

## ARTIGO

# BIOMECÂNICA E ERGONOMIA NO TRABALHO DE POLICIAIS MILITARES CONDUTORES DE VIATURAS: ESTUDO DE CASO EM FORTALEZA/CE

### NATALIA VIRGÍNIA DA SILVA CASTRO

Fisioterapeuta graduada na Universidade Federal do Ceará.

**País:** Brasil **Estado:** Ceará **Cidade:** Fortaleza

**Email:** natalia.silva1993@gmail.com **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-2511-3936>

### ZECA JULIANO DE ARAÚJO BEZERRA

Fisioterapeuta formado pela Universidade Federal do Ceará, já foi bolsista do Programa de Iniciação Científica vinculado ao CNPq, em pesquisas envolvendo as condições de saúde e adoecimento de policiais militares do Estado do Ceará.

**País:** Brasil **Estado:** Ceará **Cidade:** Fortaleza

**Email:** zecajuliano.7@gmail.com **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6402-0591>

### KARIZA LOPES BARRETO

Mestre em Fisioterapia pela Universidade Del Pacifico, Especializada em Reabilitação do Assoalho Pélvico pela Universidade Federal de São Paulo, Fisioterapeuta pela Universidade de Fortaleza, atuando nas áreas de Traumatotopodia e Saúde da Mulher.

**País:** Brasil **Estado:** Ceará **Cidade:** Fortaleza

**Email:** karizabarreto@gmail.com **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-1406-182X>

### SANDRA HELENA ALBUQUERQUE

Graduada em Odontologia, Mestre em saúde pública, Professora de saúde coletiva da universidade de Fortaleza, Coordenadora de Saúde da PMCE.

**País:** Brasil **Estado:** Ceará **Cidade:** Eusébio

**Email:** sandrahelena22@gmail.com **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-8570-4119>

### RAIMUNDA HERMELINDA MAIA MACENA

Graduada em Enfermagem pela Universidade Estadual do Ceará, mestre em Saúde Coletiva pela Universidade de Fortaleza, doutora em Ciências Médicas e pós-doutora em saúde coletiva e sistema prisional pela Universidade Federal do Ceará. Docente associado II da Faculdade de Medicina no departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará.

**País:** Brasil **Estado:** Ceará **Cidade:** Fortaleza

**Email:** lindamacena@ufc.br **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-3320-8380>

#### Contribuições dos autores:

Raimunda Hermelinda Maia Macena e Natalia Virgínia da Silva Castro contribuíram substancialmente para a concepção e planejamento do projeto, obtenção de dados ou análise e interpretação dos dados; Contribuíram significativamente na elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo; Participaram da aprovação da versão final do manuscrito. Zeca Juliano de Araújo Bezerra, Kariza Lopes Barreto e Sandra Helena Albuquerque contribuíram significativamente na elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo; Participaram da aprovação da versão final do manuscrito.

---

## RESUMO

**Introdução:** No que diz respeito à evolução das relações de trabalho, tornou-se essencial o desenvolvimento de ações que busquem reduzir os custos, aperfeiçoar e aumentar a produtividade do trabalho. Deste modo,

a ergonomia enseja conhecer a relação entre o homem e seu ambiente de trabalho. **Objetivo:** Analisar o posto de trabalho de policiais militares condutores de viatura na cidade de Fortaleza/Ceará, bem como delinear recomendações ergonômicas para um exercício laboral mais seguro. **Métodos:** Estudo de caso, descritivo, de natureza qualitativa, utilizando o método denominado Análise Ergonômica do Trabalho (AET). Realizado em janeiro de 2020, junto ao Batalhão da Polícia de Meio Ambiente, no município de Fortaleza/Ceará. A coleta de dados foi realizada por meio de observação não participante, sistemática e estruturada em associação com registros fotográficos. **Resultados:** Foi observado que fatores intrínsecos à função exercida pelo policial condutor, como acúmulo de funções, sobrecarga imposta pelos equipamentos utilizados, longa carga horária de trabalho e espaço interno reduzido do veículo podem estar relacionados ao aparecimento de disfunções musculoesqueléticas. **Conclusão:** Concluiu-se que os fatores inerentes da profissão policial favorecem o adoecimento do policial militar que atua em viatura no Ceará. A AET é uma ferramenta útil para o conhecimento científico, que visa entender as peculiaridades da função do policial condutor de viaturas, assim como delinear recomendações individualizadas à função. **Palavras-chaves:** Análise Ergonômica. Policial. Promoção da Saúde.

---

## ABSTRACT

### BIOMECHANICS AND ERGONOMICS IN THE WORK OF MILITARY POLICE DRIVERS OF VEHICLES: A CASE STUDY IN FORTALEZA/CE

**Introduction:** With regard to the evolution of labor relations, it has become essential to develop actions that seek to reduce costs, improve and increase work productivity. In this way, ergonomics allows to know the relationship between man and his work environment. **Objective:** To analyze the work of military police officers who drive vehicles in the city of Fortaleza/Ceará, as well as outline ergonomic recommendations for a safer work exercise. **Methods:** Descriptive case study, qualitative in nature, using the method called Ergonomic Work Analysis (AET). Held in January 2020, with the Environmental Police Battalion, in the city of Fortaleza/Ceará. Data collection was performed through non-participant, systematic and structured observation in association with photographic records. **Results:** It was observed that factors intrinsic to the function performed by the police driver, such as accumulation of functions, overload imposed by the equipment used, long working hours and reduced internal space of the vehicle may be related to the appearance of musculoskeletal disorders. **Conclusion:** It was concluded that the inherent factors of the police profession favor the illness of the military police officer who works in a vehicle in Ceará. The AET is a useful tool for scientific knowledge, which aims to understand the peculiarities of the function of the police officer driving vehicles, as well as to outline individualized recommendations for the function.

**Key words:** Ergonomic Analysis. Policeman. Health promotion.

**Data de recebimento:** 10/07/2020 – **Data de aprovação:** 06/03/2021

**DOI:** 10.31060/rbsp.2022.v16.n2.1343

---

## INTRODUÇÃO

No que diz respeito à evolução das relações de trabalho, tornou-se essencial o desenvolvimento de ações que busquem reduzir os custos, aperfeiçoar e aumentar a produtividade do trabalho. Deste modo, a ergonomia enseja conhecer a relação entre o homem e seu ambiente de trabalho, incluindo equipamentos, e propiciar soluções para os possíveis conflitos que possam existir nessa relação, tais como

**Biomecânica e ergonomia no trabalho de policiais militares condutores de viaturas: estudo de caso em Fortaleza/CE**

Natalia Virgínia da Silva Castro, Zeca Juliano de Araújo Bezerra, Kariza Lopes Barreto, Sandra Helena Albuquerque e Raimunda Hermelinda Maia Macena

baixa produtividade, más condições de trabalho e possíveis agravos à saúde do indivíduo (BONFATTI; VASCONCELLOS; FERREIRA, 2017).

De acordo com a Constituição Federal Brasileira (CFB) de 1988, a segurança pública é exercida para preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, sendo não somente dever do Estado, mas também responsabilidade de todos (BRASIL, 1988). Nesse sentido, a segurança pública é a forma de instituir mecanismos e estratégias de controle social e enfrentamento da violência e da criminalidade, racionalizando as ferramentas e executando punição em caso de descumprimento (MALTA *et al.*, 2017).

As instituições encarregadas de executar as ações de segurança e ordem organizam-se em Polícia Federal, Rodoviária Federal, Polícia Civil e Militar e Corpo de Bombeiros Militar. Nessa perspectiva, cabe à Polícia Militar, foco deste estudo, o policiamento ostensivo (PO) e a preservação da ordem pública (BRASIL, 1988). O trabalho policial impõe posturas corporais específicas e usos de equipamentos com peso excessivo por longas horas, o que pode colaborar para a ocorrência de disfunções musculoesqueléticas (DOUMA; COTE; LACASSE, 2018).

Para o exercício da modalidade de PO, são utilizados veículos automotores, com destaque para os de 4 rodas, denominado viatura (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO CEARÁ, 2018). Nesse sentido, a tarefa de conduzir a viatura exige do policial militar condutor (PMC), além dos cuidados ao dirigir comuns a qualquer veículo, atenção constante a fatores externos que podem se tornar risco para a equipe. Ademais, é necessária uma adaptação do corpo e do equipamento que utiliza (fardamento, colete à prova de bala, coturno e arma) ao ambiente interno da viatura (DOUMA; COTE; LACASSE, 2018; FONTANA; MATTOS, 2016; ROZESTRATEN, 2005; TAVARES, 2015).

Acrescido ao exposto acima, há fatores inerentes ao condutor, tais como manutenção da postura por tempo prolongado, movimentos repetitivos, como torção e inclinação de tronco, que podem causar alterações articulares para a postura (BIASOTTO-GONZALEZ *et al.*, 2008; KENDALL *et al.*, 2007). Entretanto, apesar desse cenário, ainda é escassa a inclusão de profissionais, como fisioterapeutas e educadores físicos, nas equipes de saúde das corporações e de estudos voltados à saúde postural (LIMA, 2019).

Desse modo, seja qual for o contexto da atividade laboral, o policial está exposto a posturas inadequadas adotadas na execução de determinadas atividades, que, a longo prazo, podem trazer prejuízos à saúde, como as Doenças Ocupacionais Relacionadas ao Trabalho (DORT) e o adoecimento psicoemocional (CASTRO; ROCHA; CRUZ, 2019; FONTANA; MATTOS, 2016; LOPES JÚNIOR *et al.*, 2011; MINAYO; ADORNO, 2013; PEREIRA; PANATIERI, 2019; TAVARES, 2015). A Ergonomia é uma ferramenta importante, pois visa diminuir os riscos no trabalho, proporcionar bem-estar e segurança ao trabalhador e diminuir custos para as Organizações (BONFATTI; VASCONCELLOS; FERREIRA, 2017; GUÉRIN *et al.*, 2001; PRATI; BOLDRIN, 2013; SOUZA, 2017).

Diante do que foi apresentado, este estudo visa analisar o posto de trabalho de policiais militares condutores de viatura na cidade de Fortaleza/Ceará, bem como delinear recomendações ergonômicas que proporcionem ao policial militar uma atividade laboral mais segura.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo de caso, descritivo, de natureza qualitativa utilizando o método denominado Análise Ergonômica do Trabalho (AET), com a análise de situações reais e busca da compreensão e

transformação (GUÉRIN *et al.*, 2001), realizado em janeiro de 2020 junto ao Batalhão da Polícia de Meio Ambiente, no município de Fortaleza, no estado do Ceará. A presente investigação é um recorte de um projeto de pesquisa guarda-chuva intitulado “*Violência vivida, condições de saúde e adoecimento entre policiais civis e militares do Estado do Ceará*”, vinculado ao Departamento de Fisioterapia e ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal do Ceará – UFC.

A Coordenadoria de Saúde, Assistência Social e Religiosa da PMCE (CSASR) disponibilizou uma fisioterapeuta para atuar junto aos pesquisadores na análise biomecânica e ergonômica do posto de trabalho *in loco*.

Os policiais militares que participaram foram selecionados por meio de randomização simples durante a execução das ações de saúde realizadas pela equipe do projeto guarda-chuva descrito acima. Foram selecionados 6 policiais militares de diferentes biótipos, 3 pertencentes às categorias de policiamento ostensivo geral e 3 atuantes na força tática. Tal critério visou considerar os diferentes tipos de equipamentos utilizados para o desempenho da função.

No estudo em questão, descrevemos, em especial, o veículo Renault Duster da série Dinamique, ano 2018, por atualmente ser o modelo em maior quantidade a serviço na PMCE (GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, 2019).

Inicialmente, foram feitas as análises da demanda, da tarefa e das atividades em busca de hipóteses para chegar a um diagnóstico e às recomendações ergonômicas. Para isso, também foi feita a descrição e caracterização do posto de trabalho e das atividades desenvolvidas. Na análise de demanda foi descrito o problema ou a situação a ser resolvida, procurando entender sua dimensão e natureza. A análise da tarefa consistiu na descrição dos cargos e das tarefas que os trabalhadores deveriam cumprir, além da descrição do ambiente de trabalho. Porém, como muitas vezes a tarefa difere do que é realmente executado pelo trabalhador, foi feita a análise da atividade, onde se analisou a realização/execução da tarefa. Analisando as tarefas e as atividades é possível chegar ao diagnóstico das demandas. A tarefa, no contexto laboral, corresponde a uma atividade estruturada através de um protocolo, já a atividade corresponde ao trabalho real, ou seja, a sua execução é analisada dentro do contexto vivenciado na realidade do trabalhador, sendo possível observar as nuances da sua execução (SOUZA, 2017).

Após explicação do objetivo do trabalho e autorização dos envolvidos, foi solicitada aos policiais a execução dos movimentos cotidianos de entrada/saída do veículo e permanência na viatura durante o patrulhamento. Cada segmento corporal foi analisado biomecanicamente durante a execução dos movimentos, sendo analisadas posturas, movimentos e condições ergonômicas do veículo. Além disto, foram avaliadas atitudes referentes ao ajuste do assento e do encosto do banco, retrovisores e cinto de segurança, antes do início do patrulhamento.

A coleta de dados se utilizou de observação não participante, sistemática e estruturada associado ao registro fotográfico. Para a observação, foi utilizado um *check list*, elaborado pelos autores, que serviu de guia para a análise dos movimentos e das condições ergonômicas ao veículo. A realização das atividades foi observada com o intuito de conhecer a realidade vivenciada pelo policial, assim como traçar estratégias de otimização do trabalho e redução de riscos. Na análise das atividades, foi observado que as ações de policiamento ostensivo na viatura são ditadas tanto pelas ocorrências observadas durante o patrulhamento na área coberta por esta viatura como por meio da Coordenadoria Integrada de Operações

e Segurança (CLOPS), que segue a demanda das ocorrências da respectiva área integrada de segurança (AIS) e é norteadada pelo comandante da composição (GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, 2018a).

Foram analisadas pelo *check list*: existência de esforço estático, ocorrência de posições forçadas na postura mantida, ocorrência de posições forçadas dos membros superiores e inferiores, angulação das articulações (ombro, cotovelos, quadril e joelhos), repetitividade de movimentos específicos, ergonomia do assento, apoio do banco e disposição da arma.

O registro fotográfico foi realizado com um aparelho celular de modelo Iphone 8, câmera 64 Gb, sem filtros, a uma distância média de 1 metro, usando de luz ambiente em pátio aberto. Para minimizar possível viés de interpretação do avaliador, a documentação fotográfica foi também analisada por um especialista fisioterapeuta que não tomou conhecimento prévio das conclusões dos diagnósticos posturais emitidos pelo pesquisador e pelo fisioterapeuta da CSASR. Foram incluídas como alterações as que resultaram do consenso entre todos os avaliadores. Através do roteiro de observação e do registro fotográfico foi elaborada a descrição dos movimentos e dos hábitos posturais realizados pelos trabalhadores em seus postos de trabalho.

Após as análises da demanda, da tarefa e das atividades, foi possível estabelecer um diagnóstico do posto de trabalho (no qual buscou-se descobrir as causas dos problemas descritos) e elaborar o instrumento de informação e educação em saúde, contendo as recomendações ergonômicas (atitudes e providências que deverão ser tomadas para solucionar as demandas já diagnosticadas) (GUÉRIN *et al.*, 2001).

A pesquisa obedece às exigências formais contidas na Resolução Nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) relativas à ética em pesquisa envolvendo seres humanos, tendo sido aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Ceará, com o Parecer Nº 2.237.838 (UFC, 2017), através do projeto guarda-chuva supracitado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A demanda da pesquisa surgiu como uma forma de buscar melhorias para os policiais militares do Ceará. Em entrevistas informais com os policiais militares e análise ergonômica do trabalho, algumas situações foram destacadas, tanto no ambiente externo quanto no das viaturas.

O policial militar desempenha papel essencial na sociedade, sendo o representante da lei mais próximo da comunidade, zelando pelo bem-estar e pela ordem social dos cidadãos (WINTER; ALF, 2019). Para tanto, o profissional de segurança recebe um treinamento que deve qualificá-lo para o exercício do labor ostensivo policial, que consiste em ações de presença, seja por patrulhamento (a pé, motorizado, de bicicleta ou a cavalo, etc.), por bloqueios ou blitz, e também por abordagens a pessoas ou veículos (CORRÊA, 2016; MARTÍNEZ; SORRIBAS, 2014; PINC, 2009).

Ressalta-se que a polícia militar tem como equipamento obrigatório colete à prova de balas e cinto de serviço contendo equipamento essenciais (arma, algemas, munição extra e rádio), o qual deve ser usado o tempo todo durante o trabalho e acrescenta uma carga extra de aproximadamente 6-7 kg (LARSEN *et al.*, 2018). No trabalho em viaturas, existem três modelos de veículos usados na PMCE: a Hilux SUV (ano 2015); o Renault Duster, da série Dynamique (ano 2018); e o veículo Jeep Renegade (ano 2018) (GOVERNO DO ESTADO

**Biomecânica e ergonomia no trabalho de policiais militares condutores de viaturas: estudo de caso em Fortaleza/CE**

Natalia Virgínia da Silva Castro, Zeca Juliano de Araújo Bezerra, Kariza Lopes Barreto, Sandra Helena Albuquerque e Raimunda Hermelinda Maia Macena

DO CEARÁ, 2018b; 2019). A escolha dos veículos para a tarefa de policiamento ostensivo parece não ter considerado fatores ergonômicos e individuais dos policiais e dos equipamentos que utilizam, o que vem a ser um fator de risco para adoção de posturas não ergonômicas para adaptação do policial à tarefa (COSTA; SILVA, 2019; FILTNESS; MITSOPOULOS-RUBENS; RUDIN-BROWN, 2014). Foram observados problemas relacionados ao ajuste dos equipamentos, como altura do assento do banco e inclinação excessiva.

O design das viaturas tem sido apontado como um fator significativo em relação ao conforto. O maior desconforto parece ser causado pela relação entre o uso do equipamento policial obrigatório, seja o cinto de serviço ou o colete, e o apoio do encosto dos veículos (FILTNESS; MITSOPOULOS-RUBENS; RUDIN-BROWN, 2014).

**FOTOGRAFIA 1****Momento de entrada na viatura**

Fonte: Autoria própria.  
Legenda: Há inclinação excessiva da coluna cervical e lombar ( $\pm 35^\circ$ ).

**FOTOGRAFIA 2****Policial em Veículo Renault Duster**

Fonte: Autoria própria.  
Legenda: Após ajuste dos equipamentos, como altura do assento do banco e inclinação do encosto, ainda se observa cervical neutra, redução do ângulo do cotovelo ( $\pm 35^\circ$ ).

Na análise da tarefa, foi detectado que há três cargos existentes no trabalho na viatura: o policial militar condutor (PMC), o comandante e os policiais que compõem a equipe de patrulha (CARTENS; PERIOTTO, 2010). Este estudo foca no policial condutor, que atua dirigindo as viaturas, tanto durante o patrulhamento quanto em situações de perseguição policial. No desempenho da função, policiais militares podem trabalhar por períodos de seis, doze ou vinte e quatro horas por dia, permanecendo por longos períodos na mesma posição ortostática ou em sedestação, usando equipamentos pesados, como uniformes, armas, carregadores, algemas e transmissores de rádio (CARDOSO *et al.*, 2018; MINAYO; ASSIS; OLIVEIRA, 2011).

No Ceará, de forma geral, a jornada de trabalho é composta por 12 horas, organizada por escalas de trabalho e com folgas intercaladas (CARTENS; PERIOTTO, 2010). A sobrecarga foi observada neste estudo



**Biomecânica e ergonomia no trabalho de policiais militares condutores de viaturas: estudo de caso em Fortaleza/CE**

Natalia Virgínia da Silva Castro, Zeca Juliano de Araújo Bezerra, Kariza Lopes Barreto, Sandra Helena Albuquerque e Raimunda Hermelinda Maia Macena

e pode estar relacionada aos fatores inerentes ao trabalho, como o uso de equipamentos de proteção individual (EPI), como uniforme completo, colete, arma, cinto de guarnição e coturno, bem como a não adaptação individualizada dos coletes (DOUMA; COTE; LACASSE, 2018; TAVARES, 2015).

O desconforto causado pelo uso de equipamento obrigatório foi relatado entre a polícia durante o andar e o sentar em veículos da frota (RAMSTRAND *et al.*, 2016). Foi observado que os cintos de serviço da polícia causam limitações na amplitude de movimento do quadril direito, que pode ser atribuída à posição da arma, e uma posição abduzida dos braços durante a caminhada normal, devido ao aumento da largura da pelve causada pelo cinto de serviço e pelo colete. Andar com os braços abduzidos por longos períodos de tempo causa sobrecarga nos ombros e na parte superior das costas e do pescoço (FITNESS; MITSOPOULOS-RUBENS; RUDIN-BROWN, 2014).

**FOTOGRAFIA 3****Posicionamento do membro inferior no interior da viatura**

Fonte: A autoria própria.

Legenda: Observa-se que o equipamento de segurança limita a amplitude de movimento do joelho.

Assim, a produção não personalizada dos coletes pode ser um dos fatores dificultadores da adaptação ergonômica ao assento, tendo em vista que coletes grandes para pessoas de porte pequeno podem impedir o correto posicionamento ao sentar-se.

**FOTOGRAFIA 4****Policial em posicionamento tático na viatura**

Fonte: Autoria própria.

**FOTOGRAFIA 5****Equipamentos de proteção individual (EPI)**

Fonte: Autoria própria.

Legenda: Como uniforme completo, colete, arma, cinto de guarnição e coturno.

Para além disto, a tarefa de conduzir um veículo demanda do PM atenção não somente à tarefa por ele executada, mas a todos os demais fatores que podem influenciar o desenvolvimento de suas tarefa, sejam os próprios do ato de dirigir, sejam os inerentes ao trabalho de policiamento ostensivo (RAMSTRAND *et al.*, 2016; TAVARES, 2015). Há aspectos relevantes para a ergonomia no trânsito. Por exemplo, o fato de o trabalhador estar em constante movimento, estar cercado por outros veículos e encontrar-se dentro da máquina por ele comandada (ROZESTRATEN, 2005).

O Policial Militar Condutor (PMC) desempenha duas funções simultâneas, a de agente de segurança pública e a de condutor. Faz-se necessário destacar que o acúmulo de diferentes funções em diferentes ambientes também pode ser visto como um dos principais fatores da sobrecarga física e mental, inclusive para policiais (SILK *et al.*, 2018; SOUZA, 2017; TAVARES, 2015). Dentre as repercussões desta sobrecarga, destaca-se a lombalgia (CARDOSO *et al.*, 2018).

Estudos epidemiológicos estimaram uma prevalência anual de dor lombar em aproximadamente 50% na população brasileira (CARDOSO *et al.*, 2018). Entre policiais, a dor lombar destaca-se como a dor mais incapacitante. Um estudo realizado por Cardoso *et al.* (2018) no estado do Rio Grande do Norte, verificou que, após um turno de trabalho, a prevalência de lombalgia entre policiais se aproxima de 90%, podendo estar associada ao esforço físico exigido durante o trabalho e às atividades repetitivas seguidas de várias horas em posição ortostática ou sentado no interior do veículo conduzido (CARDOSO *et al.*, 2018). A lombalgia entre policiais gera mais de 85% de dias de trabalho perdidos (DOUMA; COTE; LACASSE, 2018). Somado à resposta orgânica, o trabalho policial traz estressores mentais e sobrecarga física que contribuem para o aumento da percepção da dor lombar (LARSEN *et al.*, 2018).



**Biomecânica e ergonomia no trabalho de policiais militares condutores de viaturas: estudo de caso em Fortaleza/CE**

Natalia Virgínia da Silva Castro, Zeca Juliano de Araújo Bezerra, Kariza Lopes Barreto, Sandra Helena Albuquerque e Raimunda Hermelinda Maia Macena

Assim, fatores de riscos físicos no trabalho do PMC incluem alto ritmo de trabalho com pouco tempo de recuperação, trabalho em posições corporais não-neutras, movimentos repetitivos, vibração de corpo inteiro ou segmentar e carga muscular estática (RAMSTRAND *et al.*, 2016). Diante do observado, os policiais militares podem ser considerados um grupo ocupacional com risco acrescido de distúrbios musculoesqueléticos, mas ainda são deficitários grandes estudos com amostras significativas que documentem esta prevalência.

Neste sentido, é necessário que os policiais estejam condicionados tanto fisicamente como mentalmente. Entretanto, muitos policiais encontram-se sedentários ou inativos fisicamente por longos períodos intercalados com períodos de alta demanda física referente ao trabalho (CAVALCANTE NETO *et al.*, 2019; SILK *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2014), o que também pode ser considerado um fator dificultador da adaptação ao veículo e aos equipamentos no interior da viatura.

**FOTOGRAFIA 6****Posicionamento do policial no veículo Renault Duster**

Fonte: A autoria própria.

Legenda: Observa-se que devido ao colete de proteção, o PM não consegue utilizar o encosto do banco corretamente.

Descreveremos a seguir as etapas desenvolvidas na análise ergonômica do posto de trabalho. Inicialmente, faremos a descrição dos papéis assumidos pelos policiais durante o trabalho de patrulhamento em viaturas.

**Biomecânica e ergonomia no trabalho de policiais militares condutores de viaturas: estudo de caso em Fortaleza/CE**

Natalia Virgínia da Silva Castro, Zeca Juliano de Araújo Bezerra, Kariza Lopes Barreto, Sandra Helena Albuquerque e Raimunda Hermelinda Maia Macena

Como todo condutor profissional, os policiais que assumem a condução da viatura muitas vezes trazem consigo vícios posturais relacionados ao ajuste do posicionamento do volante, do assento e do encosto de acordo com seu porte físico e sua estatura (RAMSTRAND *et al.*, 2016; SOUZA, 2017). Observou-se que não existe uma padronização dos veículos utilizados e que estes, ao serem vinculados aos policiais, não trazem elementos mínimos de adaptação ergonômica baseadas nas características biotípicas de cada policial.

**FOTOGRAFIA 7****Vícios posturais do policial no veículo Renault Duster**

Fonte: Autoria própria.

Legenda: Vícios posturais relacionados ao ajuste do posicionamento no volante, ajustes do assento e do encosto.

**FOTOGRAFIA 8****Visualização do espaço interno no veículo Renault Duster**

Fonte: Autoria própria.

Legenda: No veículo Duster um espaço interno reduzido.

Embora seja de conhecimento geral que há elementos que podem favorecer uma postura ergonômica com menor sobrecarga articular, redução do risco de lesão por movimento repetitivo e da fadiga muscular (GUÉRIN *et al.*, 2017; SOUZA, 2017), foi observado que o PMC tende a manter o banco mais afastado, para melhor se posicionar devido ao seu material de trabalho e EPI. Consequentemente, a distância entre o volante e suas mãos se torna maior, dificultando o alcance e obrigando o PMC a flexionar sua coluna vertebral para acessar o volante.

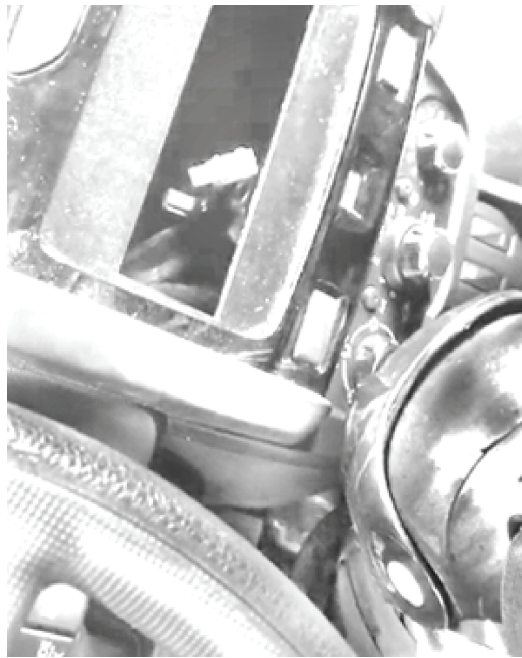
**Biomecânica e ergonomia no trabalho de policiais militares condutores de viaturas: estudo de caso em Fortaleza/CE**

Natalia Virgínia da Silva Castro, Zeca Juliano de Araújo Bezerra, Kariza Lopes Barreto, Sandra Helena Albuquerque e Raimunda Hermelinda Maia Macena

**FOTOGRAFIA 9****Policial condutor de viatura no veículo Renault Duster**

Fonte: Autoria própria.

Legenda: A distância entre o volante e suas mãos se tornam maiores, o que dificulta o acesso ao volante, gerando flexão de coluna vertebral.

**FOTOGRAFIA 10****Mobilidade do policial no veículo Renault Duster**

Fonte: Autoria própria.

Legenda: Observou-se que o veículo Duster apresenta um espaço interno bastante reduzido, que diminui a mobilidade do condutor.

**RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS**

Após diagnóstico, é possível fazer recomendações ergonômicas, visando melhorar as condições de trabalho, o bem-estar e o conforto dos policiais, na tentativa de minimizar os riscos à saúde e aumentar a segurança do trabalho em viatura. Diante deste cenário, sugere-se:

- Considerar as características próprias da função na aquisição de viaturas e de coletes à prova de balas, considerando as demandas descritas neste estudo e em outros, para um trabalho mais seguro para a saúde do indivíduo e mais produtivo pelas menores taxas de absenteísmo por lombalgia entre policiais militares no Ceará;
- Realizar ações preventivas, educativas e de treino postural por fisioterapeutas e educadores físicos *in loco*;
- Realizar ações de informação, educação e comunicação (IEC) em saúde na condução de veículos e ergonomia do posto de trabalho;
- Orientações específicas no treinamento do PMCE:
  - No início do turno, revisão do posicionamento dos retrovisores e ajuste do banco.
  - No início do trabalho de policiamento ostensivo, ajustar a altura e a distância do banco ao volante. Buscar a melhor posição, de modo que consiga acomodar a coluna lombar no encosto

do banco, mantendo um ângulo entre 80° a 90° graus (dificultado pelo uso do colete e do cinto de guarnição). Posicionar a cabeça alinhada à coluna cervical (evitando a sua anteriorização), manter os ombros relaxados, com leve flexão de cotovelo ao segurar o volante. Os punhos devem ser capazes de encostar no volante. Manter os quadris posicionados a 90° graus, joelhos flexionados a 130° graus. Apesar de saber da importância de fazer o mínimo possível de rotação do tronco, sabe-se que o trabalho policial em viatura requer a rotação da cervical e do tronco superior devido ao risco inerente à sua atividade laboral.

- Desenvolvimento de políticas de saúde específicas para a saúde do policial militar.

Este artigo apresenta algumas limitações, tendo em vista que o desenho transversal limita inferências causais. Estudos longitudinais são necessários para avaliar como as alterações ergonômicas podem contribuir na redução da dor lombar. A presença de dor lombar e o nível de incapacidade não foram avaliados. Embora a amostra tenha sido colhida através de amostragem por conveniência, pode ser considerada representativa, uma vez que o trabalho do PMCE apresenta características semelhantes nos diversos batalhões e companhias.

## CONCLUSÃO

Há fatores inerentes ao trabalho que favorecem o adoecimento do policial militar que atua em viatura no Ceará. A Análise Ergonômica do posto de trabalho policial é uma ferramenta útil para o conhecimento científico das peculiaridades da função do policial condutor de viaturas, assim como o delineamento de recomendações individualizadas à função do policial militar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO CEARÁ. **Estatuto dos militares estaduais do Ceará**. Lei Nº 13.729, de 11 de janeiro de 2006. Fortaleza: INESP, 2018.

BIASOTTO-GONZALEZ, D. A.; ANDRADE, D. V.; GONZALEZ, T. O.; MARTINS, M. D.; FERNANDES, K. P. S.; CORRÊA, J. C. F.; BUSSADORI, S. K. Correlação entre disfunção temporomandibular, postura e qualidade de vida. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, v. 18, n. 1, p. 79-86, abr. 2008. Acesso em: 13 jan. 2020.

BONFATTI, R. J.; VASCONCELLOS, L. C. F.; FERREIRA, A. P. Ergonomia, desenvolvimento e trabalho sustentável: um olhar para a saúde do trabalhador. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 15, n. 3, p. 257-266, 2017. Acesso em: 12 dez. 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988.

CARDOSO, E. S.; FERNANDES, S. G. G.; CORRÊA, L. C. A. C.; DANTAS, G. A. F.; CÂMARA, S. M. A. Low back pain and disability in military police: an epidemiological study. **Fisioterapia em Movimento**, v. 31, 2018. Acesso em: 19 set. 2019.

CARTENS, P. S. L.; PERIOTTO, A. J. **Efetivo Policial Militar: Paradigmas e Proposta Metodológica para Cálculo de Necessidades**. Políticas Públicas no Estado do Paraná: resumos de propostas e projetos. Cascavel: EDUNIOESTE, 2010. Acesso em: 22 nov. 2019.

**Biomecânica e ergonomia no trabalho de policiais militares condutores de viaturas: estudo de caso em Fortaleza/CE**

Natalia Virgínia da Silva Castro, Zeca Juliano de Araújo Bezerra, Kariza Lopes Barreto, Sandra Helena Albuquerque e Raimunda Hermelinda Maia Macena

CASTRO, M. C.; ROCHA, R.; CRUZ, R. Saúde mental do policial brasileiro: tendências teórico-metodológicas. **Psicologia, Saúde e Doenças**, v. 20, n. 2, p. 525-541, 2019. Acesso em: 10 dez. 2019.

CAVALCANTE NETO, J. L.; CALHEIROS, D. S.; CALHEIROS, D. S.; NETO, T. S.; PINTO, M. P.; ROCHA, D. F. Levels of physical activity and associated factors between military policemen and firemen. **Work**, v. 62, n. 3, p. 515-521, 2019. Acesso em: 04 jan. 2020.

CORRÊA, R. S. S. O limite entre a ética da convicção e a ética da responsabilidade no desempenho policial militar nos centros urbanos. **Revista de Ciências Sociais**, v. 47, 2016. Acesso em: 10 jan. 2020.

COSTA, T. P. B.; SILVA, B. D. S. **Ergonomia na atividade policial**. Monografia (Especialização em Polícia e Segurança Pública) – Academia da Polícia Militar do Estado de Goiás, Goiás, 2019. Acesso em: 8 dez. 2019.

DOUMA, N.; COTE, C.; LACASSE, A. Occupational and Ergonomic Factors Associated With Low Back Pain Among Car-patrol Police Officers: Findings From the Quebec Serve and Protect Low Back Pain Study. **The Clinical Journal of Pain**, v. 34, n. 10, p. 960-966, abr. 2018. Acesso em: 8 fev. 2020.

FILTNESS, A. J.; MITSOPOULOS-RUBENS, E.; RUDIN-BROWN, C. M. Police officer in-vehicle discomfort: Appointments carriage method and vehicle seat features. **Applied Ergonomics**, v. 45, n. 4, p. 1247-1256, 2014. Acesso em: 28 jan. 2020.

FONTANA, R. T.; MATTOS, G. D. Vivendo entre a segurança e o risco: implicações à saúde do policial militar. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 15, n. 1, p. 77-84, 2016. Acesso em: 3 ago. 2019.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. **Coordenadoria Integrada de Operações de Segurança – Ciops**. Portal do Governo do Estado do Ceará, SSPDS, 30 jan. 2018a. Disponível em: <https://www.sspds.ce.gov.br/2018/01/30/coordenadoria-integrada-de-operacoes-de-seguranca-ciops/>. Acesso em: 11 jan. 2020.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. Governo do Ceará entrega 466 novos veículos para a Polícia Militar. **Portal do Governo do Estado do Ceará**, Notícias, 26 jun. 2018b. Disponível em: <https://www.pm.ce.gov.br/2018/06/26/governo-do-ceara-inicia-entrega-de-466-novos-veiculos-para-a-policia-militar/>. Acesso em: 11 jan. 2020.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. Governo reforça frota da Polícia Militar com 156 novos veículos. **Portal do Governo do Estado do Ceará**, Segurança, 25 jan. 2019. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/2019/01/25/governo-do-ceara-reforca-frota-da-policia-militar-com-156-novos-veiculos/>. Acesso em: 12 jan. 2020.

GUÉRIN, F.; KERQUELEN, A.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J. **Compreender o trabalho para transformá-lo**: a prática da ergonomia. São Paulo: Blucher, 2001. Acesso em: 29 jun. 2019.

KENDALL, F. P.; MC CREARY, E. K.; PROVANCE, P. G.; RODGERS, M. M. I.; ROMANI, W. A. **Músculos**: Provas e Funções com Postura e Dor. 5 ed. São Paulo: Manole, 2007. Acesso em: 10 set. 2019.

LARSEN, B. L.; ANDERSSON, E. E.; TRANBERG, R.; RAMSTRAND, N. Multi-site musculoskeletal pain in Swedish police: associations with discomfort from wearing mandatory equipment and prolonged sitting. **International Archives Occupational and Environmental Health**, v. 91, n. 4, p. 425-433, 2018. Acesso em: 7 set. 2019.

LIMA, A. C.; FERREIRA, D. C. Corpo e fisioterapia: A saúde corporal do policial militar a partir de uma revisão integrativa. **Anais do I Congresso Brasileiro de Ciências da Saúde (Conbracis)**. Campina Grande/PB, jun. 2016. Acesso em: 7 jun. 2019.



LIMA, G. O homem é o produto do meio. **Notícia livre**, Juazeiro/BA, 2019. Disponível em: <http://www.noticialivre.com.br/index.php/2014-03-09-16-39-32/63067-o-homem-e-produto-do-meio>. Acesso em: 3 jun. 2019.

LOPES JÚNIOR, E. P.; PAIVA, T. A.; MUZZIO, H.; COSTA, F. J. Rigidez e subjetividades: uma análise cultural em uma organização policial. **Revista de Administração Pública**, v. 45, n. 6, p. 1821-1845, dez. 2011. Acesso em: 19 out. 2019.

MALTA, D. C.; MINAYO, M. C. S.; FILHO, A. M. S.; SILVA, M. M. A.; MONTENEGRO, M. M. S.; LADEIRA, R. M.; NETO, O. L. M.; MELO, A. P.; MOONEY, M.; NAGHAVI, M. Mortalidade e anos de vida perdidos por violências interpessoais e autoprovocadas no Brasil e Estados: análise das estimativas do Estudo Carga Global de Doença, 1990 e 2015. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, suppl.1, p. 142-156, 2017. Acesso em: 25 jan. 2020.

MARTÍNEZ, J.; SORRIBAS, P. M. Atribuciones sobre el uso de la fuerza policial desde la perspectiva del agente. **Psicología e Sociedade**, v. 26, n. 2, p. 430-439, ago. 2014. Acesso em: 27 nov. 2019.

MINAYO, M. C. S.; ADORNO, S. Risco e (in)segurança na missão policial. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 18, n. 3, p. 585-593, 2013. Acesso em: 23 nov. 2019.

MINAYO, M. C. S.; ASSIS, S. G.; OLIVEIRA, R. V. C. Impacto das atividades profissionais na saúde física e mental dos policiais civis e militares do Rio de Janeiro (RJ, Brasil). **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 16, n. 4, p. 2199-2209, abr. 2011. Acesso em: 5 jun. 2019.

MINAYO, M. C. S.; SOUZA, E. R.; CONSTANTINO, P. (Coords.). **Condições de trabalho dos Policiais Militares**. In: Missão prevenir e proteger: condições de vida, trabalho e saúde dos policiais militares do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2008. Acesso em: 8 jun. 2019.

PEREIRA, L. F. S.; PANATIERI, C. B. **Saúde Mental e trabalho**: a atividade policial e suas implicações na Saúde Mental de praças ingressos no ano de 2010 na PMGO. 2019. Acesso em: 10 jan. 2020.

PINC, T. Desempenho Policial: O Treinamento importa?. **Revista Brasileira de Segurança Pública**, v. 3, n. 1, 2009. Acesso em: 5 out. 2019.

PRATI, G.; BOLDRIN, S. Organizational stressors, exposure to critical incidents and organizational well-being among correctional officers. **Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia**, v. 33, n. 3, suppl. B, p. 33-39, 2013. Acesso em: 13 nov. 2019.

RAMSTRAND, N.; ZÜGNER, R.; LARSEN, L. B.; TRANBERG, R. Evaluation of load carriage systems used by active duty police officers: Relative effects on walking patterns and perceived comfort. **Applied Ergonomics**, v. 53, part. A, p. 36-43, set. 2015. Acesso em: 20 nov. 2019.

ROZESTRATEN, R. J. A. Ergonomia no Trânsito. **Psicologia: Pesquisa e Trânsito**, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2005. Acesso em: 3 dez. 2019.

SILK, A.; SAVAGE, R.; LARSEN, B.; AISBETT, B. Identifying and characterising the physical demands for an Australian specialist policing unit. **Applied Ergonomics**, v. 68, p. 197-203, abr. 2018. Acesso em: 28 set. 2019.

SILVA, F. C.; HERNANDEZ, S. S. S.; ARANCIBIA, B. A. V.; CASTRO, T. L. S.; FILHO, P. J. B. G.; SILVA, R. Health-related quality of life and related factors of military police officers. **Health and Quality of Life Outcomes**, v. 12, n. 60, abr. 2014. Acesso em: 10 jul. 2019.



## ARTIGO

### Biomecânica e ergonomia no trabalho de policiais militares condutores de viaturas: estudo de caso em Fortaleza/CE

Natalia Virgínia da Silva Castro, Zeca Juliano de Araújo Bezerra, Kariza Lopes Barreto, Sandra Helena Albuquerque e Raimunda Hermelinda Maia Macena

SOUZA, S. M. M. **Análise Ergonômica do Trabalho de um condutor de veículos de transporte rodoviário de cargas.** TCC (Monografia para obtenção de grau de Engenharia de Produção) – Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, mar. 2017. Acesso em: 6 jul. 2019.

TAVARES, J. P. **Relação entre as dimensões do modelo desequilíbrio esforço-recompensa, resiliência e níveis de cortisol salivar em policiais militares.** Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Acesso em: 10 nov. 2019.

UFC - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP. **Parecer N° 2.237.838, de 24 de agosto de 2017.** Fortaleza, 2017.

WINTER, L. E.; ALF, A. M. A profissão do policial militar: vivências de prazer e sofrimento no trabalho. **Revista Psicologia Organizações do Trabalho**, v. 19, n. 3, p. 671-678, 2019. Acesso em: 6 jan. 2020.

**Biomecânica e ergonomia no trabalho de policiais militares  
condutores de viaturas: estudo de caso em Fortaleza/CE**

Natalia Virgínia da Silva Castro, Zeca Juliano de Araújo Bezerra,  
Kariza Lopes Barreto, Sandra Helena Albuquerque  
e Raimunda Hermelinda Maia Macena

REVISTA  
BRASILEIRA  
DE **SEGURANÇA PÚBLICA**