

**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS  
ACADEMIA REAL MILITAR (1811)  
CURSO DE CIÊNCIAS MILITARES**

**Fernandis Nunes dos Santos**

**EFETIVIDADE DAS MEDIDAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE DA  
RABDOMIÓLISE EXECUTADAS NA PROVA ASPIRANTE MEGA DO ANO DE  
2022**

**Resende  
2023**

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA  
PROFISSIONAL**

**TÍTULO DO TRABALHO: EFETIVIDADE DAS MEDIDAS DE PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA RABDOMIÓLISE EXECUTADAS NA PROVA ASPIRANTE  
MEGA DO ANO DE 2022**

**AUTOR: FERNANDIS NUNES DOS SANTOS**

Este trabalho, nos termos da legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado de minha propriedade.

Autorizo o Exército Brasileiro (EB) a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como a divulgá-lo por publicação em periódico da Instituição ou outro veículo de comunicação do Exército.

A Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) poderá fornecer cópia do trabalho mediante ressarcimento das despesas de postagem e reprodução. Caso seja de natureza sigilosa, a cópia somente será fornecida se o pedido for encaminhado por meio de uma organização militar, fazendo-se a necessária anotação do destino no Livro de Registro existente na Biblioteca.

É permitida a transcrição parcial de trechos do trabalho para comentários e citações desde que sejam transcritos os dados bibliográficos dos mesmos, de acordo com a legislação sobre direitos autorais.

A divulgação do trabalho, em outros meios não pertencentes ao Exército, somente pode ser feita com a autorização do autor ou da Direção de Ensino da AMAN.

Resende, 16 de Junho de 2023

Fernandis Nunes dos Santos  
Assinatura do Cadete

Fernandis Nunes dos Santos

**EFETIVIDADE DAS MEDIDAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE DA  
RABDOMIÓLISE EXECUTADAS NA PROVA ASPIRANTE MEGA DO ANO DE  
2022**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares.**

Orientador: Alberto James Domingues Paz Filho

Resende  
2023

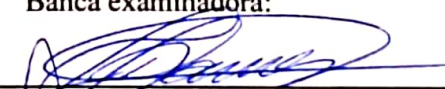
**Fernandis Nunes dos Santos**

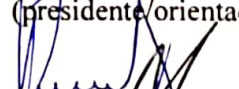
**EFETIVIDADE DAS MEDIDAS DE PREVENÇÃO E DE CONTROLE DA  
RABDOMIÓLISE EXECUTADAS NA PROVA ASPIRANTE MEGA DO ANO DE  
2022**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Aprovado em 16 de Junho de 2023:

Banca examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
**Alberto James Domingues Paz Filho, Major**  
(presidente/orientador)

  
\_\_\_\_\_  
**Heliéser Randal de Sousa, Tenente Coronel**

  
\_\_\_\_\_  
**Alex Jesus Soares, Tenente Coronel**

Resende  
2023

Dados internacionais de catalogação na fonte

S237e SANTOS, Fernandis Nunes dos  
Efetividade das medidas de prevenção e controle da rabdomiólise  
na prova aspirante Mega do ano de 2022 / Fernandis Nunes dos Santos –  
Resende; 2023. 38 p. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Alberto James Domingues Paz Filho  
TCC (Graduação em Ciências Militares) - Academia Militar das  
Aguilhas Negras, Resende, 2023.

1. Prevenção. 2. Controle. 3Rabdomiólise. 4. MEGA. I. Título.

CDD: 355

Ficha catalográfica elaborada por Mônica Izabele de Jesus CRB-7/7231

Dedico este trabalho aqueles que me apoiaram desde o início mesmo sem saber para onde eu estava indo, mesmo sabendo que estaria em um lugar novo e sozinho com pessoas que nunca antes tinha conhecido, mas mesmo assim confiaram em mim. Meus pais e familiares, esses são meus maiores exemplos para continuar essa caminhada que trilhei até o dia de hoje.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a meu Deus e minha fé que com a luz me ajudaram a manter a cabeça no lugar nos momentos mais difíceis da formação. Agradeço aos meus pais, Vera e José Nivaldo, que mesmo distantes e sem entender muito como as coisas aconteciam me davam apoio nas minhas decisões e sempre confiaram em mim. Agradeço a minha avó que sempre me aguardou com muito carinho. Agradeço a meus tios, Ninho e Grace, que me tratam como um filho com grande apoio e carinho. Agradeço também aos inúmeros meus amigos que estiveram do meu lado, tantos os da carreira das armas quanto os que pouco entendia dela, mas que sempre me deram suporte e motivação para essa vitória.

Agradeço ao meu orientador, Maj James, que prontamente me acolheu como seu orientado quando lhe solicitei, além da paciência e disponibilidade para nortear o trabalho em questão.

## RESUMO

### EFETIVIDADE DAS MEDIDAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE DA RABDOMIÓLISE EXECUTADAS NA PROVA ASPIRANTE MEGA DO ANO DE 2022

AUTOR: Fernandis Nunes dos Santos  
ORIENTADOR: Alberto James Domingues Paz

Este trabalho científico tem como objetivo a análise das medidas de prevenção e controle da rabdomiólise durante a prova Aspirante Mega do ano de 2022. A Mega, a qual é pautada no caderno de instrução CI 20-10/3, é um Exercício de Desenvolvimento da Liderança que tem o tempo de duração de 60 horas consecutivas e tem como objetivo desenvolver a área cognitiva e, principalmente, afetiva dos cadetes do 3º ano da Academia Militar das Agulhas Negras da arma de Infantaria. Esse trabalho justifica-se em decorrência da grande preocupação, âmbito Exército Brasileiro, acerca da rabdomiólise em exercícios no terreno, o que motivou a análise das medidas de prevenção e controle foram condizentes durante a prova Aspirante Mega, mantendo a integridade física dos executantes. A estrutura do presente trabalho segue uma sequência lógica para melhor compreensão do assunto, abordando conceitos referentes à rabdomiólise, às medidas de prevenção e controle que o Exército Brasileiro instituiu para essa síndrome e à execução da Mega. Para isso, foram realizadas uma pesquisa bibliográfica, uma pesquisa documental e uma pesquisa de campo, analisando, de forma qualitativa e quantitativa os dados coletados. Ao final deste trabalho, conclui-se que a maneira na qual o Cadete de Prevenção de Acidentes em Instrução administrou os métodos e processos de segurança foram eficazes, principalmente, em comparação ao ano anterior, mantendo o nível de desidratação controlado. Dessa forma, o trabalho mostra-se de grande relevância, tendo em vista que, as medidas verificadas resultaram em procedimentos realmente eficazes, podendo ser disseminadas nos demais Exercício de Desenvolvimento da Liderança dos outros cursos e no Exército contribuindo para a melhoria da segurança na instrução.

**Palavras-chave: Prevenção. Controle. Rabdomiólise. Mega.**



## **ABSTRACT**

### **EFFECTIVENESS OF PREVENTATIVE MEASURES AND CONTROL OF RABDO DURING THE 2022 MEGA TEST.**

AUTHOR: Fernandis Nunes dos Santos  
ADVISOR: Alberto James Domingues Paz

This scientific work will analyze the subject of the preventative measures and control of Rabdo during the 2022 Aspirante Mega Test. Mega, which is governed by the CI 20-10/3 instruction notebook, is a Leadership Development Exercise that consists of 60 consecutive hours to develop the cognitive area, mainly for the cadets of the Third Year, infantry branch at Academia Militar Das Agulhas Negras. This work justifies itself as a result of the concern of the Brazilian Army of Rabdo in the field exercises which has motivated the analysis of this subject of prevention and control throughout the Aspirante Mega Test. Maintaining the physical integrity of the performers throughout the study remained incredibly important. The current structure follows a logical sequence in order to better understand the problem, addressing the concepts related to Rabdo and the prevention and control measures that the Brazilian Army instituted during the execution of Mega. In order to accomplish this, a bibliographical research, a documentary research, and a field research was conducted, analyzing both qualitative and quantitative data collected mainly from reports during the Mega by the Cadets of prevention in accidents of AMAN. At the end of the study, it was concluded that the safety methods in which the Cadet for Prevention of Accidents in Instruction at AMAN conducted were effective, mainly noting that compared to previous years, the level of dehydration was significantly controlled. In conclusion, the work proves to be of great relevance, considering that the verified measures resulted in extremely effective procedures that can be disseminated in other leadership development exercises or courses and throughout the Army, which will ultimately contribute to the continuous improvement of safety during instruction periods.

**Keywords: Preventative. Control. Rabdo. Mega.**

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Nível estresse térmico.....	22
Tabela 2 – Peso dos armamentos.....	29
Tabela 3 – Nível estresse térmico.....	30
Tabela 4 – Porcentagem do nível de Hidratação no almoço do dia D.....	33
Tabela 5 – Densidade da urina da Patrulha B 2022.....	34
Tabela 6 – Densidade da urina da Patrulha A 2021 .....	35

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estado de Hidratação .....	22
Figura 2 – Parte do campo de instrução da AMAN .....	28
Figura 3 – Temperatura dos dias 6 a 9 de junho de 2022.....	31
Figura 4 – Refratômetro ATC .....	32
Figura 5 – Fluxograma de controle de hidratação dos patrulheiros .....	33

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Nível de Hidratação no almoço do dia D .....	34
--	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Correta Hidratação.....	21
Quadro 2 – Condições ambientais.....	30

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMAN	Academia Militar das Agulhas Negras
Art.	Artigo
ATP	Adenosina trifosfato
CPAI	Cadete de Prevenção de Acidente em Instrução
CPK	Cretinofosfoquinase
C Inf	Curso de Infantaria
EAS	Elementos Anormais e Sedimentos
EB	Exército Brasileiro
EDL	Exercício de Desenvolvimento de Liderança
EsEFEx	Escola de Educação Física do Exército
FFAA	Forças Armadas
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
IPCFEX	Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército
MD	Ministério da Defesa
Nº	Número
OPAI	Oficial de Prevenção de Acidente em Instrução
PR	Presidente da República
SNC	Sistema Nervoso Central
SEF	Seção de Educação Física
SIEsp	Seção de Instrução Especial
UTI	Unidades de terapia intensiva
%	Percentual
§	Parágrafo

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1 OBJETIVOS.....	17
1.1.1 Objetivo geral.....	17
1.1.2Objetivos específicos.....	17
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>18</b>
2.1 RABDOMIÓLISE CAUSAS, FISIOPATOLOGIA, MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS E DIAGNÓSTICO .....	18
2.2 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E DE CONTROLE DA RABDOMIÓLISE NO EXÉRCITO BRASILEIRO .....	20
2.3 EXERCÍCIO DE DESENVOLVIMENTO DE LIDERANÇA .....	22
2.4 O ASPIRANTE FRANCISCO MEGA .....	24
<b>3. REFERENCIAL METODÓLOGICO .....</b>	<b>25</b>
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	25
3.1.1 Pesquisa bibliográfica.....	25
3.1.2 Pesquisa documental .....	25
3.1.3 Pesquisa campo .....	25
3.1.4 Etapas da pesquisa .....	26
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>37</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) foi fundada em 1810, ainda com a nomenclatura de Academia Real Militar. Criada pelo Príncipe D. João, tem como objetivo a formação dos oficiais combatentes de carreira do Exército Brasileiro (EB).

Durante a formação na AMAN, o Cadete desenvolve atitudes distribuídas nas diversas seções de aprendizado. Tais seções podem ser de cunho educativo ou físico e são responsabilidades da Divisão de Ensino e da Seção de Educação Física, respectivamente. Já no desenvolvimento das competências atitudinais esse dever é dividido entre a Seção de Instrução Especial (SIEsp) e a aplicação do Exercício de Desenvolvimento de Liderança (EDL).

Os EDLs são desenvolvidos no seio de cada curso. Dessa forma, o Cadete é moldado e exigido conforme as características necessárias para um oficial combatente da respectiva Arma, Quadro ou Serviço. Assim, sendo testados como comandantes de pequenas frações e no apronto da capacidade técnica e tática.

No âmbito do Curso de Infantaria (C Inf), durante o quarto ano da formação, terceiro da AMAN, é realizado o EDL, o qual é denominado historicamente de Prova Aspirante Mega. Esse nome é uma homenagem ao Aspirante Francisco Mega o qual foi um herói da 2ª Guerra Mundial. A partir desse momento, ao ser direcionado o assunto ao EDL do C Inf será utilizado a expressão Mega.

Vale ressaltar que EDL é uma atividade presente em todo EB e possui um tempo médio de duração de cerca de 32 horas. A Mega, por sua vez, é um dos EDL mais difíceis de todo o Exército Brasileiro tendo em vista que seu tempo de duração é superior a 60 horas.

Tendo em vista o grande esforço físico exercido durante a Mega, é recorrente a dificuldade de manter os níveis de hidratação dos cadetes. Com isso, alguns distúrbios devido à desidratação podem surgir nos patrulheiros, nome designado aos cadetes durante a realização do EDL. A síndrome de rabdomiólise é uma das ocorrências mais comuns durante esses tipos de atividades militares. (SOUZA, 2023).

A rabdomiólise é uma doença que gera a necrose das células musculares esqueléticas, a partir da liberação de constituintes celulares na corrente sanguínea que irá gerar inúmeras complicações para o paciente. Por sua vez, essa síndrome pode ser ocasionada por fatores físicos ou não físicos. Assim, deve-se atentar também nas principais causas da incidência aos quais são divididas em principais grupos tais como: traumas, atividade muscular excessiva, alteração corporal, tóxicas, farmacológicas e infecciosas. (CARVALHO ET AL, 2002).



A problemática da rabdomiólise é uma preocupação que surgiu nos últimos anos nas linhas do EB. Devido às ocorrências que há nos últimos anos, o Comandante do EB resolveu publicar a Portaria Nº 129, de 11 de março 2010, com a Diretriz para a Implantação do “Programa de Prevenção e Controle da Rabdomiólise Induzida por Esforço Físico e pelo Calor, no âmbito do Exército”. Através de tal documento, podem-se buscar medidas e ações para prevenir e/ou mitigar o surgimento de novos casos dessa doença durante os adestramentos militar.

Além disso, houve registros de eventos anteriores em que cadetes precisaram ser encaminhados ao hospital devido a complicações decorrentes de desidratação durante a Mega. Esses casos resultaram na necessidade de atendimento em unidades de terapia intensiva (UTI), visto que as condições clínicas dos afetados exigiam cuidados médicos especializados.

Em face do exposto, surge o seguinte questionamento, diante da situação da Mega: As medidas de prevenção e controle executadas na Prova Aspirante Mega, realizada no ano de 2022, proveu a segurança necessária para manter a integridade física dos patrulheiros quanto à rabdomiólise?

Em suma, o trabalho é relevante no âmbito militar, pois todos os anos ocorrem diversos EDLs e as medidas de prevenção e controle comprovadas na Mega mostram-se realmente eficientes, assim, tornando-se um exemplo de segurança para os demais cursos, além de poder ser estendido para o âmbito do EB. Dessa maneira, a pesquisa trouxe de forma objetiva e prática os conhecimentos acerca da rabdomiólise e uma análise das ações de prevenção realizadas.

Para melhor compreensão, o trabalho foi dividido em cinco capítulos com as idéias de gerais de: introdução, referencial teórico, referencial metodológico, resultados e discussões e, por fim, considerações finais. Na introdução, abordou-se de maneira ampla o assunto para situar acerca do assunto em questão. O referencial teórico com o objetivo de basear todo o assunto em uma pesquisa bibliográfica, relatando os aspectos da rabdomiólise, da aplicação das medidas de prevenção e controle da rabdomiólise no âmbito do EB, da constituição de um EDL e da história do Aspirante Mega. Em seguida, o referencial metodológico que buscou definir o tipo e método de pesquisa realizado para atingir os objetivos do trabalho. Após esse, o capítulo de resultados e discussões, no qual foi apresentado o desenrolar da Prova Aspirante Mega e os resultados obtidos com a pesquisa, de modo a comparar e interpretar os dados obtidos a partir de diferentes anos. Por fim, as considerações finais cujo objetivo foi apresentar uma conclusão e sugestões para trabalhos futuros.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

Avaliar se as medidas de prevenção e controle da rabdomiólise realizadas durante a Prova Aspirante Mega foram efetivas.

### 1.1.2 Objetivos específicos

Definir rabdomiólise e apresentar: fisiopatologia, causas, manifestações clínicas, diagnósticos.

Identificar e descrever as estratégias de prevenção e controle a rabdomiólise induzida por esforço físico intenso em altas temperaturas.

Definir um Exercício de Desenvolvimento de Liderança.

Relatar a relevância histórica do Aspirante Francisco Mega.

Descrever as atividades, métodos e procedimentos realizados durante a Mega por parte dos executantes e por parte dos instrutores.

Realizar uma comparação do nível de desidratação da Mega 2022 com a Mega 2021.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 RABDOMIÓLISE CAUSAS, FISIOPATOLOGIA, MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS E DIAGNÓSTICO.

Originalmente, descrita na Alemanha em 1881, teve seu primeiro relato em 1910 por Meyer-Betz. A rabdomiólise, também conhecida pela doença de Meyer Betz, é caracterizada pela tríade dor, fraqueza e urina castanha (BETTER, 1990).

A rabdomiólise é uma síndrome caracterizada pela necrose muscular e liberação de constituintes intracelulares do músculo para a circulação. A gravidade da doença varia de elevações assintomáticas das enzimas musculares séricas, a casos de extrema elevação das enzimas, desequilíbrio eletrolítico e insuficiência renal aguda (IRA) (NETO e PEREIRA, 2009).

As causas da rabdomiólise podem ser divididas em dois tópicos: físicas e não físicas. As causas não físicas incluem ingestão de álcool, drogas recreativas e prescritas, miopatias metabólicas, infecções, desequilíbrio eletrolítico, suplementos dietéticos e distúrbios endocrinológicos. Já as causas físicas podem incluir compressa, trauma, isquemia, lesão elétrica, exercício excessivo ou prolongado (SZCZEPANIK ET AL., 2014)

Para Araújo (2005), existem diversas condições e doenças que podem resultar em casos de rabdomiólise. Para isso, o autor dividiu esse cenário em oito categorias básicas: lesão muscular direta, drogas e toxinas, desordens genéticas, infecções, atividade muscular excessiva, isquemia, distúrbios eletrolítico, endócrino e metabólico e doenças imunológicas. Embora as causas sejam diversas, a resultante em comum é a destruição da estrutura das células musculares esqueléticas que levam à lise e morte celular, gerando na liberação dos constituintes intracelulares na corrente sanguínea.

As causas podem ser sintetizadas em seis grupos mais frequentes: traumáticas, relacionada com atividade muscular excessiva, alterações da temperatura corporal, tóxicas, farmacológicas e infecciosas (SILVA, 2005).

Tendo em vista as situações de trauma mecânico e compressão muscular, normalmente, a rabdomiólise se apresenta dessa forma de maneira isolada. Normalmente, essa causa é decorrente de pessoas vítimas da síndrome do esmagamento, de procedimentos cirúrgicos em que há qualquer compressão muscular prolongada, devido ao mesmo posicionamento por um longo tempo, ou uso de torniquete, podendo ser ocasionado também por síndrome

compartimental em membros inferiores, sendo fraturas de tíbia a causa mais comum (ARAÚJO, 2005).

A respeito de atividade física muscular excessiva, a rabdomiólise ocorre em indivíduos com musculatura normal quando o fornecimento de energia é insuficiente para suprir a demanda (CARVALHO ET AL 2002).

Carvalho et AL (2002) observaram que alguns dos agravantes para a ocorrência da rabdomiólise são: pessoa fisicamente não treinada, esforço físico em locais extremamente quentes e/ou úmidos, traços falciforme em indivíduos que exercem atividade física em altas altitudes devido a uma diminuição de pressão parcial de oxigênio. Uma ineficaz hidratação previa e durante o transcorrer de atividades mais duradouras (acima de uma hora) é um fator agravante também, já que, dificulta o corpo de repor os níveis hídricos e eletrolíticos (BAPTISTA, 2011).

Com relação às alterações da temperatura corporal, pode-se entender que tanto a hipotermia quanto a hipertermia podem ser associadas à rabdomiólise. Assim, o calor juntamente com exercício físico intenso pode originar um quadro de rabdomiólise grave (ARAÚJO, 2005).

Os tipos de exercício físico realizado também é um fator preponderante na rabdomiólise. Treinamentos de agachamento, de afundo, de flexão, de pliometria ou de corrida em declive praticados de maneiras mais intensas acarreta em risco de causar rabdomiólise. Essas contrações repetidas diversas vezes causam tensão excessiva no sarcômero, levando à ruptura da membrana e à hidrólise protéica estrutural, deformação miofibrilar e lesão muscular permanente. (SCALCO et AL 2016).

No contexto das causas farmacológicas, qualquer tipo de substância que altere a produção ou utilização de ATP pelo músculo-esquelético, ou que sobrecarreguem o nível de produção de ATP, pode causar rabdomiólise, uma vez que já citamos a influência da ATP na aparição desse quadro clínico. Alguns exemplos destas substâncias são: anfetaminas, antimaláricos, cocaína, corticosteróides, depressores do Sistema Nervoso Central (SNC), estatinas, laxante e monóxido de carbono. Vale ressaltar que as estatinas são as maiores causadoras dessa doença e podem provocar na vítima dor musculares e fraqueza, uma vez que aumenta o nível de Creatinofosfoquinase (CPK). (RODRIGUES e ARAÚJO, 2005).

O consumo elevado de álcool leva à imobilização e compressão isquêmica do músculo. Assim, com relação às toxinas, o álcool pode causar rabdomiólise, pois essa substância atinge o Sistema Nervoso Central (SNC) por ser um depressivo. (ARAÚJO, 2005).

O consumo de determinadas espécies de peixes, nomeadamente de peixe-búfalo, oriundo da bacia do rio Missouri e a exposição ao veneno de alguns insetos e serpentes são outras causas de rabdomiólise tóxica. (ROSA, 2005).

Araújo (2005) observa que a rabdomiólise pode ser associada a variedade de infecções virais agudas, entre as quais está os vírus das gripes A e B, vírus Epstein-Barr, herpes simples, parainfluenza, adenovírus, echovírus, HIV e citomegalovírus.

Já as bactérias associadas a rabdomiólise são as pertencentes aos gêneros *Legionellae*, *Streptococcus*, *Salmonella* e a *Francisellatularensis*. Essa associação ocorre devido ao fato dessas bactérias provocarem necrose muscular por infecção direta. (ARAÚJO, 2005).

## 2.2 PREVENÇÃO E CONTROLE DA RABDOMIÓLISE NO EXÉRCITO BRASILEIRO.

No dia 19 de março de 2010, o boletim do Exército N° 11/2010 publicou em seus Atos Administrativos a Portaria N° 129, criada em 11 de março de 2010. A partir desse momento foi aprovado oficialmente a Diretriz para Implantação do Programa de Controle da Rabdomiólise Induzida por Esforço Físico e pelo Calor, no âmbito do Exército.

Essa portaria abordou diversos tópicos tais como:

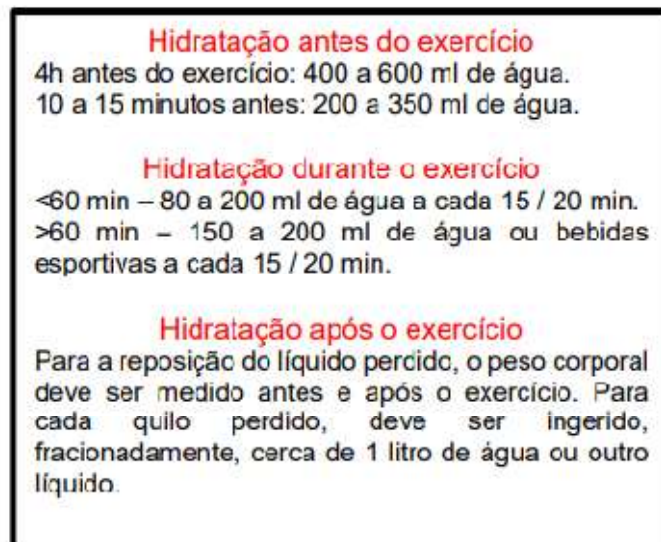
- 1) instituir ampla divulgação de prevenção à doença por meio da atividade de comunicação social, valendo-se de todos os meios disponíveis para atingir o maior número de militares;
- 2) difundir ao corpo de instrutores e monitores de instrução militar da Força a importância da prevenção e do controle da doença;
- 3) instituir campanha no âmbito do Exército de esclarecimento sobre os riscos do uso de drogas lícitas e ilícitas e suplementos alimentares, visando à melhoria do desempenho físico;
- 4) incentivar as boas práticas de treinamento militar e segurança da instrução, com enfoque na prevenção à doença;
- 5) definir e difundir protocolos assistenciais de diagnóstico e tratamento de militares acometidos pela doença ou com suspeita;
- 6) capacitar e atualizar os profissionais de saúde, na abordagem e condução dos casos confirmados e suspeitos da doença;
- 7) capacitar os comandantes de fração a identificar os sintomas da doença e as medidas preventivas; e
- 8) incentivar a prática diária do Treinamento Físico Militar (TFM), de forma metódica e controlada, como forma de aprimoramento do condicionamento físico, fator fundamental na prevenção da rabdomiólise induzida pelo exercício.

Seguindo as ordens do comandante do EB, o Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEX) estabeleceu medidas a serem seguidas no corpo de tropa. As medidas de monitoramento estabelecidas pelo IPCFEX são:

- Assessoramento à equipe de instrução sobre as condições climáticas e meteorológicas que podem determinar adaptações de horários, locais e uniformes para realização de atividades com grande solitação física;
- Monitoramento da urina dos militares para a verificação do estado de hidratação por meio da densidade da urina. A equipe de instrução e equipe de apoio de saúde serão informadas sobre os militares que apresentarem indicação de hipohidratação;
- Análise da urina por meio de fita de uroanálise e exame de Elementos Anormais e Sedimentos (EAS) para verificação de indicadores indiretos de mioglobinúria. A presença desse marcador na urina está associada a elevados níveis de lesão muscular, além de ser uma substância tóxica para os rins. A equipe de instrução e equipe de apoio de saúde serão informadas sobre os militares que apresentam sangue na urina e indicação indireta de mioglobinúria. Os militares com indicação indireta de mioglobinúria serão encaminhados à visita médica para uma inspeção de saúde mais detalhada e coleta de sangue para análises bioquímicas;
- análise de amostras de sangue para a verificação dos níveis de lesão muscular (Creatino-fosfoquinase – CPK), função renal (creatina, uréia e ácido úrico) e equilíbrio hidroeletrólítico (sódio, potássio e cálcio); e
- Realização de coletas de dados para obter informações sobre as particularidades das demandas físicas das atividades desenvolvidas pelo EE/OM. A equipe de instrução do EE/OM deve possuir um Oficial com Curso da EsEFEx para o monitoramento dos níveis de exigência física das atividades desenvolvidas.

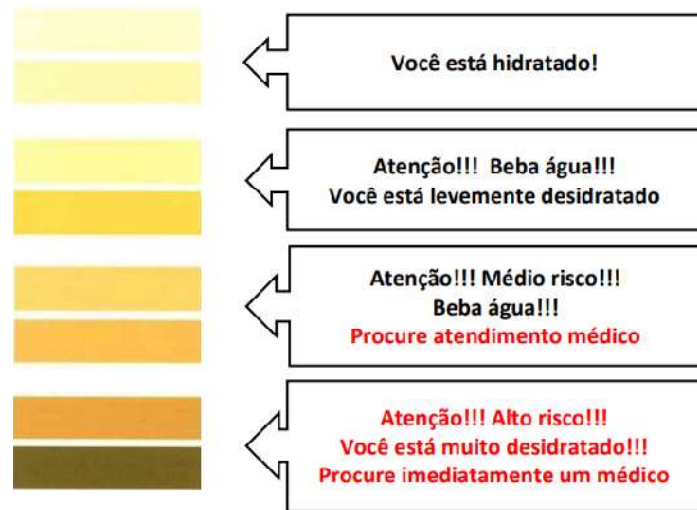
Com o objetivo de manter a hidratação, como maneira de prevenção de controle da rabdomiólise, o IPCFEX elaborou também algumas cartilhas: correta hidratação, níveis de estado de hidratação segundo a urina e nível de estresse térmico.

Quadro 1 – Correta hidratação



Fonte: IPCFEX (2023)

Figura 1 – Estado de hidratação



Fonte: IPCFEX (2023)

Tabela 1 – Nível de estresse térmico

WBGT (°C)	NÍVEL DO ESTRESSE TÉRMICO (COR DA BANDEIROLA)	RISCO DA ATIVIDADE	RESTRIÇÃO DA ATIVIDADE	
			MILITARES COM ALTO RISCO (BAIXO CONDICIONAMENTO FÍSICO E NÃO ACLIMATADOS)	MILITARES COM BAIXO RISCO (BOM CONDICIONAMENTO FÍSICO E ACLIMATADOS)
<25,6	1 (VERDE)	Risco baixo	- Atividade normal - Monitorar a ingestão de líquidos	- Atividade normal
25,7-30,0	2 (AMARELA)	Risco para os com baixo condicionamento físico e não aclimatados	- Observar os militares cuidadosamente - Monitorar a ingestão de líquidos	- Atividade normal - Monitorar a ingestão de líquidos
30,1-32,2	3 (VERMELHA)	Risco para todos	- Controlar rigidamente a intensidade e duração da atividade - Aumentar a relação repouso/atividade - Observar os militares cuidadosamente	- Limitar a realização de atividades intensas e prolongadas - Observar os militares cuidadosamente - Monitorar a ingestão de líquidos
>32,3	4 (PRETA)	Risco extremamente alto	- Cancelar a prática de exercícios físicos	- Controlar rigidamente a intensidade e duração da atividade - Aumentar a relação repouso/atividade - Observar os militares cuidadosamente - Monitorar rigidamente a ingestão de líquidos

Fonte: IPCFEX (2023)

### 2.3 EXERCÍCIO DE DESENVOLVIMENTO DE LIDERANÇA

O Ministério da Defesa por intermédio do EB e execução do Comando de Operações Terrestres elaborou um caderno de instrução direcionado para EDL. Tendo sua edição publicada em 2006, o CI 20- 10/3 Caderno de Instrução Exercícios de Desenvolvimento da

Liderança é um instrumento que visa proporcionar aos comandantes de unidade avaliar atributos na área afetiva e capacidade técnica e tática do seu Quadro de militares.

Diversas são as sugestões de atividades para a execução de um EDL. Inicialmente, deve-se realizar uma atividade preliminar com o objetivo de desgastar os militares como: marcha a pé, operações defensivas, operações ofensivas, operações de contraguerrilha, patrulhas de longo alcance, sobrevivência ou a combinação de dois ou mais dos exercícios citados. Em seguida, o CI 20 – 10/3 também sugere e descreve como aplicar oficinas que podem ser realizadas, tais como: Ataque ao posto rádio, resgate de fardo, patrulha motorizada, descontrole emocional, entre outras.

Aprofundado-se, nos fatores de desgastes físicos e psicológicos, o CI 20 – 10/3 sugere algumas sensações a serem provocadas nos executores do EDL. Supressão substancial das etapas de ração e água, nas 24 horas que antecedem, intensidade das atividades noturnas, a fim de retirar momento de descanso do militar e o deixar com sono, exploração das condições climáticas, para gerar sensação de frio e calor, essas ações são fatores de desgastes físicos que podem ser tomados antes de se iniciar o exercício.

Já para o desgaste psicológico o manual CI 20 – 10/3 sugere a aplicação de medo do desconhecido e preocupação de modo que os executantes não possuam conhecimento do tempo de duração, da quantidade de oficinas, da natureza das mesmas e de quem serão os comandantes. Assim, irá gerar o outro fator psicológico, a surpresa até o momento do início do exercício.

Diante da execução, deve-se atentar para uma inspeção sanitária para averiguar se algum executante apresenta problemas de saúde que o incapacitem de realizar o exercício. Quanto ao rodízio das oficinas e sua execução, deve-se imaginar com um período de 45 minutos de atividades nas oficinas e 15 minutos de deslocamento entre as oficinas, ressaltando o deslocamento em acelerado entre uma oficina e outra. (CI 20 – 10/3).

Ao fim, o entendimento que o EDL é de fundamental importância para avaliar o apronto da tropa nas áreas técnico-profissional em um ambiente de estresse controlado. A fim de facilitar essa avaliação, uma Ficha de Avaliação é sugerida no CI 20 – 10/3. Assim, poderá ser retirada uma série de conclusões sobre os executantes. Em seguida, deve-se realizar uma Pesquisa de Opinião e colher subsídios para sua melhoria.

Assim, devido ao nível de exigência desse tipo de adestramento, medidas de segurança são bastante relevantes para viabilizar a atividade. Para isso, as normas e segurança previstas em regulamentos e nas normas gerais de ação dos escalões superiores devem ser seguidas



fielmente. Mantendo-se o profissionalismo a frente das atividades tanto por parte do executantes, quanto pela parte da equipe de instrução.

#### 2.4 O ASPIRANTE FRANCISCO MEGA

Durante os anos de 1939 a 1945, ocorreu a 2ª Guerra Mundial. Diversos países participaram desse conflito, um deles foi o Brasil. Atuando, principalmente, no teatro de operações italiano, a Força Expedicionária Brasileira (FEB), composta por 25.455 militares, foi decisiva para conquista de varias batalhas contra os países do Eixo, fazendo desses militares heróis nacionais. (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2022).

A campanha da FEB na Segunda Guerra Mundial teve como principais vitórias a conquista da cidade de Monte Castelo e Castel Nuovo. Porém, foi em Montese, a batalha mais sangrenta que o Exército Brasileiro participou, que surgiu o protagonismo do Aspirante Francisco Mega. (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2022).

Grande exemplo de heroísmo da Grande Guerra, o Aspirante Mega formado na Escola Militar de Realengo, tornou-se um espelho de oficial combatente devido a seus feitos na conquista de Montese. Comandante do 1º Pelotão do Regimento Sampaio durante a conquista da cota 778 em Montese, o Aspirante Francisco Mega foi atingido por estilhaços de granada de uma casa mata italiana os quais o fizeram tombar. (BENTO, p. 2)

Devido à queda do seu líder todo pelotão ficou abatido, porém ao ver essa cena o grande herói proferiu sua famosa frase:

Por que estão parados diante de mim? A guerra é lá adiante, estou aqui por que quis, se vocês estão sentidos com o que aconteceu, se vinguem, acertando o Comandante deles. De nada valerá meu sacrifício, se não conquistarem o objetivo. A minha vida nada vale. A minha morte nada significa diante do que vocês ainda têm por fazer. Prossigam na luta. (Aspirante Francisco Mega, 1945).

Com isso, ao final da tarde, a cota 778 foi conquistada pela tropa brasileira e o nome do Aspirante Mega tornou-se um exemplo de bravura e coragem, além de ser seu ato ter se tornado um legado para a história militar brasileira. (BENTO, p. 2).

### **3. REFERENCIAL METODOLÓGICO**

#### **3.1 TIPO DE PESQUISA**

Este trabalho será desenvolvido seguindo a metodologia descritiva e exploratória, além de ter uma abordagem qualitativo-quantitativa. De modo que irá ser descrito e explorado as atividades da Prova Asp Mega e como elas podem causar a rbdomiólise.

##### **3.1.1 Pesquisa bibliográfica**

A pesquisa bibliográfica é baseada em fonte de consultas em material já elaborado. A principal constituição desse tipo de pesquisa são os livros e artigos científicos. Esse tipo de pesquisa permite a cobertura de um escopo daquele assunto específico. (GIL, 2008).

Serão recolhidos dados acerca dos riscos da rbdomiólise, das medidas de prevenção e controle da rbdomiólise e do nível de estresse físico na prova Asp Mega.

##### **3.1.2 Pesquisa documental**

A pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes. A pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa. A pesquisa documental apresenta uma série de vantagens como a utilização de documentos não publicados, fato bastante utilizado na confecção desse trabalho. (GIL, 2008).

A pesquisa documental apresentará uma base de dados que servirá de auxílio à pesquisa bibliográfica. Fontes como sítios eletrônicos e como planos de segurança serão verificados para que se recolham dados acerca das medidas de prevenção e controle que foram tomadas durante a Mega.

##### **3.1.3 Estudo de campo**

O estudo de campo procura o aprofundamento de uma realidade específica. A pesquisa é basicamente realizada por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar as suas explicações e interpretações do que ocorre no grupo. (GIL, 2008).

Serão analisadas as tabelas construídas em 2022 e 2021 acerca do nível de concentração da urina dos participantes da Mega, para que assim seja comparada a evolução dos cuidados na prevenção da rbdomiólise entre uma prova e outra com o passar do ano.

### **3.1.4 Etapas da Pesquisa**

A presente pesquisa seguiu uma série de etapas com o objetivo de responder o problema proposto. Inicialmente, foi definida a problemática da ocorrência da rabdomiólise em atividades militares. Em seguida, foi realizada uma seleção bibliográfica na base de dados BDEx, com base nos critérios de medidas de prevenção e controle da rabdomiólise âmbito todo o EB. Posteriormente, fez-se uma revisão dessa bibliografia que serviu para formatação do referencial teórico, bem como a discussão dos resultados encontrados.

Ademais, foram buscados dados referentes à prova Aspirante Mega, principalmente planos de segurança e resultados retirados durante a execução do EDL, tanto do ano de 2022 quanto do ano anterior. Com isso, levantaram-se informações das medidas de prevenção e controle tomadas durante a Mega, além dos níveis de desidratação de cada patrulheiro durante cada fase da Mega.

Por fim, com base nos dados obtidos, chegou-se nos resultados e discussão, momento no qual foram debatidos os resultados apresentados com base na pesquisa realizada. Por fim, foram elaboradas as considerações finais do trabalho.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De maneira a homenagear, o Exercício de Desenvolvimento de Liderança do curso de Infantaria é denominado de Prova Aspirante Mega devido ao legado deixado por esse herói nacional. A Mega, como é chamada esse EDL do C Inf, é aplicada, atualmente, no terceiro ano da Academia Militar das Agulhas Negras e somente os cadetes do curso de Infantaria a realizam, para esses, essa é tida como a atividade mais difícil de sua formação, criando bastante expectativa para essa atividade.

O tempo de duração da Mega é de 60 horas ininterruptas, não sendo disponibilizado nenhum tempo de descanso ou para dormir ao patrulheiro, designação dada ao cadete executante. Dessa maneira, com cansaço acumulado diante da lenta recuperação, são cobrados a execuções de missões de diversos cunhos, tais como, material, táticas e técnicas de infantaria. Esses fatores atrelados com estressores físicos e psicológicos buscam desenvolver atributos na área cognitiva e, principalmente, na área afetiva, tais como: liderança, autocontrole, cooperação, disciplina intelectual, rusticidade, decisão, iniciativa, persistência, autoconfiança, entre outros.

A Mega 2022 foi realizada integralmente dentro do campo de instrução da AMAN. Iniciando-se no Parque do C Inf, teve como base logística a fazenda Santa Maria e as demais oficinas espalhadas em diversos locais do campo de instrução. Vale ressaltar a dificuldade que o mesmo propicia ao patrulheiro, tendo em vista que uma grande característica da região sudeste são os mares de morro, o qual promove um relevo com grandes variações de altimetria. Ademais, há presença de diversos cursos d'água proveniente, especialmente do Rio Alambari.

Figura 2 – Parte do campo de instrução da AMAN



Fonte: GOOGLE EARTH (2023)

É permanentemente proibida a condução de gêneros alimentícios pelos patrulheiros, de modo que toda alimentação é fornecida pela equipe de instrução. As refeições são realizadas em horários específicos sendo oferecido café, almoço, janta e ceia, de maneira que essas possuem o consumo obrigatório por parte dos patrulheiros.

Para realização da Prova Asp Mega todo terceiro ano é dividido em patrulhas, ou seja, grupos de aproximadamente 16 militares. Esses grupamentos ficaram juntos e realizarão todas as atividades previstas do EDL, de modo que serão submetidos aos estressores já apresentados e desenvolverão os atributos juntos.

Antes do início do EDL é realizado um apronto operacional o qual tem o objetivo de averiguar se todo material previsto está sendo levado por parte dos patrulheiros. Esse material deverá ser conduzido dentro a mochila e somente será retirado mediante ordens. Ademais, estarão sempre com capacete balístico, equipamento individual e armamento, o qual deverá ser carregado durante todo tempo a mãos não sendo permitida a utilização de bandoleiras.

Após a verificação do material é iniciado de fato a Prova Asp Mega. Como apresentado anteriormente, todo EDL deve começar com uma atividade para desgastar o executante para, então a seguir, realizar as oficinas previstas. Sendo a Mega o maior desafio da formação do oficial de infantaria, as oficinas nela realizadas são de extrema exigência física e mental, uma

vez que há a necessidade de carregar, além do material individual, diversos materiais pesados, como metralhadoras, morteiros e cachês, além de no final ser realizada uma inspeção intelectual, através de um teste escrito, para quantificar o conhecimento a cerca a instrução em questão em meio à exaustão física e mental presente.

Tabela 2 – Peso dos armamentos

Armamento	Peso em Kg
Fuzil Parafal 7,62mm	3,78
Reparo Mtr Browning .50	19
Mtr Browning .50	38,14
Reparo Mtr MAG 7,62mm	10,45
Mtr MAG 7,62mm	10,8
Mrt Pesado 120mm AR	717
Mrt Médio 81mm Brandt	57
Mrt Leve 60 mm Hotchkiss	15,7

Fonte: Autor (2023)

Diante dessa tabela, pode-se perceber e quantificar os pesos que os patrulheiros são expostos durante a Prova Asp Mega. Intensificando a idéia de que a carga trabalhada exige grande esforço físico do patrulheiro. Podendo ser um fator relevância na ocorrência da rabdomiólise devido ao esforço físico, tendo em vista que, segundo Carvalho et AL (2002), atividade física muscular excessiva é um motivo de causa da crise.

Por conseguinte, a necessidade da preocupação com as medidas de prevenção e controle da rabdomiólise é constante a todo o momento. De modo que, um mês antes da realização do EDL 2022, foi realizada uma instrução com profissional capacitado pelo IPCFEX para prevenir, conscientizar e apresentar as causas e consequências da rabdomiólise. Além, de ter sido realizado um exame de CPK para verificar os níveis de cada patrulheiro em situações normais.

Outro fator bastante relevante são as condições climáticas. Sabendo-se que altas ou baixas temperaturas podem ocasionar o quadro da aparição da rabdomiólise, existe um quadro que deve ser seguido a fim de mitigar o esforço físico combinado com altas temperaturas.

Tabela 3- Nível de estresse térmico

WBGT (°C)	NÍVEL DO ESTRESSE TÉRMICO (COR DA BANDEIROLA)	RISCO DA ATIVIDADE	RESTRICÇÃO DA ATIVIDADE	
			MILITARES COM ALTO RISCO (BAIXO CONDICIONAMENTO FÍSICO E NÃO ACLIMATADOS)	MILITARES COM BAIXO RISCO (BOM CONDICIONAMENTO FÍSICO E ACLIMATADOS)
<25,6	1 (VERDE)	Risco baixo	- Atividade normal - Monitorar a ingestão de líquidos	- Atividade normal
25,7-30,0	2 (AMARELA)	Risco para os com baixo condicionamento físico e não aclimatados	- Observar os militares cuidadosamente - Monitorar a ingestão de líquidos	- Atividade normal - Monitorar a ingestão de líquidos
30,1-32,2	3 (VERMELHA)	Risco para todos	- Controlar rigidamente a intensidade e duração da atividade - Aumentar a relação repouso/atividade - Observar os militares cuidadosamente	- Limitar a realização de atividades intensas e prolongadas - Observar os militares cuidadosamente - Monitorar a ingestão de líquidos
>32,3	4 (PRETA)	Risco extremamente alto	- Cancelar a prática de exercícios físicos	- Controlar rigidamente a intensidade e duração da atividade - Aumentar a relação repouso/atividade - Observar os militares cuidadosamente - Monitorar rigidamente a ingestão de líquidos

Fonte: IPCFEX (2023)

Quadro 2 – Condições ambientais

		Diferença entre a temperatura do TBS e TBU														
	TBS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
VD	16	90	81	71	63	54	46	38	30	23	15	08				
	17	90	81	72	64	55	47	40	32	25	18	11				
	18	91	82	73	65	57	49	41	34	27	20	14	07			
	19	91	82	74	65	58	50	43	36	29	22	16	10			
	20	91	83	74	66	59	51	44	37	31	24	18	12	06		
	21	91	83	75	67	60	53	46	39	32	26	20	14	09		
AM	22	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28	22	17	11	06	
	23	92	84	76	69	62	55	48	42	36	30	24	19	13	08	
	24	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31	26	20	15	10	05
	25	92	84	77	70	63	57	50	44	39	33	28	22	17	12	08
VM	26	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34	29	24	19	14	10
	27	92	85	78	71	65	58	52	47	41	36	31	26	21	16	12
	28	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37	32	27	22	18	13
PR	29	93	86	79	72	66	60	54	49	43	38	33	28	24	19	15
	30	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39	35	30	25	21	17
	31	93	86	80	73	67	61	56	51	46	40	36	31	27	22	18
	32	93	86	80	74	68	62	57	51	46	41	37	32	28	24	20
	33	93	87	80	74	68	63	57	52	47	42	38	33	29	25	21
	34	93	87	81	75	69	63	58	53	48	43	39	35	30	26	23
	35	94	87	81	75	69	64	59	54	49	44	40	36	32	28	24
	36	94	87	81	75	70	64	59	54	50	45	41	37	33	29	25
	37	94	87	82	76	70	65	60	55	51	46	42	38	34	30	26
	38	94	88	82	76	71	66	61	56	51	47	43	39	35	31	27
	39	94	88	82	77	71	66	61	57	52	48	43	39	36	32	28
	40	94	88	82	77	72	67	62	57	53	48	44	40	36	33	29

Fonte: IPCFEX (2023)

A partir dessa tabela, pode-se analisar a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar e relacioná-las com as bandeirolas de temperatura que devem ser seguidas para reduzir os

fatores de estresse, tanto físico quanto psicológico. De modo que, segundo a cor da bandeirola, os pesos e pressões aplicadas nas oficinas devem ser reduzidas, partindo da cor verde, a qual representa uma situação de normalidade até a cor preta que significa altas temperaturas.

Figura 3 – Temperatura dos dias 6 a 9 de junho de 2022



Fonte: AccuWeather (2023)

Observa-se, relacionando as temperaturas que ocorreram durante a Mega, dos dias 6 de junho a 9 de junho de 2022, com a tabela de bandeirolas, que a temperatura não atingiu níveis extremamente elevados. Dessa forma, os níveis de desidratação pouco foram alterados devido a temperatura e umidade. Assim, segundo Araújo (2005), que defende o fato da associação do exercício físico com as altas temperaturas, pode-se perceber que não surgiu um quadro de rabdomiólise grave.

Iniciado a Mega, uma equipe de cadetes do 4º ano foi criada a fim de acompanhar o quadro de hidratação dos patrulheiros. Chefiada pelo Cadete de Prevenção de Acidentes em Instrução (CPAI), essa equipe é composta por três cadetes operadores do refratômetro, dois anotadores e um permanência à visita médica.

Os procedimentos seguidos por essa equipe são sistematizado a fim de não perder tempo de instrução, mas sempre manter a segurança dos executantes. Em todas as refeições, um instrutor conduz os patrulheiros para coleta da urina, a fim de mensurar sua densidade e saber



o nível de desidratação. Em seguida, é verificado se todos os membros da patrulha entregaram os potes com urina e esses são analisados através de um refratômetro calibrado.

Figura 4 – Refratômetro ATC

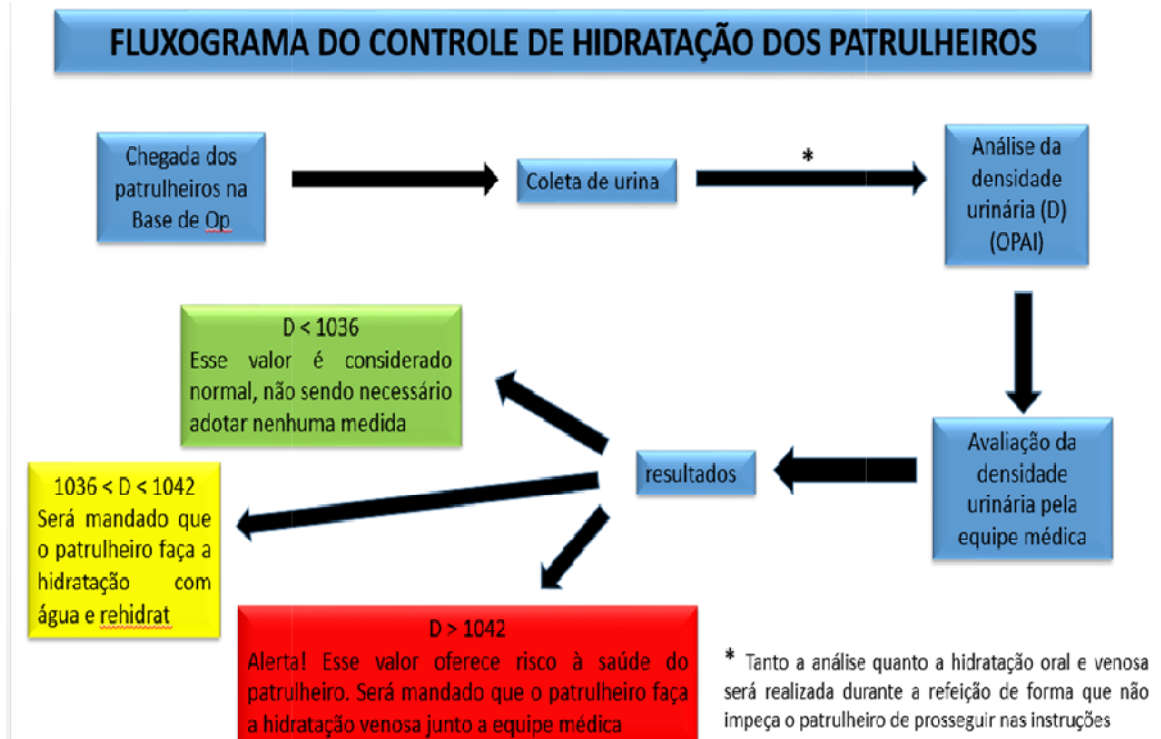


Fonte: INSTRUTHERM. RTC-100 (2016)

A partir da mensuração obtida pelo refratômetro podia-se deduzir o nível de desidratação dos patrulheiros e partir daí designar as medidas cabíveis. Sabendo-se que a densidade da água é igual a 1000, os valores aceitáveis da urina durante a Mega variavam de 1005 a 1035, todavia durante a execução do EDL foi estabelecido 1036 como limite aceitável. Já entre os valores de 1036 até 1042 era o estado de observação, no qual o patrulheiro era orientado e obrigado a se hidratar com um cantil de água com repositores hidroeletrólitos. Por fim, níveis acima de 1042, já se iniciava o estado de alerta no qual o executante era encaminhado de maneira obrigatória para visita médica para realizar uma hidratação venosa.

Todavia, para evitar os estados de desidratação mais elevados, além a instrução realizada meses antes, foi realizado um briefing de segurança com o Cadete de Prevenção de acidente de Instrução (CPAI) Ademais, todos os patrulheiros estavam a todo o momento portando dois cantis em seu equipamento individual mais um garrafa de dois litros de água dentro da mochila. Outrossim, vale ressaltar que o consumo de água era irrestrito.

Figura 5 – Fluxograma de controle de hidratação dos patrulheiros



Fonte: MELLINGER (2022)

Através da sistematização do processo, o CPAI conseguia realizar a hidratação e impedir o agravamento ou o surgimento do quadro de rabdomiólise nos patrulheiros. Além do que caso fosse constatado um nível de desidratação elevado rapidamente conseguia ser tratado dentro do tempo da refeição e o executante retornava ao exercício.

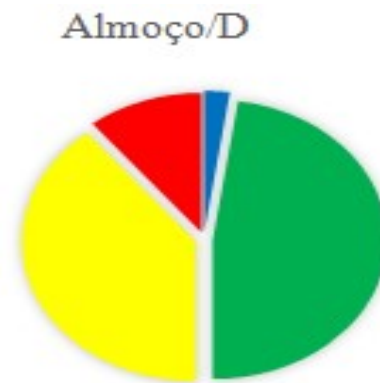
Durante todo exercício o CPAI e sua equipe registravam todos os valores da densidade da urina para realizar o acompanhamento individualizado de todos os patrulheiros. Dessa forma, poderia também acompanhar se as medidas de prevenção estavam sendo eficazes, com a progressão ou continuidade de quadro de desidratação por parte dos patrulheiros.

Tabela 4 – Porcentagem do nível de Hidratação no almoço do dia D

ÍNDICE	ALMOÇO/D	
	VALOR	PORCENTAGEM
AZUL	3	2,27%
VERDE	62	46,97%
AMARELO	51	38,64%
VERMELHO	14	10,61%
	130	98,48%

Fonte: PEIXOTO (2022)

Gráfico 1 - Nível de Hidratação no almoço do dia D



Fonte: PEIXOTO (2022)

Tabela 5 – Densidade da urina da patrulha B 2022

CONTROLE SANITÁRIO - MEGA 2022			Controle da Densidade da Urina							
Nº	NOME	Pa	Marcha	Café/D	Almoço/D	Jantar/D	Café/D+1	Almoço/D+1	Jantar/D+1	Café/D+2
	INDIVIDUO 1	B	1024	1048	1050	1051	1052	1046	1036	
	INDIVIDUO 2	B	1030	1029	1034	1040	1028	1046	1040	
	INDIVIDUO 3	B	1030	1028	1042	1032	1022	1028	1028	
	INDIVIDUO 4	B	1030	1034	1036	1028	1042	1032	1040	
	INDIVIDUO 5	B	1020	1039	1028	1042	1041	1042	1034	
	INDIVIDUO 6	B	1032	1038	1060	1042	1044	1028	1028	
	INDIVIDUO 7	B	1020	1020	1026	1032	1040	1016	1036	
	INDIVIDUO 8	B	1022	1044	1038	1040	1055	1052	1052	
	INDIVIDUO 9	B	1032	1034	1042	1028	1038	1042	1042	
	INDIVIDUO 10	B	1032	1048	1046	1030	1042	1034	1030	
	INDIVIDUO 11	B	1038	1032	1032	1037	1032	1030	1044	
	INDIVIDUO 12	B	1032	1032	1052	1040	1030	1024	1030	
	INDIVIDUO 13	B	1040	1034	1042	1036	1042	1022	1040	
	INDIVIDUO 14	B	1042	1050	1038	1022	1038	1018	1030	
	INDIVIDUO 15	B	1030	1052	1032	1040	1040	1038	1046	
	INDIVIDUO 16	B	1026	1030	1044	1044	1036	1044	1046	
	INDIVIDUO 17	B	1018	1039	1048	1038	1052	1036	1034	

Fonte: PEIXOTO (2022)

Retirada por amostragem, a Patrulha Bravo foi a que possuiu o maior nível de desidratação e o maior valor quantitativo de desidratação dentro todas as demais patrulhas. Pode-se perceber também que, ao início do exercício, não houve estado de alerta, porém ao final da primeira noite o nível de desgaste já estava elevado por parte dos patrulheiros.

Dessa maneira, a equipe de prevenção e controle designou mais esforços e atenção, tendo em vista que, segundo os estudos do IPCFEX, a densidade da urina está diretamente ligada ao nível de hidratação o qual é um fator preponderante na aparição da rabiomiólise. Ademais,

pode-se notar que o indivíduo 6 teve que ser encaminhado para hidratação venosa imediatamente uma vez que a densidade de sua urina atingiu 18 pontos além do valor de alerta estabelecido pelo plano de segurança. De modo que, após esse sinal de alerta e devida a atenção da equipe sobre esse patrolheiro os níveis de hidratação do mesmo foram normalizando e a situação foi controlada.

Tabela 6 – Densidade da urina da patrulha A 2021

**CONTROLE SANITÁRIO - MEGA 2021**

			Controle da Densidade da Urina							
			Marcha	Café/D	Almoço/D	Jantar/D	Café/D+1	Almoço/D+1	Jantar/D+1	Café/D+2
	INDIVIDUO 1	A	1030	1042	1044	1048	1048	1034	1045	
	INDIVIDUO 2	A	1036	1046	1046	1044	1044	1048	1049	
	INDIVIDUO 3	A	1034	1028	1028	1032	1042	1041	1049	
	INDIVIDUO 4	A	1048	1047	1040	1046	1040	NR	1056	
	INDIVIDUO 5	A	1040	1038	1046	1046	1056	1053	1046	
	INDIVIDUO 6	A	1030	1050	1053	1044	1052	1052	1050	
	INDIVIDUO 7	A	1036	1038	1024	1030	1014	1042	1054	
	INDIVIDUO 8	A	1024	1034	1030	1034	1038	1036	1040	
	INDIVIDUO 9	A	1045	1052	1038	1042	1050	1053	1045	
	INDIVIDUO 10	A	1034	1034	1038	1042	1044	1055	1050	
	INDIVIDUO 11	A	1042	1051	1046	1038	1056	1053	1038	
	INDIVIDUO 12	A	1042	1054	1050	1042	1042	1050	1043	
	INDIVIDUO 13	A	1038	1049	1046	1042	1042	1046	1050	
	INDIVIDUO 14	A	1025	1024	1022	1030	1026	1034	1038	
	INDIVIDUO 15	A	1042	1050	1042	1056	1030	1046	1042	
	INDIVIDUO 16	A	1026	1022	1030	1026	1030	1036	1037	

Fonte: SCHAU (2021)

Realizando uma comparação com a Mega do ano anterior, 2021, pode-se perceber que as medidas de prevenção e controle foram mais eficazes. Embora existam outros fatores que devem ser levados em conta, quantitativamente, os valores de desidratação foram muito mais elevados no ano de 2021 em comparação com o ano estudado de 2022.

Em suma, os resultados encontrados com o trabalho foram bastante positivos, tendo em vista que as medidas de prevenção e controle da rabdomiólise foram bastante efetivas e manteve a inexistência do quadro da crise. Ademais, o trabalho realizado anteriormente com as palestras serviu de medida preventiva, a aferição constante da densidade da urina em todas as refeições serviu de medida mitigadora e, por fim, a hidratação compulsória serviu de medida de combate ao patrolheiro que já estava iniciando um possível quadro de rabdomiólise.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi evidenciado através das análises dos relatórios feitos pelo CPAI uma melhora, em comparação ao ano anterior, no nível de desidratação dos cadetes executantes da Prova Asp Mega 2022. Ficando clara, assim, uma efetividade nas medidas de prevenção e controle da rabdomiólise durante a execução do EDL.

Uma forma de abranger as medidas de prevenção e controle da rabdomiólise é tentando combater outras formas de aparição do quadro da rabdomiólise, por exemplo, as causas de toxinas, promovendo um incentivo ao não consumo de álcool nas semanas que antecedem a prova.

Outra sugestão seria a execução de um estudo de modo que houvesse a disponibilização de uma garrafa de 2 litros de água com repositor hidroeletrólítico, a qual deveria ser consumida por toda a patrulha após a execução de toda oficina. Outros estudos poderiam ser realizados como forma de ampliar o tempo de observação das medidas de prevenção e controle da rabdomiólise durante os próximos anos.

Esse trabalho pode servir como base a futuros estudos e análises para futuras atividades de instrução militar, não se restringindo somente à Mega. Assim, outros EDL poderiam seguir como base os métodos e processos utilizados na Mega.

## REFERÊNCIAS

ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS. **Manual de iniciação à pesquisa científica**. Resende: Acadêmica, 2019.

ARAÚJO, José Augusto (*et all*). **Rabdomiólise**. Acta Méd, Port, 2005.

Batalha de Montese: 70 anos da histórica atuação brasileira em um dos mais sangrentos combates da II Guerra. Ministério da Defesa, 2022. Disponível em: <[www.gov.br/defesa/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/ultimas-noticias/batalha-de-montese-70-anos-da-historica-atuacao-brasileira-em-um-dos-mais-sangrentos-combates-da-ii-guerra/](http://www.gov.br/defesa/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/ultimas-noticias/batalha-de-montese-70-anos-da-historica-atuacao-brasileira-em-um-dos-mais-sangrentos-combates-da-ii-guerra/)>. Acesso em: 5 de abril de 2023.

BETTER, O. S.; STEIN, J. H. **Early management of shock and prophylaxis of renal failure in traumatic rhabdomyolysis**. N Eng J Med, 1990.

BRASIL. **CI 20-10/3**: Exercícios de desenvolvimento da liderança (EDL). Brasília: Exército Brasileiro, 2006.

BRASIL. Exército Brasileiro. Portaria Nº 129, de 11 de março de 2010. Estabelece a Diretriz para a Implantação do "Programa de Prevenção e Controle da Rabdomiólise Induzida por Esforço Físico e pelo Calor, no âmbito do Exército". Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 mar. 2010. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Ministério da Defesa. Histórico da participação brasileira em missões da ONU. In: GOV.BR. Disponível em: <[www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/relacoes-internacionais/copy\\_of\\_missoes-de-paz/historico-da-participacao-brasileira-em-missoes-da-onu](http://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/relacoes-internacionais/copy_of_missoes-de-paz/historico-da-participacao-brasileira-em-missoes-da-onu)> Acesso em: 5 de abril de 2023.

CARVALHO, Álvaro (*et all*). **Rabdomiólise – breve revisão, a propósito de um caso**. In: Medicina Interna. Vol. 9, N.2, 2002.

Exército Brasileiro, Diretriz para Implantação do Programa de Prevenção e Controle da Rabdomiólise Induzida por Esforço Físico e pelo Calor, no âmbito do Exército, in Portaria Nr 129, Cmt Ex, de 11 de março de 2010, Boletim do Exército 11/2010: Brasília, DF. p. 9- 12.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

INSTRUTHERM. RTC-100: Manual de Instruções. São Paulo: Instrutherm, 2016. Disponível em: [https://www.instrutherm.com.br/media/hexaattachment/products/attachments/r/t/rtc-100\\_1.pdf](https://www.instrutherm.com.br/media/hexaattachment/products/attachments/r/t/rtc-100_1.pdf). Acesso em: 25 de abril de 2023

IPCFEX. **Rabdomiólise**. Disponível em: <[www.ipcfex.eb.mil.br/](http://www.ipcfex.eb.mil.br/)>. Acesso em: 22 jun. 2022.

MELLINGER, L. A. Plano de Prevenção de Acidentes da Prova Aspirante Mega. OI Nr 04/23 – S3, 26 abr 2022. No Prelo.

NETO, R. A. B.; PEREIRA, E. E. **Rabdomiólise**. In: Martins HS, Neto AS, Velasco IT. Emergências clínicas baseadas em evidências. 1ª Ed. Editora Atheneu, São Paulo, 2005; cap. 57, págs. 653-659.

O'Connor FG., Brennan FH Jr, Campbell W, Heled Y, and Deuster P. Return to physical activity after exertional rhabdomyolysis. *Curr Sports Med. Rep.*, Vol. 7, Ne. 6, pp. 328-331, 2008.

PEIXOTO, V. A. Controle Sanitário Mega 2022. No Prelo.

ROSA, N. G. *et al.* **Rabdomiólise**. 2014. Disponível em: <[www.researchgate.net/profile/Nuno-Rosa404/publication/7194727\\_Rhabdomyolysis/links/54aeab3d0cf2b48e8ed45955/Rhabdomyolysis.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Nuno-Rosa404/publication/7194727_Rhabdomyolysis/links/54aeab3d0cf2b48e8ed45955/Rhabdomyolysis.pdf)>. Acesso em: 22 jun. 2022.

SCHAU, P. G. Controle Sanitário Mega 2021. No Prelo.

Scalco RS, Snoeck M, Quinlivan R, et al. Exertional rhabdomyolysis: physiological response or manifestation of an underlying myopathy? *BMJ Open Sport Exerc Med* 2016;2:e000151. doi:10.1136/bmjsem-2016-000151 Szezepanik ME, Heled Y, Capacchione J, Campbell W, Deuster P, O'Connor FG. American College of Sports Medicine, 2014

SOUZA, Filipe César Bertassoni de Cavalcante. Estratégias de Prevenção da rabdomiólise Induzida por exercícios físicos extenuantes na realidade militar. **Escola de Saúde do Exército**, Rio de Janeiro, n 1, p. 3, nov. 2023.