

# Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência  
e Saberes Multidisciplinares

## A rbdomiólise no ambiente militar

Evelyn Souza Cavalcanti; 0000-0003-0031-5320  
Carlos Alberto Lacerda Pinto; 0000-0002-1731-9259  
Dayanne Cristina Mendes Ferreira Tomaz; 0000-0002-5938-8383  
Walter Manuel Tavares Nobrega Junior; 0000-0002-1731-9259

1 – UNIFESO, Centro Universitário Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ.  
[evelyncavalcanti104@gmail.com](mailto:evelyncavalcanti104@gmail.com) (contato principal)

**Resumo:** A rbdomiólise é uma síndrome caracterizada pela lise das miofibrilas e consequente extravasamento de resíduos metabólicos para a circulação, podendo levar à morte. Os principais grupos de risco são profissionais submetidos ao stress físico constante, por exemplo os militares. Apesar da ampla gama de sintomas, a tríade mialgia, fraqueza e colúria é comumente associada aos casos mais graves, assim como a lesão renal aguda. O presente trabalho tem como objetivo discutir a patologia da rbdomiólise associada ao alto esforço físico, possíveis complicações e intervenções adequadas.

**Palavras-chave:** rbdomiólise, atividades militares, lesões renais, insuficiência renal aguda e mioglobínúria

# Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência  
e Saberes Multidisciplinares

## INTRODUÇÃO

A rabdomiólise é uma síndrome caracterizada pela destruição das fibras musculares com a liberação na corrente sanguínea de produtos intracelulares (MARÔNES, 2019). A significativa incidência dessa patologia no cenário militar deve-se ao alto stress físico. A tríade dessa lise muscular é a mialgia, fraqueza e a colúria, variando de intensidade de acordo com a gravidade e fatores intrínsecos do paciente, podendo evoluir em insuficiência renal aguda (IRA). A rabdomiólise pode ser prevenida e tratada. A fim de suavizar os efeitos potencialmente graves da síndrome. A literatura indica nove categorias etiológicas dessa patologia: trauma e compressão, atividade física intensa, oclusão de vasos musculares, corrente elétrica, hipertermia, drogas e toxinas, miopatias metabólicas, infecções e distúrbios eletrolíticos (SANTOS, 2019). No ambiente militar, além do trauma e da compressão, a atividade física intensa é a principal causa da rabdomiólise. Os militares e os atletas de elite assemelham-se nas demandas de suas profissões, uma vez que exigem o ápice do rendimento físico. Entretanto, o dever constitucional de um militar, diferente de atletas, exige o excelente preparo físico pois envolve a manutenção da segurança social frente a cenários arriscados. A incidência de rabdomiólise afeta diretamente a parcela da população sujeita a jornadas de trabalho exaustivas atreladas a condições adversas como temperatura intensa, restrição hídrica e alimentar e privação de sono. O stress de caráter físico-emocional sofrido durante as operações em campo é observado no organismo na redução da função cognitiva do soldado, na perda de massa muscular e nas lesões por esforço repetitivo (LIEBERMAN, 2005). Durante operações, o indivíduo é levado ao ápice do stress físico como forma de fortificar o físico e o emocional. A superexposição do organismo a essas condições adversas, ainda no treinamento, busca se assemelhar as situações reais que o soldado pode enfrentar. Dessa forma, a fim de potencializar essa preparação deve se atentar a progressão gradual dos estímulos físicos, a alimentação e a hidratação. Como já mencionado, diante da missão humanitária essencial desses homens e mulheres, não é viável suavizar seu processo de formação. Entretanto, é plenamente possível atrelar a ciência na potencialização da performance física durante as operações militares. De

# Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência  
e Saberes Multidisciplinares



acordo com uma pesquisa realizada pelo Sistema de Vigilância Médica do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, em 2012, a taxa de incidência de rabdomiólise por esforço foi de 27,8 por 100.000 militares. Torna-se visível assim, a necessidade de assegurar a saúde do soldado em campo frente a manifestação da rabdomiólise.

## MÉTODOS

O trabalho em questão foi realizado com objetivo de elaborar um artigo de revisão bibliográfica nas principais bases de dados, como Pubmed, Scientific Electronic Library Online (SCielo), Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Biblioteca do Exército (BIBLIEx). Os trabalhos 8 analisados em português e inglês, priorizando o contexto militar foram acessados no período entre março e julho de 2022. Os critérios de busca basearam-se em palavras chaves como: rabdomiólise, atividades militares, lesões renais, insuficiência renal aguda e mioglobínúria. Nesse sentido, foram utilizados trabalhos acadêmicos dos últimos 20 anos relacionados ao tema principal: incidência de rabdomiólise em profissões de alto stress físico. No geral, foram utilizados 20 produções acadêmicas, entre artigos, trabalhos de conclusão de curso e obras literárias para a constituição do trabalho em questão. Os critérios de exclusão foram baseados em artigos que estipulavam outras causas de rabdomiólise além do exercício físico e fora da data limite para inclusão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A manifestação da rabdomiólise é uma preocupação indispensável para qualquer indivíduo ou instituição imponha a atividade muscular intensa de forma rotineira e constante, como nos Treinamentos Físicos Militares (TFM) ou estágios em campo. A segurança dos militares deve ser encarada como uma necessidade operacional e então solucionada a partir de projetos eficientes para a manutenção da integridade física desses cidadãos. O processo de formação e a rotina de treinamento das Forças Armadas e do Corpo de Bombeiros devem confirmar a resiliência física e emocional necessárias ao cumprimento da missão. Como já mencionado anteriormente, não existem motivos para abrandar o treinamento, porém utilizar a

# Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência  
e Saberes Multidisciplinares



ciência a favor da evolução dos profissionais. Conforme o Estado-Maior do Exército Brasileiro (EME), a portaria nº019 instituiu o Curso Básico de Paraquedista como instrução da Brigada Paraquedista, soldados de elite da força. Os homens são expostos a dura formação de seis semanas, provados física e emocionalmente para as demandas da profissão. Devido ao stress físico, são acompanhados a partir de avaliações bioquímicas, funcionais e clínicas para a prevenção da rabdomiólise. Após essa sistematização, é possível elaborar um relatório e sugestões para aprimorar as condições de execução das atividades dos paraquedistas (MALTA, 2019). O esforço da elite do exército, quanto a rabdomiólise, revela a necessidade da ampliação desse projeto de prevenção. O Capitão do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, Leonardo Farah, em seu livro “Sobre bombeiros e heróis” relata o desafio do processo de formação do Curso de Salvamento em Soterramentos, Enchentes e Inundações. Não existem dias fáceis para quem trabalha com a emergência, por isso, os treinamentos são realizados com estímulos adversos – fome, frio, sono e stress. O treinamento prepara para a demanda real do profissional. Entretanto, existe um limite que afeta diretamente a integridade física desses homens e mulheres que deve ser respeitado ao máximo. O militar não vem ao óbito pela lise das miofibrilas, mas em decorrências de efeitos secundários a rabdomiólise. As complicações mais temidas na síndrome são a lesão renal aguda e as arritmias (MALTA, 2019). Os sintomas iniciais, como o mal estar generalizado, são os gatilhos para a necessidade de hidratação precoce e agressiva. O agravamento é fruto da negligência em medidas de prevenção e em tratamento eficientes. Diante da Literatura explorada para a realização desse trabalho, pode-se concluir que as chaves para preservar os militares dos malefícios da rabdomiólise são: prevenção e tratamento adequado. A prevenção da rabdomiólise é relacionada ao uso de estratégias de conscientização e de informação para o grupo de risco. Os indivíduos mais suscetíveis a incidência da síndrome são recrutas e grupos de elite das forças, relevante mencionar que sedentários ou atletas bem condicionados podem se tornar alvos (SANTOS, 2019). O ambiente torna-se fator determinante para a patologia, uma vez que o calor e a umidade influenciam na desidratação do organismo. Dessa forma, no período de adestramento da tropa é fundamental elencar os riscos que envolvem a saúde na

# Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência  
e Saberes Multidisciplinares



prática dos exercícios físicos militares. As marchas que ultrapassam 50 quilômetros, estágios de sobrevivência, campo e treinamentos físicos militares exigem um organismo preparado. Assim, é dever da equipe de saúde elaborar palestras e informativos que direcionem os soldados a hidratação pré, intra e posterior as atividades. Além disso, a importância de recorrer a tenda médica quando os sintomas clínicos da rabdomiólise forem visíveis (MALTA, 2019). A abordagem multidisciplinar durante os processos de formação também é essencial na manutenção da saúde dos militares. Além de projetos de prevenção antes da entrada efetiva do cadete em campo, o controle diário com exames laboratoriais deve ser constante. O principal objetivo dos cursos de formação de militares em relação a rabdomiólise deve ser que nenhum aluno desenvolva o quadro. O controle da saúde diário deve ser acoplado ao exame clínico, realizado por médico e avaliação do desempenho funcional pelos instrutores (SANTOS, 2019). Assim, é possível ressaltar a importância da integração de diversos profissionais na área militar – de médicos na análise dos exames aos instrutores na recomendação da hidratação. Essa integração poderá identificar alunos com maior probabilidade de estar com princípio de rabdomiólise e diagnosticar os indivíduos de forma mais adequada. Caso necessário, ao desligar o cadete do curso no momento pode-se preservar sua saúde e integridade física e evitar que venha a óbito. O tratamento adequado inicia-se com o diagnóstico precoce e eficiente. A pressão que os militares são expostos nos treinamentos pode inibir a procura por atendimento médico. Entretanto, a linha tênue entre a necessidade desse acompanhamento especializado e a desistência do exercício deve ser respeitada. Uma vez munido de conhecimento, é dever do aluno solicitar acompanhamento da equipe de saúde e ser atendido da melhor forma possível dentro do contexto exposto. O médico realiza um juramento de salvar vidas, logo é dever desse profissional preocupar-se com a saúde desses jovens independente da pressão militar. Durante a formação de oficiais, a busca pela performance física exemplar pode ser atrelada ao uso de certas drogas anabolizantes sem o consentimento médico. A utilização dessas substâncias compromete a função renal, fragilizando o sistema na manifestação da rabdomiólise. O exercício é a melhor maneira para promover adaptações positivas na resistência cardiovascular no organismo, porém pode tornar-se vilão da saúde caso

# Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência  
e Saberes Multidisciplinares



ultrapasse os limites. Assim, tanto cursos de formação intensos, como paraquedismo, quanto instruções de adaptação, devem ser acompanhados constantemente. A avaliação bioquímica constante desses indivíduos pode deflagrar o uso dessas drogas a possibilitar a intervenção em tempo hábil da equipe médica. A utilização de suplementos ou de medicamentos deve ser orientada por profissionais capacitados, a fim de somar na performance e não causar fragilizar à saúde.

## CONCLUSÕES

As profissões que envolvem o alto stress físico, como as Forças Armadas e o Corpo de Bombeiro, são grupos de risco para a incidência de rabdomiólise. Esse risco é intensificado no processo de formação dos oficiais, uma vez que são provados física e emocionalmente para atingirem o ápice de suas performances. Diante dos malefícios expostos nesse trabalho, a prevenção e tratamento no cenário operacional são imprescindíveis para combater essa síndrome. O treinamento da tropa deve ser realizado de forma a preservar a saúde dos militares e ainda formar profissionais aptos a encarar as demandas reais da sociedade. O presente artigo demonstra a necessidade de aprofundar os projetos de acompanhamento nos cursos de formação dos oficiais para monitorizar o bem estar físico desses indivíduos. O objetivo do presente estudo não foi sugerir o abrandamento dos cursos, mas ressaltar a importância desses profissionais e incentivar o uso da ciência para potencializar a performance física militar. Dessa forma, a pesquisa no meio científico é extremamente essencial para isso.

*“Audaces fortuna juvat” Que a sorte sempre esteja a frente dos bravos homens e mulheres que dedicam suas vidas em prol de outras. Mas que a medicina sempre os acompanhe e forneça as condições de êxito total da missão!*

# Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência  
e Saberes Multidisciplinares

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Daniela Almeida Hernandez; CAMPOS, Leonardo Quintela; HONÓRIO, Sabrina Kelly Alves. **Rabdomiólise associada ao treinamento físico militar**. Monografia. Especialização. Rio de Janeiro, Escola de Saúde do Exército, 2020. Disponível em: <<http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/5243>>.

AZEVEDO, Luiz Eduardo de Queiroz. **Fratura por estresse decorrente da atividade física militar**. Monografia. Curso de Especialização. Rio de Janeiro: Escola de Saúde do Exército, 2019. Disponível em: <http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/5179>

COSTA, J. A. C. DA, VIEIRA-NETO, O. M, MOYSÉS NETO M. Insuficiência renal aguda. **Rev de Medicina Ribeirão Preto**, n. 36, v. 2/4, 2003, p. 307-24. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/729>.

FARAH, Leonardo. **Sobre Bombeiros e Heróis**. Editora Letramento, 2021.

FERNANDES, Mariana Romulo. **Protocolos de diagnóstico e tratamento de lesão hepática em operações militares**. Monografia. Rio de Janeiro, Escola de Saúde do Exército, 2021. Disponível em: <<http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/97>>.

GIFFONI, Daniel dos Santos. **Prevenção da rabdomiólise em exercícios físicos militares**. Monografia. Pós-graduação. Rio de Janeiro, Escola de Saúde do Exército, 2019. Disponível em <[https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/5192/1/MONO\\_DANIEL%20GIFFONI\\_CFO.pdf](https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/5192/1/MONO_DANIEL%20GIFFONI_CFO.pdf)>.

GUERRA, Bruna Pinto. **Rabdomiólise no contexto das forças armadas**. Monografia. Pós-Graduação. Rio de Janeiro, Escola de Saúde do Exército, 2019. Disponível em: <[https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/5184/1/MONO\\_BRUNA%20GUERRA\\_CFO.pdf](https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/5184/1/MONO_BRUNA%20GUERRA_CFO.pdf)>.

HALL, John E.; GUYTON, Arthur C. **Guyton & Hall: Tratado de fisiologia médica**. 13. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2017.

HUGHES, David; ELLEFSEN, Stian. **Adaptation to endurance and strenght training**. Cold Spring Harbor Perspective in medicine, 2018.

LIEBERMAN, Harris. Severe decrements in cognition function and mood induced by sleep loss, heat, dehydration and undernutrition during simulated combat. **Society of Biological Psychiatry**, 2005.

MALTA, Marlio. **Rabdomiólise Induzida Por Esforço Físico**. Monografia. Pós-graduação. Rio de Janeiro, Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais 2019.

# Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência  
e Saberes Multidisciplinares

MARÔNES, Estêvão. **Protocolo de tratamento de rabdomiólise em operações militares**. Rio de Janeiro, Escola de Saúde do Exército, 2019.

MOLLOY, Joseph FELTWEY, David. Physical Training Injuries And Interventions For Military Recruits. **Military Medicine**, v. 177, 2012.

SANTOS, Fabio; MELLO, Ricardo. A Elaboração Do Projeto De Prevenção E Controle Da Rabdomiólise, Aplicando As Negapeb. Rio de Janeiro, Escola de Saúde do Exército 2016.

SILVA, Eduardo. **Rabdomiólise**: o risco nas operações em ambiente de caatinga. Monografia. Especialização. Rio de Janeiro, Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, 2018.

SILVA, Elvis. **Principais causas de lesão aguda em operações militares**. Monografia. Pós-graduação. Rio de Janeiro, Escola de Saúde do Exército, 2019