÊNCIAS

- ATKINSON, R. et al. **Introdução à psicologia de Hilgard**. 13ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- ATKINSON, G., REILLY, T. Circadian variation in sports performance. **Sports Med.** n. 21, v.4, p.292-312. 1996
- BAILEY, S. L., HETKEMPER, M. M. Circadian rhythmicity of cortisol and body temperature: morning eveningness effects. **Chronobiol Int.** n.18, v. 2, p.249-261. 2001
- BALLONE, G. **Estresse, ansiedade e esgotamento**. Rio de Janeiro, 1985. Disponível em: <<http://www.epub.org.br/cm/n11/doencas/estresse.htm>> Acesso em: 10 de setembro de 2011.
- BINKS, P. G., WATERS, W. F., HURRY, M. Short-term total sleep deprivations does not selectively impair higher cortical functioning. **Sleep.** n.2 , v.3, p. 328-334. 1999.
- BONNET, M.H, ARAND, D.L. Chronic conditions of sleep deprivation. **Journal of Sleep Research.** n.18, p.908-911. 1995.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. 41. São Paulo: Saraiva, 2008. Atualizada e preparada com as Emendar Constitucionais.
- CARSKADON, M. A., DEMENTE, W. C. Normal human sleep: an overview. **Elsevier Saunders Publishing**. St. Louis, 2011.
- Center for Disease Prevention and Control. Effect of short sleep duration in daily activities USA 2005 -2008. **MMWR Morb Mortal Wkly Rep**, v. 60 p.239, 2011.
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **Diretriz de Procedimento Operacional Padrão n.º 15/2010/BM-3/EMG/CBMSC**. Art. 5º e Art. 7º da IG 20-01.
- _____. Diretoria de Pessoal. **Resumo do Efetivo do Corpo de Bombeiros Militar**. Acesso em 14 dezembro de 2011.
- COSTA, L. P. **Treinamento desportivo e ritmos biológicos**. Rio de Janeiro: Livraria José Olímpio Editora. Brasília: INL. 1977.
- COREN, S., WARD, L. M., & ENNS, J. T. **Sensation and perception**. 5ª ed. For Worth: Harcourt Brace. 1999.
- DAMÁSIO, A. R. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DICIONARIOMEDICO. Disponível em: <<http://www.xn--dicionariomedico-0gb6k.com/Hip%C3%B3xia.html>> Acesso em: 19 Jul 2012

DINGES, D.F. An overview of sleepiness and accidents. **Journal of Sleep Research**. n.4 , p. 4-14. 1995.

DINGES, D. F., GILLEN, K. A., OTT, G. G. Accidents sleepiness and work hours: a review. **Stress Research Reports**. v. 285 p. 5-8. Stockolm, 1994.

DOMINGUES, C. A. **Efeitos da privação de sono sobre o desempenho cognitivo de militares durante 72 horas de operações militares continuadas**. 2009. 54 fl
Dissertação de Mestrado. (Pós-Graduação Stricto Sensu em Operações Militares) - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro, 2009.

_____. **O condicionamento físico diminuindo as influências do stress sobre as capacidades de análise e tomada de decisões dos Comandantes**. 2001. 89 fl.
Dissertação de Mestrado. (Pós-Graduação Stricto Sensu em Operações Militares) - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro, 2001.

DUARTE, A. F. A. **Efeitos do condicionamento físico aeróbio e da privação do sono nas tomadas de decisão durante operações continuadas**. 2002. 93 fl.
Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Educação Física) - Universidade Gama Filho. Rio de Janeiro, 2002.

GASPAR, S. MORENO, C. MENNA-BARRETO, L. Os plantões médicos, sono e a ritmicidade biológica. **Rev Ass Med Brasil**, n. 44, v. 3, p. 239-245. São Paulo, 1998.

GIAM, G. C. Effects of sleep deprivation in military operations. Medical Research Institute of the Ministry of Defence. **Ann Acad Med Singapore**, n. 26, v. 1, p.88-93. Singapurav, 1997.

GOLEMANN, D. **Inteligência emocional**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2007.

HATALSKI, C.G. et al. Neuronal activity and stress differentially regulate hippocampal and hypothalamic corticotrophin releasing hormone expression in the immature rat. **Neuroscience**. 101. p. 571-580. 2000.

IBER, C. et al. American Academy of Sleep Medicine Manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology and technique specifications. **American Academy of Sleep Medicine**. Westchester, IL 2007.

HOBSON, J. A. REM sleep and dream for a theory of protoconsciousness. **Nat Rev Neurosci**, v.10, p.803. 2009

HORNE, J. A. The end of sleep: “sleep debt” versus biological adaptation of human sleep to walking needs. **Biol Psychol**, v.87, p.1. 2011

HORNE, J. A. Sleep loss and divergent thinking ability. **Sleep**. n.11, p. 528-536. 1988.

KUNTSON, K. L. et al. Association between sleep and blood pressure in midlife: the cardia sleep study. **Arch Intern Med**, v. 169, p. 1055. 2009

KIRSCHBAUM, C. et al. Stress and treatment induced elevations of cortisol levels associated with impaired declarative memory in healthy adults. **Life Sciences**, n. 58 , v.17, p.1475-1483. 1996

KRETZER, J. **Programa de gerenciamento de estresse: estudo de caso no CEBM**. Monografia. 2011. 99f. (Curso de Formação de Oficiais). CBMSC. Florianópolis, 2011.

JASKOWSKI, P., WLODARCZYK, D. Effect of sleep deficit, knowledge of results, and stimulus quality on reaction time and response force. **Percept Mot Skills**, n, 84, v. 2, p.583-572. 1997.

JOELS, M. Corticoid actions in the hippocampus. **Journal Neuroendocrinol**, n,13, p. 657-669. 2001.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010a.

_____. **Técnicas de Pesquisa**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010b.

LANDRIGAN, C. P. et al. Effect of reducing interns work hours on serious medical errors in intensive care units. **N Eng J Med**, n. 18, v. 35I, p. 1834-1848. 2004.

LANE, S. T. M.; CODO, W. (Org.). **Psicologia social: o homem em movimento**. São Paulo: Brasiliense, 2001.

LINDE, L., EDLAND, A., BERGSTROM, M. Auditory attention and multiattribute decision-making during a 33 h sleep-deprivation period: mean performance and between-subject dispersions. **Ergonomics**. n, 42, v. 5, p. 696-713. 1999.

LIPP, M. E. N. (Org). **Mecanismos neuropsicofisiológicos do stress: teoria e aplicações clínicas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2003.

MAAS, J. B. **Power sleep: the revolutionary program that prepares your mind for peak performance**. New York: HarperCollins. 1998.

MASNIK, J. L. Entrevista a respeito das ações e prioridades buscadas para os bombeiros militares de Santa Catarina. **ABVO NOTÍCIAS**, Santa Catarina, setembro 2011. Disponível em: <<http://www.clubedososociais.com.br/>>. Acesso em: 15 setembro 2011.

McCARTHY, M. E., WATERS W. F., Decreased attentional responsivity during sleep deprivation: orienting response latency, amplitude, and habituation. **Sleep**, n, 20, v. 2, p. 115-123. 1997.

MEDICALDICTIONARY. Disponível em: < <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/resilience>> Acesso em: 19 agosto 2012.

MELLO, M. T., SANTOS, E. H. R., TUFFIK, S. **Sonolência durante o horário de trabalho: um grande perigo para a ocorrência de acidentes**. Texto elaborado ao CNT/SEST/SENAT. São Paulo, 2000.

MENNA-BARRETO. **Cronobiologia**, 2002. Disponível em: <<http://www.crono.icb.usp.br>>. Acesso em: 30 novembro 2011.

MIYAKE, A., SHAH, P. **Models of work memory**. Cambridge University Press, p. 102-134. Cambridge: 1999.

MINATTI, A., SANTANA, M. G., MELLO, M. T. A influencia dos ritmos circadianos no desempenho físico. **Revista Brasileira de Ciência e Motricidade**. n.14, v. 1, p. 75-86. São Paulo: 2006.

NIEMMAN, D. **Exercício e saúde**. São Paulo: Manole, 1999.

NEWCOMER, J. W. et al. Decreased memory performance in healthy humans induced by stress-level cortisol treatment. **Archives of General Psychiatry**, n. 56, p. 527-533. 1999.

OBERAUER, K. Access to information in working memory: exploring the focus of attention. **J Exp Psychol Learn Mem Cogn**. v.28, p.411-421, 2002.

PILCHER, J. J.; HUFFCUTT, A. I. Effects of sleep deprivation on performance: a meta-analysis. **Journal of Sleep Research & Sleep Medicine**, n. 19, v. 4, p. 318-326. 1996.

PINAUD, R., DEURVEURVEIEHER, S., SEMBA, K. Tempo de relembrar. Processamento de memória durante o sono. **Revista Ciência Hoje**. v. 28, p. 168. São Paulo, 2000.

PINTO, L. P., INFANTE, M. A., OLIVEIRA, L. V. F. Sono e performance física. IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. p. 1640 São João dos Campos, 2009.

POWELL, N. B. et al. The road to danger: the comparative risks of driving while sleepy. **The Laryngoscope**, v. 4, p. 887-893. 2001.

PRESSMAN, R. M. et al. Definition and consequences of sleep deprivation. **Uptodate 2011**. Disponível em: <<http://www.uptodate.com>> Acesso em: 11 Set 2011a.

PRESSMAN, R. M. et al. Stages and architecture of normal sleep. **Uptodate 2011**. Disponível em: <<http://www.uptodate.com>> Acesso em: 11 Set 2011b.

PRESSMAN, M. R. **Primer interpretation of polysomnographic**. Boston, 2002

REILLY, T., ATKINSON, G., WATERHOUSE, J. Chronobiology and physical performance. **Exercise and sport science**. v. 24, p. 351-372. 2000.

SANTA CATARINA (Estado). Constituição (1989). **Constituição do Estado de Santa Catarina**: atualizada até novembro de 2005 com 41 Emendas Constitucionais e ações diretas de inconstitucionalidade. Florianópolis: Insular, 2005.

_____. **Lei 6.218, de 10 de fevereiro de 1983**. Dispõe sobre o Estatuto dos Militares Estaduais (1983). Florianópolis, 1983.

SALES, P. P. et al. La privacion de sueno y su efecto sobre el estado de animo y rendimento de los residents. **Rev Clin Esp**. n. 173, v. 7, p. 384-386. 1993

SAMKOFF, J. S., JAQUES, C. H. M. Review of studies concerning effects of sleep deprivation and fatigue on residents performance. **Acad Med**, n. 66, v. 7, p.687-693. 1991.

SIMPSON, J. R. Emotion induced changes medial prefrontal cortex: during anticipatory anxiety. **Proceeding of the National Academy of Sciences of the United states of America**, v. 98, n. 2, p. 668-693. 2001

SILVA, A. B. **Mentes com medo**: da compreensão à superação. São Paulo: Integrare Editora, 2006.

SMITH, A. M., et al. A preliminary analysis of psychophysiological variables and nursing performance in situations of increasing criticality. **Mayo Clinical Procedure**, v.76, p. 275- 284. 2001

SMITH-COGGINS, R., ROSETING, G., BUCCINO, H. Relationship of day versus night sleep to physician performance and mood. **Ann Emerg Med**, n. 24, v. 5, p. 928-934. 1994.

THOMPSON, L. A. et al. Context dependent memory under stressful conditions: The case of skydiving. **Human Factors**, n. 43, v. 4, p. 1-9. 2001.

TUKER, A. M. et al. Effects of sleep deprivation on dissociated components of executive functioning. **Sleep**. v. 33, p. 47. 2010.

UNITED STATES OF AMERICA. Headquarters, Department of the US Army. **Combat and Operational Stress Control Manual for Leaders And Soldiers**. Field Manual 6-22.5. 2009.

UNITED STATES OF AMERICA. Headquarters United States Marines Corps. **Combate Stress US Marines Corps**. Field Manual 90-44/6-22.5. 2000.

VAN DONGEM, H. P. et al. Systematic interindividual differences in neurobehavioral impairment from sleep loss: evidence of trait-like differential vulnerability. **Sleep**. v. 27, p. 423. 2004.

VAN DONGEM, H. P. et al. The cumulative cost of additional wakefulness: dose-response effects on neurobehavioral functions and sleep physiology from chronic sleep restriction and total sleep deprivation. **Sleep**. n. 26, p.117. 2003.

VERDHARA, K., et al. Acute stress, memory, attention and cortisol. **Psychoneuroendocrinology**, n. 25, p. 535-549. 2000.

WADE, C.F. et al. Upon-admission: adrenal steroidogenesis is adapted to the degree of illness in intensive care unit patients. **Journal Clinical Endocrinol Metabolic**, v. 67, p. 223-227. 1988.

APÊNDICE A – Inventário Pré-Teste (IPT)

Pesquisa: “*AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DE BOMBEIROS MILITARES EXPOSTOS À PRIVAÇÃO DO SONO EM MISSÕES DE LONGA DURAÇÃO: ESTUDO DE CASO.*”

Pesquisador Responsável: Cad BM Renan César Vinotti Ceccato

Matrícula: 929637-9

e-mail: renanceccato@hotmail.com

A - DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Sexo: _____ Escolaridade: _____ OBM _____
Idade: _____ Estado Civil: _____ Filhos: _____

B - DADOS PERCEPTIVOS

1) Costuma dormir quantas horas por noite?

menos de 4 4 – 5 5 – 6 6 – 7 7 – 8 mais de 8

2) A reação do seu organismo depois de poucas horas de sono parece:

disposição normal pequena indisposição grande indisposição totalmente indisposto

3) Percebeu algum episódio de alteração da atenção nos últimos 30 dias? Sim Não

Caso sim, qual a magnitude? pequenos lapsos de atenção moderados lapsos de atenção grandes lapsos de atenção impossibilidade de permanecer atento

4) Percebeu alguma alteração da concentração no mesmo período? Sim Não

Caso sim, qual a magnitude? pequena falta de concentração moderadamente falta de concentração grande falta de concentração impossibilidade de concentração

5) Percebeu algum episódio de alteração de memória nos últimos 30 dias? Sim Não

Caso sim, qual a magnitude? pequenos lapsos de memória moderados lapsos de memória grandes lapsos de memória impossibilidade de memorizar algo

6) Costuma consumir quantas xícaras de café por dia?

menos de 2 2 – 4 4 – 6 6 – 8 mais de 8

7) Faz uso regular de outro estimulante? () Sim () Não Se sim, qual?

8) Faz uso regular de medicamentos para dormir sem prescrição médica? () Sim () Não Se sim, qual? _____

9) Você tem diagnóstico médico de hiperatividade? () Sim () Não Se sim, você usa medicamento para este fim? () Sim () Não Qual? _____ Ou você se classifica como hipervigil? () Sim () Não

10) Você tem diagnóstico médico de *déficit* de atenção? () Sim () Não Ou você se percebe dispersivo e com dificuldades de atenção? () Sim () Não

11) Você percebe sinais de ansiedade em seu comportamento? () Sim () Não Se sim, você usa medicamento para este fim? _____ Quais?

APÊNDICE B – Testes de Avaliação Cognitiva (TAC)

Número: _____ **Sexo:** ()M ()F **Idade:** _____ **Data:** ___/___/11
Hora: ___:___

RACIOCÍNIO LÓGICO

- 1. O preço de uma mercadoria foi reduzido em 25%. Se quisermos obter novamente o preço original, o novo preço deve ser aumentado em média:**
A. 10% B. 20% C. 25% D. 33% E. 42%
- 2. Os pesos de quatro pacotes são 1, 3, 5 e 7 quilos, respectivamente. Qual dos valores abaixo não poderá ser uma combinação do peso destes pacotes?**
A. 9 B. 10 C. 12 D. 13 E. 14

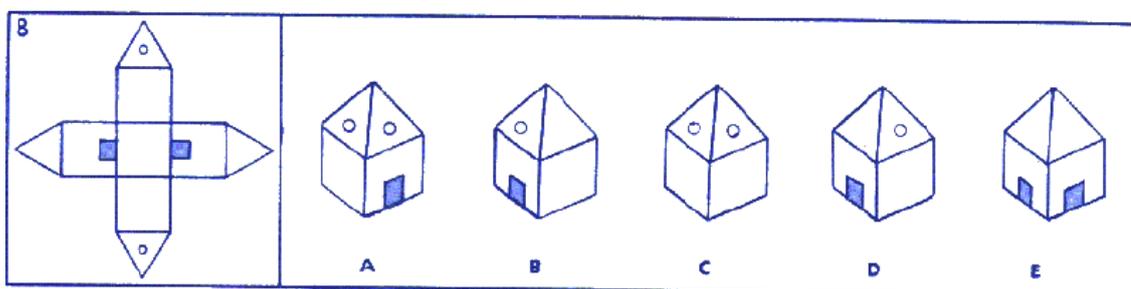
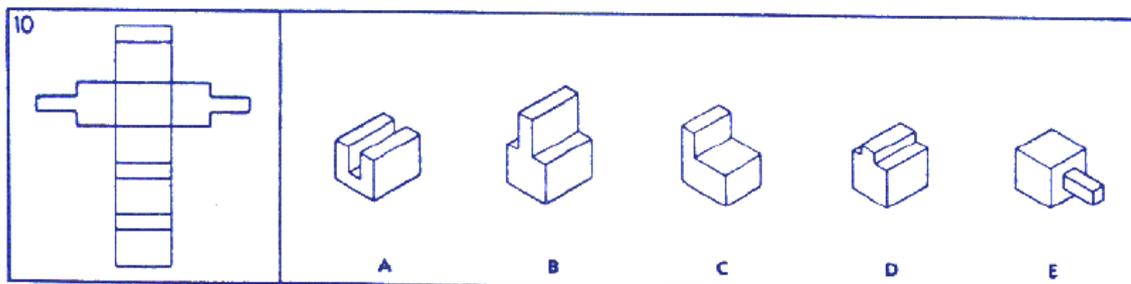
Fonte: Adaptado ANPAD (1998-2011)

RACIOCÍNIO VERBAL

- 1. Tapete está para chão, assim como quadro está para:**
A. muro B. museu C. sala D. parede E. frente
- 2. Quartel está para soldado assim como fábrica está para:**
A. trabalho B. indústria C. esforço D. material E. operário

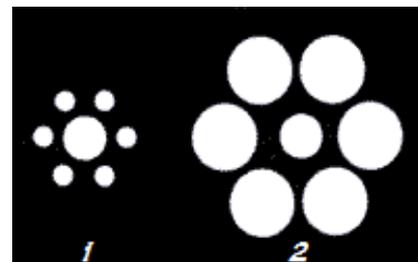
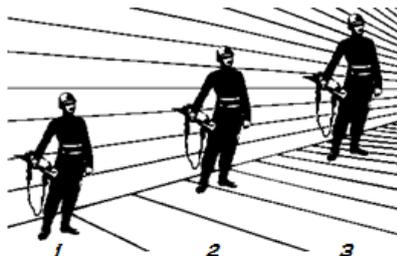
Fonte: Adaptado RV, Bateria BRP-5, CESP (2004)

RACIOCÍNIO ESPACIAL



Fonte: Adaptado DAT, CEPA (1955)

RACIOCÍNIO ABSTRATO



Que figuras são representadas? Qual dos soldados é maior? Qual dos círculos internos é maior?

MEMÓRIA CURTA DURAÇÃO

1. Memorizar a sequência de 10 números abaixo por 30 segundos e descrevê-la no verso da folha no tempo máximo de 45 segundos:

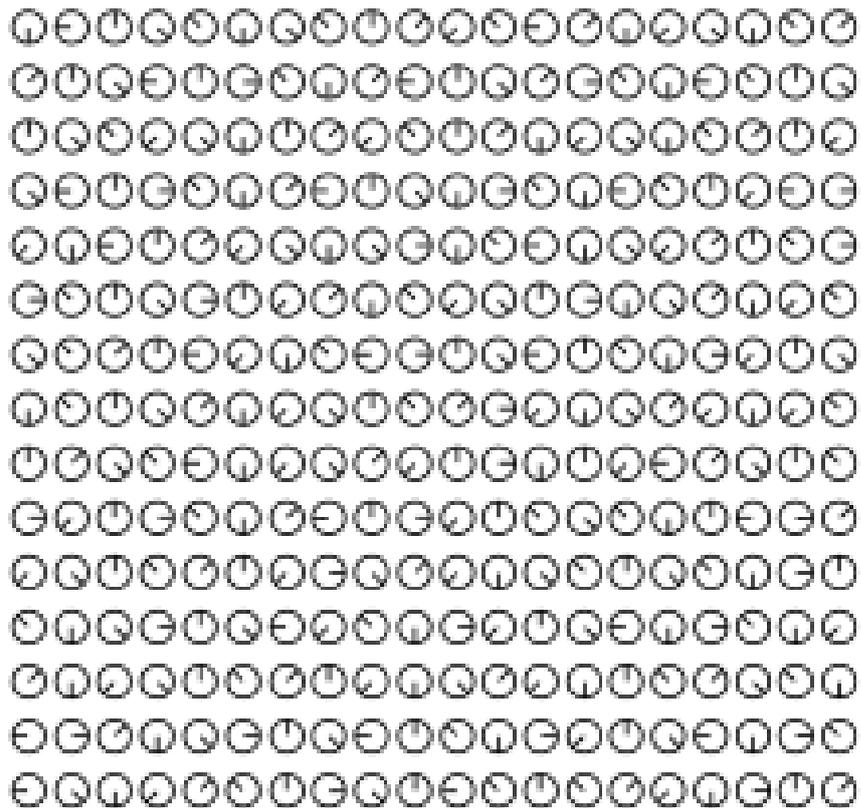
3 8 1 5 2 9 6 1 7 5

2. Memorizar a sequência de 8 objetos abaixo por 30 segundos e descrevê-la no verso da folha no tempo máximo de 45 segundos:

mangueira tala esguicho pneu bomba espuma fogo bota

ATENÇÃO CONCENTRADA

Riscar com um traço “/” os símbolos diferentes dos dois exemplos no tempo de 2 minutos. Caso você erre, faça um “X” no símbolo.



Fonte: Adaptado TES, Bateria K-2, CESP (2004).

APÊNDICE C – Inventário de Auto-Avaliação (IAA)**Número:** _____ **Sexo:** ()M ()F **Idade:** _____ **Data:** ___/___/11**Hora:** ___:___

1. Com relação à atenção durante os testes cognitivos, o sr pode afirmar:
a.() Permaneci o tempo todo atento;
b.() Tive pequenos lapsos de atenção;
c.() Tive grandes lapsos de atenção;
d.() Foi impossível permanecer atento.

2. Com relação ao nível de influência da privação de sono nos testes cognitivos, o sr pode afirmar que:
a.() Não surtiu nenhum efeito sobre minha atenção, eu estava totalmente alerta;
b.() Surtiu um pequeno efeito sobre minha atenção, eu tive pequenos lapsos de atenção e pequena dificuldade em permanecer alerta;
c.() Surtiu um efeito relativo sobre minha atenção, eu tive lapsos de atenção e dificuldade em permanecer alerta;
d.() Surtiu um grande efeito sobre minha atenção, eu tive grandes lapsos de atenção e foi muito difícil permanecer alerta;
e.() Surtiu um efeito definitivo sobre minha atenção, eu praticamente não consegui permanecer acordado.

3. Com relação ao desempenho na execução das tarefas operacionais propostas nas oficinas no dia de hoje, o sr pode afirmar:

- a.() Realizei com ótima qualidade as atividades;
- b.() Realizei com boa qualidade as atividades;
- c.() Realizei com regular qualidade as atividades;
- d.() Realizei com qualidade insuficiente as atividades.

4. Com relação à atenção durante as oficinas de execução de tarefas operacionais propostas no dia de hoje, o sr pode afirmar:

- a.() Permaneci o tempo todo atento;
- b.() Tive pequenos lapsos de atenção;
- c.() Tive grandes lapsos de atenção;
- d.() Foi impossível permanecer atento.

5. Com relação ao nível de influência da privação de sono no desempenho da execução de tarefa operacionais propostas pelas oficinas no dia de hoje, o sr pode afirmar que:

- a.() Não surtiu nenhum efeito sobre meu desempenho;
- b.() Surtiu um pequeno efeito sobre meu desempenho;
- c.() Surtiu um efeito relativo sobre meu desempenho;
- d.() Surtiu um grande efeito sobre meu desempenho;
- e.() Surtiu um efeito definitivo sobre meu desempenho, não conseguindo ficar acordado na maior parte do tempo.

Fonte: Adaptado de DOMINGUES (2009)

APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

“AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DE BOMBEIROS MILITARES EXPOSTOS À PRIVAÇÃO DO SONO EM MISSÕES DE LONGA DURAÇÃO: ESTUDO DE CASO.”

Pesquisador Responsável: Cad BM Renan César Vinotti Ceccato

Matrícula: 929637-9

e-mail: renanceccato@hotmail.com

Nome do voluntário (destacar nome de guerra):

Matrícula: _____ **Graduação** _____ **OBM** _____

e-mail: _____

O Sr. (a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa: **“AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DE BOMBEIROS MILITARES EXPOSTOS À PRIVAÇÃO DO SONO EM MISSÕES DE LONGA DURAÇÃO: Estudo de caso.”** de responsabilidade do pesquisador Cad BM Renan César Vinotti Ceccato.

Em operações de longa duração, como em catástrofes naturais, onde bombeiros militares são empregados diuturnamente, observa-se uma série de fatores estressores ao organismo humano relacionados à rotina operacional, como a privação do sono, restrição de alimentação, desgaste físico e estresse psicológico. Esses fatores podem influenciar no desempenho cognitivo do bombeiro militar durante esse tipo de operação, onde a raciocínio lógico, atenção e memória sofrem alterações.

Em decorrência desses fatores estressores inerentes às operações de longa duração, o bombeiro militar pode desenvolver patologias que afetem a saúde física e mental. Esses danos interferem diretamente na qualidade de vida do bombeiro militar, refletindo na qualidade do serviço profissional prestado.

O presente estudo tem como objetivo, investigar o grau de comprometimento cognitivo de bombeiros militares sob a influência da privação de sono no desempenho cognitivo na execução de tarefas operacionais em bombeiros militares durante um treinamento operacional com duração de 72 horas.

- Em nenhum momento, a identidade do participante será divulgada. Os dados dos indivíduos serão demonstrados através da seguinte descrição: **Participante nº 1, participante nº 2**, e assim sucessivamente.
- A participação será voluntária, sendo que, todos poderão retirar-se do estudo a qualquer momento.
- O estudo não oferece riscos à integridade física e/ou psicológica do participante.
- O estudo consiste na aplicação dos seguintes instrumentos para coleta de dados: Inventário de Pré-Teste - IPT (dados sociodemográficos e perceptivos), Inventário de Auto Avaliação – IAA (desempenho operacional e cognitivo) e

Teste de Avaliação Cognitiva – TAC (raciocínio lógico, verbal, espacial, abstrato, memória de curta duração e atenção concentrada). A aplicação dos testes será durante o período do Treinamento Operacional do Curso de Formação de Soldados (turmas 2011/1 e 2011/2) do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

- Os instrumentos serão aplicados 3 (três) dias antes do início do acampamento, nas dependências do Centro de Ensino Bombeiro Militar e durante o acampamento, ao final de cada jornada diária. O participante não necessitará deslocar-se ou dispor de tempo adicional para participar do estudo.

Eu, _____, declaro que todas as dúvidas em relação ao estudo foram sanadas e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

Florianópolis, _____ de _____ de 2011