

A INFLUÊNCIA DA RESTRIÇÃO CONTROLADA DO SONO NAS LESÕES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS DURANTE O ESTÁGIO DE ADAPTAÇÃO MILITAR NA ACADEMIA DA FORÇA AÉREA¹

THE INFLUENCE OF CONTROLLED SLEEP RESTRICTION ON MUSCULOSKELETAL INJURIES DURING THE BRAZILIAN AIR FORCE ACADEMY BASIC TRAINING

Luís Paulo Borges Gomes Ferreira²
Luis Augusto Posse³

RESUMO

Durante o Estágio de Adaptação Militar da Academia da Força Aérea, os estagiários são submetidos a atividades e estímulos estressores que têm como finalidade adaptar os jovens à rotina do Cadete da Força Aérea Brasileira. Desse modo, a queixa, por parte dos estagiários, de sintomas de lesões músculo-esqueléticas, como dores nos joelhos, quadril, canela e ombros é muito recorrente com o passar dos anos. Sendo assim, com a finalidade de reduzir o número de dispensas médicas decorrentes dessas lesões para um maior aproveitamento das instruções, o objetivo deste trabalho é identificar o modo como a utilização gradativa do estímulo estressor pela restrição controlada do sono diminui a sintomatologia das lesões músculo-esqueléticas durante o Estágio de Adaptação Militar da Academia da Força Aérea. Para isso, foi comparada, em uma análise quantitativa, a relação entre o tempo de descanso e a incidência de dispensas médicas decorrentes dessas lesões, de modo semanal, durante os estágios de 2022 e 2023, e realizados estudos de materiais já publicados acerca da relação entre o sono e as lesões. Após todas as análises foi constatada uma possibilidade de que quanto maior a restrição de sono, maior o número de lesões durante o estágio.

Palavras-chave: Estágio de Adaptação Militar; Estímulos estressores; Lesões músculo-esqueléticas; Descanso; Sono.

¹ Artigo de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAv) da Academia da Força Aérea (AFA).

² Cadete Aviador do 4º Esquadrão (Turma Árion, 2024).

³ Tenente Tenente do Quadro de Oficiais Convocados - Fisioterapeuta. Pós-Graduação em Administração Hospitalar e Gestão de Organizações de Saúde (FHO). Pós-graduação em Fisioterapia Musculoesquelética (FHO). Graduação em Fisioterapia (FHO). Luis Augusto Posse. Academia da Força Aérea. E-mail: luisaugustoposse@gmail.com

ABSTRACT

During the Brazilian Air Force Academy Basic Training, the trainees are subjected to activities and stressful stimuli that aim to adapt young people to the Brazilian Air Force Cadet routine. In this way, the complaints, by trainees, of symptoms of musculoskeletal injuries, such as pain in the knees, hips, shins and shoulders, is very common with over the years. Therefore, in order to reduce the number of medical exemptions resulting from these injuries to make greater use of the instructions, the objective of this work is identify how the gradual use of the stressor stimulus through controlled restriction of the sleep reduces the symptoms of musculoskeletal injuries during the Air Force Academy Basic Training. To do this, the relationship between rest time and and the incidence of medical exemptions resulting from these injuries was compared, by a quantitative analysis, on a weekly basis, during the basic training in 2022 and 2023, and realized studies with already published materials about the sleep and injuries relationship. After all of the analysis was found a possibility that the bigger the sleep restriction, the bigger is the number of injuries, during the basic training.

Keywords: Basic training; Stressful stimuli; Musculoskeletal injuries; Rest; Sleep.

INTRODUÇÃO

De acordo com Woolf (2010), a dor é dividida em três tipos diferentes: a dor nociceptiva, a qual se define por um sistema protetor fisiológico de alerta precoce, sendo essencial para detectar e minimizar contatos com estímulos prejudiciais ou nocivos. A dor inflamatória, causada por um aumento da sensibilidade sensorial após um dano tecidual, desencorajando o contato físico ou movimento, desse modo, auxiliando na cura da parte ferida. E por fim, a dor patológica, resultante de um mau funcionamento do sistema nervoso, não sendo um sintoma de um distúrbio, e sim de um estado de doença do sistema nervoso.

As lesões músculo-esqueléticas (LME) são geralmente definidas como um conjunto de patologias que afetam os músculos, tendões, ligamentos, articulações, nervos, discos vertebrais, cartilagem, vasos sanguíneos ou tecidos moles associados (Pinho et al., 2013). Como exemplificação dessas lesões podemos citar as fraturas, luxações, entorses, amputações, entre outras.

Segundo o Manual do Cadete da Aeronáutica (Brasil, 2022), regido pelas Normas Reguladoras para os Cursos e Estágios da Academia da Força Aérea (ICA 37-33), o Estágio de Adaptação Militar (EAM) é o período compreendido entre a apresentação do Estagiário na Academia da Força Aérea (AFA) e a cerimônia de recebimento de platinas, que possui duração aproximada de quatro a seis semanas.

Nessa fase da formação, os estagiários são inseridos em atividades que têm como finalidade adaptar os jovens à rotina do Cadete da Força Aérea Brasileira e as peculiaridades da AFA, por meio de um programa de treinamento físico, doutrinário e militar, de acordo com o Manual do EAM (Brasil, 2023a).

Ainda previsto nesse manual, durante o Estágio de Adaptação Militar, os estagiários devem ser submetidos a estímulos estressores de forma crescente, previstos num plano semanal. A premissa norteadora desse plano é a de que os atributos essencialmente militares são mais facilmente evidenciados e desenvolvidos através da incidência desses estímulos.

Desse modo, podemos elencar como estímulos estressores os provocados pelo uso do tempo, tratamento ríspido, observação estrita de normas e padronizações, execução repetida de atividades, restrição controlada do sono, provocação da fadiga física, troca de uniforme, restrição da identidade pessoal, confecção de redações e cópias, leitura direcionada, restrição do uso de dispositivos eletrônicos, treinamentos de prontidão militar, composição de grupamentos de observação e pela aplicação de pré-alvorada. Este trabalho visa explorar o estímulo estressor pela restrição controlada do sono, o qual tem como finalidade proporcionar situações de desconforto comuns à natureza militar (Brasil, 2023a).

Sejbuk, Mirończuk-Chodakowska e Witkowska (2022) definem o sono como uma condição natural e reversível que associa-se a uma redução na percepção de estímulos externos e à cessação da atividade motora, sendo uma etapa fisiológica necessária para a manutenção do bem-estar do ser humano. Em complemento, segundo estudos de Charest e Grandner (2020), entre adolescentes de 12 a 18 anos, aqueles que dormem menos de 8.1 horas por noite possuem 1.7 vezes mais chances de se lesionar.

Com base nessas informações, e com finalidade de reduzir o número de dispensas médicas durante o EAM para um maior aproveitamento das instruções, cabe questionar se é possível reduzir o número de lesões músculo-esqueléticas a partir do controle do sono. Portanto, a pergunta de investigação seria: De que modo a utilização gradativa do estímulo estressor pela restrição controlada do sono interfere na sintomatologia das lesões músculo-esqueléticas no Estágio de Adaptação Militar da Academia da Força Aérea?

A fim de se atingir o objetivo geral de analisar a influência da restrição controlada do sono no número de lesões, durante o estágio, os seguintes objetivos específicos foram buscados:

- a) Levantar o tempo de descanso semanal nos Estágios de Adaptação Militar da Academia da Força Aérea nos anos de 2022 e 2023
- b) Verificar a incidência dos sintomas de lesões músculo-esqueléticas por semana nos Estágios de Adaptação Militar da Academia da Força Aérea nos anos de 2022 e 2023.
- c) Comparar a relação entre o tempo de descanso e a incidência dos sintomas das lesões músculo-esqueléticas, por semanas, do Estágio de 2022 com o de 2023.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A pesquisa tem por intenção analisar como a utilização do estímulo estressor pela restrição controlada do sono influencia nos sintomas das lesões músculo-esqueléticas nos estagiários. Desse modo, primeiramente foram analisados os aspectos do Estágio de Adaptação Militar da Academia da Força Aérea e, posteriormente, foram trazidos estudos que corroboram a relação entre a falta de sono e sua contribuição para lesões.

2.1 ESTÁGIO DE ADAPTAÇÃO MILITAR

Assim como na AFA, muitas academias e escolas militares de todo o mundo possuem um período de atividades intensas no início da jornada do novo candidato que acaba de ingressar na instituição. Esse período é mundialmente conhecido como *Basic Training*, ou como conhecemos nas academias militares brasileiras: Estágio de Adaptação Militar.

De acordo com Santtila et al. (2015), o principal objetivo do *Basic Training*, que pode variar de acordo com as forças armadas das diferentes nações, é preparar o soldado tanto mental como fisicamente para o ambiente militar e para os treinamentos subsequentes. Além disso, esse período visa fornecer um processo de aprendizagem contínua e garantir uma melhora progressiva na aptidão física do militar durante todo o seu serviço.

Ainda baseado no estudo feito por Santtila et al. (2015) o *Basic Training* consiste em treinamentos militares, incluindo treinos de marcha, tiro, força, corridas de orientação e atividades com bola. Com o volume desses treinamentos, deve-se atingir o desempenho físico dos soldados necessário para os futuros treinamentos militares. Porém, de acordo com os autores, treinamentos mal planejados podem aumentar drasticamente o risco de lesões e exclusões prematuras do serviço militar.

No âmbito da Academia da Força Aérea, o *Basic Training* é redigido pelo Manual do EAM, estando previsto neste manual a busca, através deste período, do desenvolvimento do espírito de corpo, da disciplina, da capacidade de organização, do controle emocional, da resistência às frustrações, da autoconfiança e da responsabilidade. Bem como o estímulo do hábito da atividade física, do estudo e da vivência das virtudes militares, tudo isso pautado nos mais elevados princípios éticos e morais (Brasil, 2023a).

Ainda de acordo com o Manual do EAM (Brasil, 2023a), este período é um processo de estímulo à formação do espírito militar. Para o alcance dessa meta, ele é dividido nas seguintes quatro fases com enfoques específicos e graduais:

- a) Iniciação: período compreendido a partir da apresentação dos novos estagiários oriundos do meio civil até a chegada dos estagiários provenientes da Escola Preparatória de Cadetes do Ar (EPCAR). O treinamento físico deve ser gradual e observado de perto pela Seção de Educação Física.
- b) Integração: Possui início no ingresso dos estagiários oriundos da EPCAR à AFA. O treinamento físico passa a ser intensificado, buscando elevar o nível dos estagiários, com a supervisão próxima da Seção de Educação Física.
- c) Intensificação: Tem início a partir do terceiro domingo do estágio. Nessa semana, as exigências físicas e psicológicas atingirão seu ápice. O treinamento físico deverá atingir o seu nível máximo, havendo um enfoque em atividades tipicamente militares, como corridas em tropa, exercícios de ginástica com armamentos, pistas de obstáculos, etc. O objetivo é adaptar os estagiários a certas condições que deverão enfrentar após o EAM. Permanece o cuidado com a alimentação, hidratação e repouso, evitando sobrecarga dos estagiários e mitigando esforços para minimizar as lesões que possam ocorrer.
- d) Consolidação: Inicia-se no término da semana de Intensificação, sendo a última semana do estágio. Os estagiários já deverão ter plena consciência do que se espera deles. O treinamento físico será mantido, porém sua intensidade será reduzida, havendo um enfoque na motivação.

Para uma melhor coordenação e realização do EAM, os cadetes adaptadores do terceiro ano são divididos em diferentes funções com atribuições específicas entre elas, como as de Doutrinador, Alterações, Enfermeiro, AGD, Gestor de material e Gestor de efetivo (Brasil, 2023a). Um enfoque

maior será dado na função de Enfermeiro, a qual, dentro de suas atribuições, é responsável pelo controle das ocorrências médicas dos estagiários.

De acordo com o Manual do EAM (Brasil, 2023a), o cadete adaptador na função de enfermeiro possui a responsabilidade do controle das alterações de saúde de qualquer natureza, incluindo relatar as alterações de saúde, diariamente, ao Comando do Esquadrão e à liderança, e acompanhar os estagiários ao hospital. Ainda nas atribuições do enfermeiro, é de responsabilidade destes relatar as ocorrências médicas (como consultas, atendimentos emergenciais, dispensas e internações) nas planilhas de controle de saúde gerenciadas pelo Comando do Esquadrão.

Essas planilhas de controle de saúde supracitadas foram criadas pelos Comandos dos Esquadrões em conjunto com os cadetes enfermeiros e gerenciadas por este último. Para isso, foi utilizada a plataforma *Google Sheets*, podendo ser observado campos para a identificação do estagiário (os quais foram preservados neste trabalho), a data da ocorrência, o motivo e o resultado (dispensa médica, internação, etc).

2.2 ESTÍMULO ESTRESSOR PELA RESTRIÇÃO DO SONO

De acordo com o Manual do EAM (Brasil, 2023a), para que a missão principal do Estágio de Adaptação Militar da Academia da Força Aérea seja atingida, os estagiários deverão ser submetidos a estímulos estressores que devem incidir de forma crescente, aceitável e útil em suas rotinas com a finalidade de desenvolver mais facilmente atributos essencialmente militares. Dentre os diversos estímulos estressores previstos no manual supracitado, o analisado será o “Estímulo do Estresse pela Restrição Controlada do Sono” juntamente com sua relação entre a incidência de lesões músculo-esqueléticas nos estagiários.

Esse estímulo é aplicado planejando-se o tempo de horas de sono dos estagiários com fiscalização por parte dos instrutores, e tem como fundamentação conceitual proporcionar situações de desconforto comuns à natureza militar que, inclusive, serão vivenciadas pelo futuro Cadete. O efeito desejado é o reconhecimento das consequências sobre si dessas situações adversas e fortalecimento no enfrentamento de seus efeitos (Brasil, 2023a).

Sejbuk, Mironczuk-Chodakowska e Witkowska (2022), em uma revisão acerca dos fatores que podem afetar a qualidade do sono, definiram este como uma condição natural e reversível, associando-se a uma redução na percepção de estímulos externos e à cessação da atividade motora.

Condição essa controlada principalmente por processos neurobiológicos, sendo uma etapa fisiológica necessária para a manutenção do bem-estar do ser humano.

O sono possui um efeito multifatorial, como reduzir o consumo de energia, melhorar a recuperação das reservas energéticas do cérebro e contribuir para a consolidação da memória. Existem duas fases do sono: o movimento rápido dos olhos (MRO), ou *rapid eyes movement (REM)*, a qual se associa à ativação do sistema nervoso simpático, aumentando a temperatura corporal, a pressão sanguínea e acelerando os batimentos cardíacos; e o sem movimento rápido dos olhos (SMRO), ou *non rapid eyes movement (NREM)*, a qual é mais longa e associa-se com o sistema nervoso parassimpático, diminuindo a temperatura corporal, a pressão sanguínea e o pulso. É essa a fase na qual é realizado o suporte da consolidação da memória, a regulação do metabolismo e a regeneração cerebral (Frank; Benington, 2006; Sejbuk *et al.*, 2022).

Em sua dissertação, “Associação entre o sono e lesões músculo-esqueléticas em atletas adolescentes”, Amaro (2020) expõe que, no que diz respeito ao sono saudável para adolescentes, a obtenção de uma duração adequada de sono, a qualidade do sono, a regularidade do ciclo sono-vigília e a prevenção de distúrbios do sono são elementos essenciais a serem considerados. Esta condição de sono otimizada pode acarretar uma série de benefícios para essa faixa etária, abrangendo aspectos gerais de saúde, bem como impactos positivos nos sistemas cardiovascular, metabólico, mental, imunológico e no desenvolvimento global do indivíduo (Paruthi *et al.*, 2016b).

Em adicional, adolescentes que alcançam entre 9 e 10 horas de sono por noite relatam uma melhora significativa em sua saúde geral, em comparação com aqueles que dormem menos (Segurajimenez *et al.*, 2015; Paruthi *et al.*, 2016a). Além disso, evidências apontam que adolescentes com menos de 10 horas de sono apresentam maior propensão a lesões e experimentam uma qualidade de vida inferior nos anos subsequentes (Valent; Brusaferró; Barbone, 2001).

De acordo com Watson (2017), a privação de sono pode contribuir para um maior risco de lesões, afetando adversamente a saúde geral dos atletas. Uma pesquisa envolvendo atletas adolescentes destacou uma correlação entre a redução do tempo de sono, especialmente para menos de 6 horas, e o surgimento de lesões musculoesqueléticas (Luke *et al.*, 2011). Além disso, foi observado que atletas submetidos a noites com restrição de sono apresentam um aumento no tempo de reação (Patrick *et al.*, 2017), o que pode influenciar no aumento do risco de lesões musculoesqueléticas.

2.3 LESÕES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS

Segundo Pinho et al. (2013), as LME são definidas como um conjunto de patologias que afetam os músculos, tendões, ligamentos, articulações, nervos, discos vertebrais, cartilagem, vasos sanguíneos ou tecidos moles associados. Como exemplificação dessas lesões podemos citar as fraturas, luxações, entorses, amputações, entre outras.

A incidência das lesões músculo-esqueléticas no meio militar foi estudada por Lovalekar et al. (2021) em um estudo realizado com militares do Exército dos Estados Unidos, no qual apontou-se que em 2018 mais de 50% dos soldados americanos procuraram atendimento médico por consequências de lesões músculo-esqueléticas. Entre janeiro e junho de 2019, mais de sete milhões de dias de limitação de serviço foram concedidos a 122.000 soldados americanos, representando custos significativos ao exército americano devido à perda de treinamento e tempo de trabalho (Lovalekar *et al.*, 2021).

Relacionado às lesões músculo-esqueléticas, as principais causas de limitações de serviço, em 2019, no exército americano, foram corrida (43%), tarefas relacionadas ao trabalho (11%), quedas (10%), marcha na estrada (8%) e esportes (7%). Já as regiões corporais mais afetadas, num estudo feito em 2017, foram os joelhos (22%), com média de 53 dias de limitação de serviço por lesão; tornozelo (20%) e coluna lombar (15%) (Lovalekar *et al.*, 2021).

Todos esses dados de estudos anteriores demonstram que as lesões músculo-esqueléticas são um fator extremamente importante a ser levado em consideração entre tropas militares, pois acabam trazendo prejuízos como afastamentos de serviços, perda de capacitação profissional e diminuição do desempenho do pessoal militar (Lovalekar *et al.*, 2021).

Charest e Grandner (2020) em um estudo que relaciona o sono com a performance em atletas, apontam que adolescentes entre 12 e 18 anos que dormem menos de 8.1 horas por noite possuem 1.7 vezes mais chances de desenvolverem lesões do que os que dormem mais de 8.1 horas. Além disso, a cada um ano escolar a mais, nessas mesmas condições, aumenta-se em 1.4 vezes o risco de lesões. Desse modo, o sono insuficiente acumulado com o passar dos anos possui um papel importante no resultado final das lesões.

2.4 SONO E RECUPERAÇÃO

Em relação à recuperação das lesões, Charest e Grandner (2020) afirmam que a má qualidade do sono e/ou sua privação prejudicam as funções cerebrais, que podem facilitar direta ou indiretamente a recuperação de esforços mentais e/ou lesões físicas. Além disso, apontaram que o sono prejudicado afeta diretamente a liberação do hormônio do crescimento e altera a secreção de cortisol, prejudicando a recuperação do exercício e do estresse.

Mougin (1991) realizou um estudo observando 7 participantes envolvidos numa pesquisa que consistia em 10 minutos de aquecimento, seguidos de 20 minutos de exercício constante correspondente a 75% do consumo máximo de oxigênio predeterminado, seguido de um exercício de intensidade aumentada até a exaustão. Isso foi feito junto com uma restrição de sono (3 horas de vigília no meio da noite). Neste estudo, a demanda fisiológica após a noite com restrição de sono foi significativamente maior durante o esforço submáximo em comparação com uma noite de sono base (22h30 às 7h00). A frequência cardíaca foi significativamente maior quando medida após 9 minutos ($167,1 \pm 2,0$ vs $171,3 \pm 2,5$) e após 20 minutos das atividades ($176,0 \pm 2,6$ vs $179,1 \pm 2,4$). Além disso, a ventilação ($141,0 \pm 5,7$ vs $157,5 \pm 6,4$) e a frequência respiratória ($43,0 \pm 1,6$ vs $44,7 \pm 1,7$) foram ambos alterados após uma restrição de sono quando comparados à noite de sono base. Um outro estudo de Mougin mostrou que, após uma restrição de sono de 4 horas, o ritmo máximo de trabalho desenvolvido pelos participantes diminuiu em 15 watts para ciclistas em um exercício de 30 minutos a 75% da potência máxima (Mougin et al., 1991).

Ainda baseado no estudo de Charest e Grandner (2020), estes apontaram que a privação do sono também aumenta as citocinas pró-inflamatórias, que são agentes facilitadores da dor, afetando o sistema imunológico, dificultando a recuperação muscular e o reparo de danos sofridos em treinamento de alta intensidade. Além de levar o sistema nervoso a um desequilíbrio autônomo.

3 METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, que tem como tema: A influência da restrição controlada do sono nas lesões músculo-esqueléticas durante o Estágio de Adaptação Militar na Academia da Força Aérea, foi realizada uma pesquisa exploratória bibliográfica, que consiste em tornar o assunto explícito a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros e artigos de periódicos com diversos autores expondo conceitos como: o que é o sono, qual sua importância, o que são lesões músculo-esqueléticas e qual a relação entre o sono e essas lesões. Posteriormente, foi realizada uma análise quantitativa dos dados de ocorrências médicas por parte dos estagiários nos

estágios de adaptação nos anos de 2022 e 2023 junto com um levantamento das horas de descanso desses estagiários nesses mesmos anos (Kauark; Manhães; Medeiros, 2010, p. 28).

Para a realização da pesquisa exploratória bibliográfica foram utilizados os bancos de dados PubMed, PEDro, Europe PMC, e manuais da Academia da Força Aérea. Essa pesquisa foi feita utilizando as palavras Sono, Militares e Lesões músculo-esqueléticas para a busca de documentos de base nacional. Para documentos de base internacional foram utilizadas as palavras *Sleep*, *Military* e *Musculoskeletal injuries*.

Os estágios de adaptação militar analisados foram os de 2022 e 2023, devido à diferença na aplicação do estímulo estressor pela restrição controlada do sono. No ano de 2022, tal estímulo estressor foi utilizado do mesmo modo durante todo o estágio, já no ano de 2023, foi aplicado de maneira gradativa, inicialmente com períodos maiores de descanso e posteriormente com períodos menores. Desse modo, foi comparada a relação entre o tempo de descanso e a incidência dos sintomas das lesões músculo-esqueléticas, de modo semanal, em ambos os estágios.

A incidência dos sintomas das lesões músculo-esqueléticas nos estagiários foram obtidas analisando-se os dados das planilhas de saúde dos estágios de 2022 e 2023, criadas durante esses períodos para acompanhamento e controle das ocorrências médicas, como atendimentos na emergência, consultas, dispensas (afastamento de determinadas atividades) e internações (baixas).

Para a análise desses dados, foram considerados como sintomas de lesões músculo-esqueléticas as dispensas médicas provenientes de diagnósticos médicos relacionado à esse tipo de lesão, como por exemplo: “punho lesionado”, “canelite”, “entorse no tornozelo”, “dor intensa no joelho”, “fratura do quadril”, “tendinite”, entre diversas outras ocorrências.

Inicialmente, foram analisadas as planilhas de saúde dos EAM’s de 2022 e 2023, turma Ártemis e Athos, respectivamente, cujo o número e nome dos cadetes foram preservados, assim como qualquer outra informação que possibilitasse a identificação de algum indivíduo. Vale ressaltar ainda que, pelo fato da pesquisa envolver apenas dados que não identificam os participantes, não foi necessária aprovação por parte do Sistema CEP-CONEP.

A Figura 1 apresenta o efetivo total de estagiários por dia nos Estágios de 2022 e 2023. Vale lembrar que esses números são menores no início, pois a primeira semana engloba somente os estagiários oriundos do meio civil, aumentando então a partir da segunda, quando os estagiários provenientes da Escola Preparatória de Cadetes do Ar (EPCAR) se apresentam na Academia da Força Aérea.

Efetivo																				
DIA	12 jan.	13 jan.	14 jan.	15 jan.	16 jan.	17 jan.	18 jan.	19 jan.	20 jan.	21 jan.	22 jan.	23 jan.	24 jan.	25 jan.	26 jan.	27 jan.	28 jan.	29 jan.	30 jan.	31 jan.
2022	79	79	79	79	79	82	217	217	217	217	221	221	221	221	216	215	215	215	215	215
2023	76	76	76	76	226	236	234	231	227	227	229	229	229	226	224	223	223	223	223	223
DIA	1 fev.	2 fev.	3 fev.	4 fev.	5 fev.	6 fev.	7 fev.	8 fev.	9 fev.	10 fev.	11 fev.	12 fev.	13 fev.	14 fev.	15 fev.	16 fev.	17 fev.	18 fev.	19 fev.	20 fev.
2022	215	214	214	214	214	214	213	213	213	213	213	213	213	213	213	213				
2023	223	223	221	221	221	221	221	221	221	221	221	221	221	221	221	221				

Figura 1 Tabela de efetivo diário dos EAM's de 2022 e 2023

Fonte: Comando dos Esquadrões Verde e Amarelo

Realizado um filtro no que diz respeito a dispensas por motivos de lesões músculo-esqueléticas nas planilhas já citadas, excluindo da contagem dispensas por motivos que não fazem jus à essa pesquisa, como por exemplo: “covid”, “bolhas no pé”..., obtivemos assim dispensas somente por casos de sintomas de lesões músculo-esqueléticas. A figura 24 representa o quantitativo dessas dispensas, por dia, após esse filtro em ambos os estágios.

Dispensados																				
DIA	12 jan.	13 jan.	14 jan.	15 jan.	16 jan.	17 jan.	18 jan.	19 jan.	20 jan.	21 jan.	22 jan.	23 jan.	24 jan.	25 jan.	26 jan.	27 jan.	28 jan.	29 jan.	30 jan.	31 jan.
2022	1	2	4	6	8	11	11	17	22	27	23	19	19	28	10	16	25	19	19	22
2023	0	0	0	3	6	8	13	12	18	13	18	31	30	29	27	30	34	37	40	37
DIA	1 fev.	2 fev.	3 fev.	4 fev.	5 fev.	6 fev.	7 fev.	8 fev.	9 fev.	10 fev.	11 fev.	12 fev.	13 fev.	14 fev.	15 fev.	16 fev.	17 fev.	18 fev.	19 fev.	20 fev.
2022	14	25	18	18	17	15	17	27	33	19	29	23	19	21	18	15	0	0	0	0
2023	43	55	55	54	47	37	30	27	23	18	15	14	18	21	30	23	13	8		

Figura 2 Tabela de dispensas médicas por dia nos EAM's de 2022 e 2023

Fonte: Comando dos Esquadrões Verde e Amarelo

Na AFA, os cadetes do quarto ano são responsáveis pelos serviços de Cadete de Dia aos Esquadrões que, de acordo com a Norma Padrão de Ação (NPA) 30, que rege os serviços de escala do Corpo de Cadetes da Aeronáutica (CCAER), tem como finalidade conduzir a rotina do esquadrão, manter a disciplina e fiscalizar o cumprimento das Ordens em Vigor e Avisos Doutrinários.

Uma das atribuições do Cadete de Dia ao Primeiro Esquadrão (C1) é preencher o livro de ocorrências, relatando de maneira completa e detalhada todas as ocorrências do serviço, tais como baixas, saídas extraordinárias, atividades extras, bem como o horário de liberação dos estagiários

para os quartos (término da última atividade do dia) e o horário da primeira entrada em forma (início da primeira atividade do dia) (Brasil, 2023b).

Desse modo, o número de horas de descanso dos estagiários por dia foram obtidas a partir de todos os livros de ocorrências dos C1 dos dias relativos aos EAM de 2022 e 2023, subtraindo-se o horário de liberação com o horário da primeira entrada em forma, obtendo-se assim o número de horas de descanso dos estagiários. Esses dados foram agrupados em duas tabelas mostradas na figura 3.

T. descanso																					
DIA	12 jan.	13 jan.	14 jan.	15 jan.	16 jan.	17 jan.	18 jan.	19 jan.	20 jan.	21 jan.	22 jan.	23 jan.	24 jan.	25 jan.	26 jan.	27 jan.	28 jan.	29 jan.	30 jan.	31 jan.	
2022		09:20	08:20	08:15	08:15	08:06	08:30	07:51	08:05	08:05	08:15	07:23	07:34	07:48	04:55	06:10	07:35	07:43	06:14	07:38	
2023	08:02	08:00	07:35	07:35	08:15	08:00	08:30	08:15	08:30	07:55	08:15	07:30	07:55	07:45	07:49	07:47	07:38	07:18	07:25	06:40	
DIA	1 fev.	2 fev.	3 fev.	4 fev.	5 fev.	6 fev.	7 fev.	8 fev.	9 fev.	10 fev.	11 fev.	12 fev.	13 fev.	14 fev.	15 fev.	16 fev.	17 fev.	18 fev.	19 fev.	20 fev.	
2022	02:45	03:15	04:10	07:23	07:32	07:32	03:00	07:45	07:35	03:30	07:55	07:50	07:30	07:30	07:30	04:10	08:33				
2023	04:18	05:30	06:25	07:22	05:18	05:20	03:20	03:40	04:00	06:05	06:51	07:40	07:00	04:05	08:10	08:00					

Figura 3 Tabela de horas de descanso por dia nos EAM's de 2022 e 2023

Fonte: Livros dos Cadetes de Dia ao Primeiro Esquadrão

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas tabelas anteriores, dividindo se a quantidade de dispensados de cada dia pelo efetivo total dos respectivos dias (ou seja, a Figura 2 pela Figura 1), obtivemos a seguinte tabela de porcentagem de dispensados:

Dispensados %																					
DIA	12 jan.	13 jan.	14 jan.	15 jan.	16 jan.	17 jan.	18 jan.	19 jan.	20 jan.	21 jan.	22 jan.	23 jan.	24 jan.	25 jan.	26 jan.	27 jan.	28 jan.	29 jan.	30 jan.	31 jan.	
2022	1,3%	2,5%	5,1%	7,6%	10,1%	13,4%	5,1%	7,8%	10,1%	12,4%	10,4%	8,6%	8,6%	12,7%	4,6%	7,4%	11,6%	8,8%	8,8%	10,2%	
2023	0,0%	0,0%	0,0%	3,9%	2,7%	3,4%	5,6%	5,2%	7,9%	5,7%	7,9%	13,5%	13,1%	12,8%	12,1%	13,5%	15,2%	16,6%	17,9%	16,6%	
DIA	1 fev.	2 fev.	3 fev.	4 fev.	5 fev.	6 fev.	7 fev.	8 fev.	9 fev.	10 fev.	11 fev.	12 fev.	13 fev.	14 fev.	15 fev.	16 fev.	17 fev.	18 fev.	19 fev.	20 fev.	
2022	6,5%	11,7%	8,4%	8,4%	7,9%	7,0%	8,0%	12,7%	15,5%	8,9%	13,6%	10,8%	8,9%	9,9%	8,5%	7,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
2023	19,3%	24,7%	24,9%	24,4%	21,3%	16,7%	13,6%	12,2%	10,4%	8,1%	6,8%	6,3%	8,1%	9,5%	13,6%	10,4%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	

Figura 4 Tabela de porcentagem de dispensados por dia dos EAM's de 2022 e 2023

Fonte: Comando dos Esquadrões Verde e Amarelo

Transformando a tabela acima em um gráfico, temos a seguinte imagem: na qual o eixo “X” representa os dias da adaptação, com marcações semanais (dias 15, 22 e 29 de janeiro, 5 e 12 de fevereiro) para auxiliar à análise semanal dos dados, visto que o estímulo estressor pela restrição do sono ocorre de modo igual durante toda a semana. E o eixo “Y” representa a porcentagem de dispensados em relação ao efetivo total do esquadrão.



Figura 5 Gráfico de dispensados em porcentagem por dias nos EAM's de 2022 e 2023

Fonte: Comando dos Esquadrões Verde e Amarelo

Analisando o gráfico acima, podemos notar que no ano de 2022 a média de dispensados se manteve constante durante todo o estágio, com variações não tão grandes entre as semanas. Já no ano de 2023, houve um crescimento quase constante nas primeiras 4 semanas de estágio, com um pico de 24,9% de dispensados na quarta semana, muito acima da média de dispensados quando analisado todo o período.

Transformando a tabela da figura 3, que mostra o tempo de descanso diários de ambos os estágios, em dois gráficos, temos as seguintes figuras:

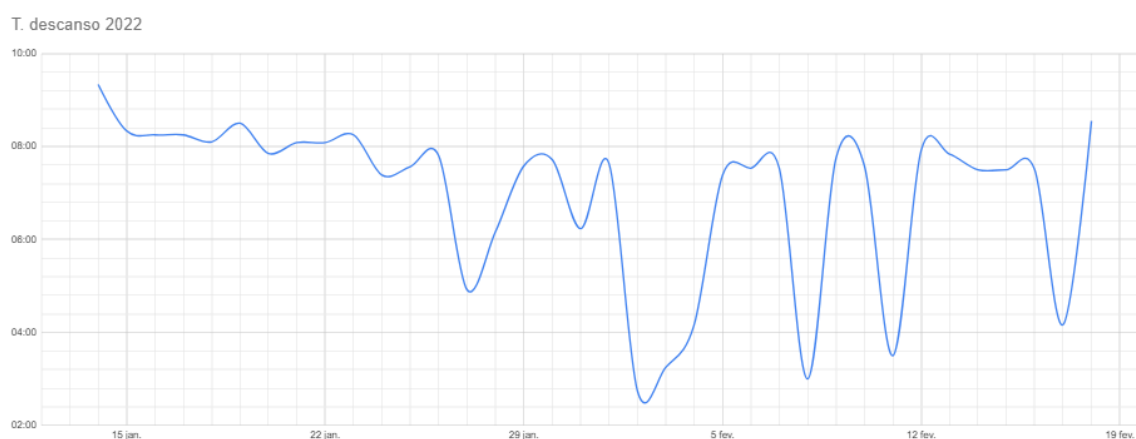


Figura 6 Gráfico de horas de descanso por dia nos EAM de 2022

Fonte: Livros dos Cadetes de Dia ao Primeiro Esquadrão



Figura 7 Gráfico de horas de descanso por dia nos EAM de 2023

Fonte: Livros dos Cadetes de Dia ao Primeiro Esquadrão

Analisando o gráfico que compara as horas de descanso entre os dois EAM, observa-se que no ano de 2022 não houve grandes diferenças nas horas de descanso de semana para semana, somente em alguns dias anormais, nos quais houveram atividades noturnas, gerando menos horas de descanso, porém com a média se mantendo sempre em torno de 7 horas. Já no ano de 2023 se iniciou o estágio com maiores quantidades de horas de descanso na primeira e segunda semanas, sendo diminuídas essas horas semanalmente, terminando com uma quantidade significativamente pequena ao término do estágio.

É notável que a quarta semana, no estágio de 2023, foi a segunda com menos horas dormidas e expressivamente a com maior porcentagem de dispensados. Isso demonstra uma possibilidade de que a baixa carga horária de descanso durante o estágio pode ocasionar aumento nos sintomas de lesões músculo-esqueléticas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como foi visto neste trabalho, o número de dispensas médicas e consequentes afastamentos dos estagiários das atividades é grande em relação ao efetivo total, chegando a 24,9% em seu máximo. Assim, observa-se a importância do gerenciamento correto das horas de sono disponibilizadas aos estagiários e das atividades às quais eles são submetidos para que as instruções sejam melhor aproveitadas.

Vale lembrar que os dados acima se referem a seres humanos, em anos diferentes, estágios diferentes e com pessoas analisadas diferentes, ou seja, outros fatores como a cultura, rigidez física, motivação, carga de trabalho, etc... podem contribuir para a quantidade de dispensados, não sendo possível uma afirmação concreta da relação entre o sono e os sintomas das lesões baseada somente nos dados acima apresentados, porém se apresentam indícios dessa relação. Sendo assim, cabem estudos complementares a esse para contribuírem cada vez mais com a exatidão da causa de aumentos de dispensas.

REFERÊNCIAS

- AMARO, Fernanda Viegas Paulo. **Associação entre o sono e as lesões musculoesqueléticas em atletas adolescentes**. 2020. 60 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ciências do Esporte, Eeffto - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/37182>>. Acesso em: 09 abr. 2024
- BRASIL. **Manual do Cadete da Aeronáutica**. , 10 jan. 2022. Acesso em: 15 jun. 2023
- BRASIL. **Manual do EAM**. , 2023. Acesso em: 15 jun. 2023
- BRASIL. **Manual do EAM**. , 2024. Acesso em: 05 abr. 2024
- BRASIL. **NPA 30 - CCAER: serviços de escala para cadetes**, 2023. Acesso em: 17 jun. 2024

CHAREST, J.; GRANDNER, M. A. **Sleep and Athletic Performance.** *Sleep Medicine Clinics*, v. 15, n. 1, p. 41–57, mar. 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32005349/>>. Acesso em: 21 jun. 2023

CHAREST, Jonathan; GRANDNER, Michael A.. **Sleep and Athletic Performance: impacts on physical performance, mental performance, injury risk and recovery, and mental health: an update.** *Sleep Medicine Clinics*, [S.L.], v. 17, n. 2, p. 263-282, jun. 2022. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35659079/>>. Acesso em: 05 abr. 2024

COOK, Jesse D.; CHAREST, Jonathan. **Sleep and Performance in Professional Athletes.** *Current Sleep Medicine Reports*, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 56-81, 17 jan. 2023. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36683842/>>. Acesso em: 05 abr 2024

FRANK, Marcos G.; BENINGTON, Joel H.. **The Role of Sleep in Memory Consolidation and Brain Plasticity: dream or reality?.** *The Neuroscientist*, [S.L.], v. 12, n. 6, p. 477-488, dez. 2006. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17079514/>> . Acesso em: 09 abr. 2024

KAUARK, Fabiana; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da pesquisa: guia prático.** Itabuna: Via Litterarum, 2010. 88 p. Disponível em: <http://www.pgcl.uenf.br/arquivos/livrode Metodologia da pesquisa 2010_011120181549.pdf> . Acesso em 25 jun. 2023

LOVALEKAR, M. et al. **Musculoskeletal injuries in military personnel—Descriptive epidemiology, risk factor identification, and prevention.** *Journal of Science and Medicine in Sport*, v. 24, n. 10, p. 963–969, 1 out. 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33824080/>>. Acesso em: 25 jun. 2023

LUKE, A et al. **Sports-Related Injuries in Youth Athletes: is overscheduling a risk factor?.** *Clinical Journal Of Sport Medicine*, [S.L.], v. 21, n. 4, p. 307-314, jul. 2011. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21694586/>>. Acesso em: 11 abr. 2024

MOUGIN, F. et al. **Effects of sleep disturbances on subsequent physical performance.** *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, v. 63, n. 2, p. 77–82, ago. 1991. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1748108/>>. Acesso em: 21 jun. 2023

PARUTHI, S. et al. **Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine on the Recommended Amount of Sleep for Healthy Children: methodology and discussion.** *Journal Of Clinical Sleep Medicine*, [S.L.], v. 12, n. 11, p. 1549-1561, 15 nov. 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27707447/>>. Acesso em: 09 abr. 2024

PARUTHI, S. et al. **Recommended Amount of Sleep for Pediatric Populations: a consensus statement of the american academy of sleep medicine.** Journal Of Clinical Sleep Medicine, [S.L.], v. 12, n. 06, p. 785-786, 15 jun. 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4877308/>> . Acesso em: 09 abr. 2024

PATRICK, Y. et al. **Effects of sleep deprivation on cognitive and physical performance in university students.** Sleep And Biological Rhythms, [S.L.], v. 15, n. 3, p. 217-225, 13 abr. 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28680341/>> Acesso em: 11 abr. 2024

PINHO et al. **Lesões músculo-esqueléticas relacionadas com as atividades desportivas em crianças e adolescentes: uma revisão das questões emergentes.** Disponível em: <<https://hdl.handle.net/1822/24455>>. Acesso em: 20 jun. 2023.

RAIKES, Adam C.; ATHEY, Amy; ALFONSO-MILLER, Pamela; KILLGORE, William D.s.; GRANDNER, Michael A.. **Insomnia and daytime sleepiness: risk factors for sports-related concussion.** Sleep Medicine, [S.L.], v. 58, p. 66-74, jun. 2019. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31132574/>> Acesso em: 05 abr. 2024

SANTTILA, Matti; PIHLAINEN, Kai; VISKARI, Jarmo; KYRÖLÄINEN, Heikki. **Optimal Physical Training During Military Basic Training Period.** Journal Of Strength And Conditioning Research, [S.L.], v. 29, n. 11, p. 154-157, nov. 2015. Disponível em <<https://europepmc.org/article/med/26506180>> Acesso em: 06 abr. 2024

SEJBUK, M.; MIROŃCZUK-CHODAKOWSKA, I.; WITKOWSKA, A. M. **Sleep Quality: A Narrative Review on Nutrition, Stimulants, and Physical Activity as Important Factors.** Nutrients, v. 14, n. 9, p. 1912, 2 maio 2022. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35565879/>>. Acesso em: 21 jun. 2023

WATSON, Andrew M.. **Sleep and Athletic Performance.** Current Sports Medicine Reports, [S.L.], v. 16, n. 6, p. 413-418, nov. 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29135639/>>. Acesso em 11 abr. 2024

WOOLF, C. J. **What is this thing called pain?** Journal of Clinical Investigation, v. 120, n. 11, p. 3742–3744, 1 nov. 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2965006/>>. Acesso em: 20 jun. 2023