



ANÁLISE ERGONÔMICA DA VIATURA DE FORÇA TÁTICA DO 11º BATALHÃO DA POLÍCIA MILITAR DE SÃO PAULO

Ana Carolina Russo^{1*}

Resumo

Elabore seu resumo utilizando no máximo 250 palavras, de forma que ele possa se sustentar sozinho, sem a necessidade de referências e sem utilizar abreviações. Caso absolutamente necessário utilizar siglas, estas devem ser definidas na primeira oportunidade. O presente estudo teve por objetivo realizar uma análise ergonômica em uma viatura policial, fornecendo melhores condições de trabalho aos oficiais de operação, mais especificamente do 11º Batalhão da Força Tática da Polícia Militar do estado de São Paulo. Os policiais devem realizar diversas operações em seu expediente, dentre elas, o patrulhamento, em que os respectivos têm uma jornada de trabalho de 12 horas diárias no máximo, previsto por lei, em plantões de 12 por 36 horas. Para mais de 99% dos casos, a operação de patrulhamento é realizada com 3 oficiais de operação por norma do comando da Polícia Militar, onde o oficial localizado na parcela traseira do veículo necessita cobrir a retaguarda, e a lateral do veículo, obrigando-o a realizar uma torção no conjunto lombar e pescoço de 123,79 graus para obter um campo de visão ideal. Faz-se tal atividade com uma frequência de 7 vezes por minuto, resultando em diversas ocorrências de lombalgia. Desta maneira, verificou-se a necessidade de adaptação do ambiente de trabalho ao oficial de operação, a fim de fornecer melhores condições operacionais e ergonômicas. Para o estudo de caso em questão, foram utilizados os métodos NIOSH, OWAS, RULA, REBA e Checklist de Couto a partir do software Ergolândia. Foi possível simular a movimentação dos oficiais durante a operação. Estes métodos foram selecionados com o intuito de facilitar a compreensão do material elaborado, resultando em análises de embasamento ergonômico para as mudanças propostas no interior da viatura. Com tais mudanças, obteve-se uma melhoria ergonômica de 28,57%, proporcionando melhores condições de trabalho aos policiais, e assim, retomando a questão do trabalho, comprovando que é possível fornecer melhores condições de trabalho aos oficiais do 11º Batalhão da Força Tática da Polícia Militar.

Palavras-chave: Polícia Militar, Análise Ergonômica, Viatura, Operações, Patrulhamento, Campo de Visão, Condições de Trabalho, Lombalgia, Métodos, Software, Simular.

ERGONOMIC ANALYSIS OF THE TACTICAL FORCE VEHICLE OF THE 11TH BATTALION OF THE MILITARY POLICE OF SÃO PAULO

Abstract

The present study aimed to perform an ergonomic analysis in a police vehicle, providing better working conditions for operational officers, more specifically from the 11th Battalion of the Tactical Force of the Military Police of the state of São Paulo. Police officers must perform several operations during their shifts, including patrolling, in which they have a maximum working day of 12 hours per day, as provided by law, in 12-hour shifts by 36 hours. In more than 99% of cases, patrolling operations are performed with 3 operational officers, as per the

¹ Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho. * ana.russo@fundacentro.gov.br.



Military Police command standard, where the officer located in the rear of the vehicle needs to cover the rear and the side of the vehicle, forcing him to twist his lumbar and neck joints by 123.79 degrees to obtain an ideal field of vision. This activity is performed at a frequency of 7 times per minute, resulting in several occurrences of low back pain. Thus, it was found necessary to adapt the work environment to the operating officer in order to provide better operational and ergonomic conditions. For the case study in question, the NIOSH, OWAS, RULA, REBA and Couto Checklist methods were used from the Ergolândia software. It was possible to simulate the officers' movements during the operation. These methods were selected in order to facilitate the understanding of the material prepared, resulting in ergonomic basis analyses for the proposed changes inside the vehicle. With such changes, an ergonomic improvement of 28.57% was obtained, providing better working conditions for the officers, and thus, returning to the issue of work, proving that it is possible to provide better working conditions for the officers of the 11th Battalion of the Military Police Tactical Force.

Keywords: Military Police, Ergonomic Analysis, Vehicle, Operations, Patrol, Field of Vision, Working Conditions, Low Back Pain, Methods, Software, Simulate.

1. INTRODUÇÃO

O conceito de organizações que promovem a saúde no trabalho é de que o bem-estar organizacional e pessoal estão interligados e que existe uma prática de gestão eficaz para combinar esses dois aspectos. Essa prática enfatiza a eficiência, criando um clima organizacional de apoio ao desempenho, uso efetivo de recursos humanos e redução de obstáculos. Pesquisadores de ergonomia realizaram um estudo para identificar práticas organizacionais envolvidas na criação de um órgão que promove a saúde no trabalho em conjunto com a eficiência organizacional, design ergonômico e redução do estresse relacionado ao trabalho (SAUTER e colab., 1991). Essa instituição se concentra na qualidade, investe no desenvolvimento dos funcionários, participa de atividades de planejamento estratégico, fornece pagamentos e prêmios justos. Diversas dessas atividades são aspectos de uma gestão eficaz que enfatiza a qualidade e a inovação. Inúmeros países apresentam leis que especificam o nível máximo permitido para o risco à saúde em um trabalho.

Segundo Gomes da Silva e colab., [S.d.):

As organizações sempre tiveram como principal objetivo a busca por melhores índices de produtividade. Em virtude do fenômeno da globalização, a produtividade passou a ser um grande diferencial na competitividade das empresas. A atividade industrial, por exemplo, cresce a cada ano, e nesse segmento concentra-se um grande número de trabalhadores envolvidos diretamente nas áreas de produção e confecção. Com isso, estudos recentes mostram o aumento de afastamentos de funcionários por motivo de doenças relacionadas ao trabalho, gerando nas empresas, a necessidade de adotar políticas ergonômicas adequadas para esse trabalho.

Nota-se que problemas ergonômicos estão presentes em atividades diversificadas tendo algo em comum: O afastamento de funcionários devido à problemas de cunho ergonômico,



desencadeando a redução da produtividade e aumento dos custos por parte da empresa (GOMES DA SILVA e colab., [S.d.]).

Observa-se que estes problemas ocorrem em muitas vertentes, assim como ocorre com os policiais que ocupam postos de alta periculosidade, enfrentando uma série de riscos ocupacionais, se comparados com outros profissionais. Estatísticas sobre acidentes de trabalho são difíceis de interpretar. As taxas são calculadas de forma diferente de estudo para estudo, as perspectivas são restritas e a comparação com outros tipos de profissões torna-se praticamente impraticável, uma vez que há ausência de informações relevantes devido à insuficiência de dados. Os estudos geralmente se concentram em lesões em policiais que ocorrem mais comumente nas costas, mãos, dedos, joelhos e pernas (MAYHEW e GRAYCAR, 2001). Conforme indicado pela estatística médica e dados de pesquisas empíricas (HELIÖVAARA, 1988), a dor nas costas é o risco ergonômico mais impactante, e conseqüentemente, requer atenção redobrada.

Dessa forma, o presente trabalho procura provar que a ergonomia é de suma importância para os Stakeholders, sendo eles: A Instituição da Polícia Militar, o Estado de São Paulo, os oficiais de operação e a sociedade; de maneira que melhore as condições de trabalho e satisfaça os interesses das organizações.

Este trabalho tem como objetivo realizar um estudo que permita propor melhorias nas condições de trabalho dos policiais militares, compactuando com os interesses do Governo do Estado de São Paulo, a Instituição da Polícia Militar e a sociedade; sendo concretizadas a partir de uma análise macro e micro ergonômica aprofundada na estação de trabalho (viatura); posicionamento dos oficiais de operação dentro da viatura; análise da tarefa prescrita e da atividade efetivamente realizada, levando em consideração as limitações da atividade tanto físicas (do veículo) quanto financeiras (gastos do governo com policiais afastados), visando a melhor utilização dos recursos e, conseqüentemente, a maior produtividade, não somente pela busca de fins lucrativos, mas principalmente pela busca da saúde física dos policiais.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Condições de trabalho dos policiais militares

Os policiais militares de forma geral, passam por uma regrada jornada de trabalho pelo fato de se iniciar com a leitura de ordem do dia, ou seja, tudo que lhes é instruído para que possam realizar suas respectivas atividades de acordo com o cronograma de trabalho, como



treinamentos pré operação de patrulha, a operação em si e o retorno à base policial; e com as longas jornadas de 12 horas diárias no máximo ou até mesmo plantões de 12 por 36 horas, oferecendo grande risco pela operação em si, além de todos os fatores psicológicos envolvidos.

Além disso, existem 3 fatores que contribuem para a insalubridade da atividade. São eles:

- **Risco:** A partir do momento que a profissão do indivíduo é proteger outros indivíduos havendo enfrentamento e violência, já ganha uma conotação de atividade perigosa. Nesse contexto, De acordo com Bernstein (1997), os policiais são tratados como categorias que atuam sob elevado “risco” epidemiológico, que seria a probabilidade de ocorrência de lesões, traumas e mortes, e podendo trazer ao oficial de operação, o ímpeto e a vontade do afrontamento.
- **Saúde Física:** O trabalho de um policial exige movimentações exacerbadas e repetitivas, treinamentos intensos e exposição à projéteis, desencadeando problemas físicos, dores musculares, fadiga, fraturas e conseqüentemente afastamentos de suas atividades corriqueiras. Além disso, os oficiais de operação não estão preparados para exercer esse tipo de atividade em tal proporção, por não haver suporte suficiente no que diz respeito às condições de trabalho (DE SOUZA e MINAYO, 2004). Segundo Minayo e colab. (2008):

As praças queixam-se de diversas situações ligadas ao atendimento médico, às doenças propriamente ditas e ainda sublinham dificuldades associadas aos processos de consecução de licenças médicas. Relacionam diretamente a sua condição de saúde ao processo de trabalho: horas de sono perdidas, estresse diário, permanente risco de vida, má alimentação e intensidade do trabalho.

- **Saúde Mental:** Por efetuarem sua atividade quase sempre sob pressão, os policiais tendem em sua grande parte, sofrer com problemas psíquicos, depressão, alto estresse e até transtornos psiquiátricos.

A reflexão de Brant e Minayo-Gomez (2004), contribui para entender a situação dos oficiais:

É importante reconhecer que o sofrimento não tem uma manifestação única para todos os indivíduos de uma mesma família, cultura ou período histórico. O que é sofrimento para um, não é, necessariamente, para outro, mesmo quando submetidos às mesmas condições ambientais adversas. Ou ainda, aquilo que é sofrimento para alguém, pode ser prazer para outro e vice-versa. Um acontecimento, como algo capaz de provocar um espanto, em um determinado momento pode significar sofrimento; em outro, pode ser vivenciado como satisfação. Resta ainda lembrar que no sofrimento é possível encontrar uma mesclagem de prazer e dor, simultaneamente.

Desse modo, é de suma importância ter uma abordagem holística no que diz respeito à saúde mental e física dos policiais para que possam desempenhar suas funções com excelência,



minimizando o máximo possível o risco da atividade e eliminando a ocorrência de erros decorrentes da falta de suporte.

2.2. Análise ergonômica do trabalho

Iida e Buarque (2016), afirmam que a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) tem como objetivo a aplicação dos conceitos da ergonomia em um contexto real de trabalho, visando diagnosticar e corrigir os pontos que sejam classificados como uma ameaça à saúde do trabalhador. O método AET é composto por cinco etapas: análise da demanda, análise da tarefa, análise da atividade, diagnóstico e recomendações (GUÉRIN e colab., 2001).

Segundo a Ministério do Trabalho, a partir da Norma Regulamentadora 17 (BRASIL, 1978), para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho. Estas, incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais ao mobiliário, aos equipamentos, às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho.

A AET pode ser aplicada para qualquer tipo de trabalho, desde que respeite os 5 passos apresentados por esta, sendo os três primeiros analíticos, embasando o diagnóstico para realizar as recomendações.

Segundo Iida e Buarque (2016), a análise da demanda procura entender a raiz e a dimensão dos problemas em uma determinada situação em estudo. Porém, muitas vezes, esse problema é apresentado de forma parcial, mascarando outros de maior relevância (SANTOS E FIALHO, 1997). De acordo com Iida e Buarque (2016), a análise da tarefa busca irregularidades entre o trabalho descrito e o que efetivamente é feito, enquanto a análise da atividade divide-se entre fatores internos e externos, sendo que o fator interno refere-se ao comportamento do colaborador na realização da sua tarefa atribuída, sua formação, experiência, disposição, motivação, e como fator externo tem-se as condições nas quais este colaborador está exposto, desdobrando-se em: organização do trabalho, conteúdo (normas, regras e objetivos) e meios técnicos (máquinas, equipamentos, entre outros). A etapa de formulação do diagnóstico visa identificar as causas dos problemas relatados, relacionando-os aos fatores encontrados nas etapas de análise de tarefa e atividade.

Como resultado deste processo, obtém-se recomendações ergonômicas, ou seja, os passos a serem tomados para corrigir a situação ergonomicamente inadequada, sendo



levantadas etapas indispensáveis para resolver o problema, e as pessoas, seções ou departamentos encarregados por tais mudanças e implementações em um prazo definido.

2.3. Consequências da ausência de ergonomia

Em relação aos trabalhadores, há que se considerar os diversos riscos ambientais e organizacionais aos quais estão expostos, em função de sua inserção nos processos de trabalho.

Assim, as ações de saúde do trabalhador devem ser incluídas formalmente na agenda da rede básica de atenção à saúde. Dessa forma, amplia-se a assistência já ofertada aos trabalhadores, na medida em que passa a olhá-los como sujeito a um adoecimento específico que exige estratégias – também específicas – de promoção, proteção e recuperação da saúde (BRASIL, 2002).

Segundo Mafra e Vidal (2006), em um processo produtivo ocorrem perdas como, falhas na gestão de saúde, do meio ambiente e da segurança ocupacional. Além de perdas patrimoniais, de eficiência e de produtividade, que nem sempre ficam evidentes nos relatórios gerenciais. Nesse sentido, a metodologia da ergonomia torna as falhas e suas respectivas perdas, evidentes. Cabe mencionar que, para o entendimento de Mafra e Vidal (2006), custos ergonômicos são resultados da ausência de ergonomia.

Isto posto, as perdas no processo, diretas ou relativas à problemas relacionados à ergonomia, são, então, classificadas como “custos ergonômicos”, evidenciando que a ausência de ergonomia pôde ser caracterizada por indicadores econômicos de efetividade. Ou seja, ao optar por ergonomia, não se está incorrendo ou incorporando novas despesas, dispêndios ou custos, e sim optando por investimentos em otimização de recursos produtivos. É uma inversão de capital cujo retorno e riscos podem estimar com razoável precisão, como qualquer outra opção de investimento na empresa.

Desta forma, foi convencionado denominar de custos ergonômicos, as perdas no processo pela má ergonomia, ou ausência desta. Nesse encaminhamento, melhorar o processo não deve ser entendido como gastos em melhorias; são na verdade, investimentos pois desencadeiam em lucros e trazem retornos e benefícios no tempo e no (MAFRA e VIDAL, 2006).

Na atividade policial militar, o indivíduo está exposto a uma série de fatores que podem interferir em sua saúde. Muitos policiais exercem a atividade operacional, na qual devem realizar constantes movimentações, carregar artefatos relativamente pesados, desencadeando sobrecarga na coluna e como consequência, dores na região lombar. Para exemplificar tal



afirmação, só no estado da Bahia registrou no ano de 2013, o gasto de R\$1.500.000,00 com salários de policiais afastados, vítimas de lombalgia. (TAVARES NETO e colab., 2013).

Vale ressaltar que pela ausência de dados públicos fornecidos pelo Estado de São Paulo, foi utilizado um exemplo do Estado da Bahia apenas como maneira de ilustrar a dimensão do problema estudado.

3. METODOLOGIA

3.1. Procedimento para coleta de dados

3.1.1. Conversas informais e entrevistas semiestruturadas

Foram realizadas, a princípio, conversas informais com soldados, cabos, sargentos e tenentes que participam efetivamente da operação, a fim de estruturar o problema em questão, e coletar dados iniciais, identificando possíveis soluções, também mensurando de forma macro o que viria a ser definido como ponto a ser otimizado no trabalho como um todo. Entre os dados coletados inclui-se:

- Jornada de trabalho (12 horas por dia em turnos de 12 x 36 horas);
- Rotina de trabalho (Treinamento, instrução de operação, operação e retorno);
- Treinamentos (físicos e psicológicos);
- Tipos de operações (no caso do presente trabalho, foi considerado apenas o patrulhamento).

3.1.2. Observação direta das operações e do posto de trabalho

Foram realizadas 5 visitas ao pátio do 11º Batalhão da Força Tática da Polícia Militar, onde foi possível obter uma visão holística do posto de trabalho dos policiais (viatura), sendo que para cada visita foi estudado uma posição dos oficiais na viatura.

Ademais, observando com maior proximidade e minúcia as operações realizadas pelos oficiais do respectivo Batalhão da Polícia Militar, foi possível coletar dados com mais detalhes. Entre os dados coletados inclui-se:

- Movimentação dos policiais;
- Equipamentos utilizados (como coldre, cinturão, armamento e colete);



- Espaçamento e medidas da viatura ([Figura 1](#) e Figura 2).

Figura 1 - Medida lateral inferior da porta traseira



FONTE: Autores

Figura 2 - Medida lateral do banco traseiro



FONTE: Autores

3.1.3. Imagem e vídeo

Fotos foram capturadas a partir de câmeras digitais profissionais DSLR, com o intuito de observar de maneira mais detalhada o posicionamento dos policiais no seu posto de trabalho (viatura), assim como a obtenção de vídeos realizados pelos celulares dos autores, foi essencial para melhor entendimento de como as movimentações eram realizadas pelos oficiais enquanto praticavam suas atividades.

3.1.4. Questionário



Com o objetivo de compilar as requisições dos oficiais, foi realizada uma pesquisa através de um questionário, demonstrado no Apêndice I, que cotem 44 questões, destinado a corporação da Força Tática da Polícia Militar, mais precisamente no 11º Batalhão da cidade de São Paulo. Entre os dados coletados inclui-se:

- Informações gerais dos policiais;
- Informações gerais das operações;
- Informações gerais do 11º Batalhão da Força Tática da Polícia Militar;
- Informações sobre razões dos afastamentos dos policiais.

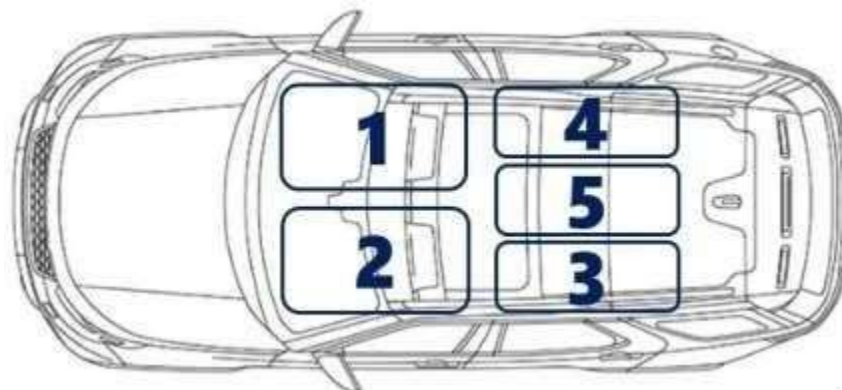
3.2. Detalhamento da Operação Militar

Para compreender a operação militar é de suma importância exaltar o que deve ser considerado pré conhecido para total entendimento e interpretação da análise de dados.

A polícia militar conta com 84.290 Policiais de operação, sendo que 31,14% deste montante serve à Força Tática no estado de São Paulo (ARCOVERDE, 2016) com uma frota de 420 viaturas da Força Tática para uma população de, segundo o site FIQUEM SABENDO (ARCOVERDE, 2016), 43.461.491, isto é 1 PM da força tática a cada 16.557 habitantes por estimativa, já que há 105 batalhões com uma média de 25 oficiais da Força Tática.

Durante uma operação, a equipe pode trabalhar em três, quatro ou cinco oficiais. Foi descrito como as cinco posições de trabalho realizam a devida tarefa, como mostrado na Figura 3:

Figura 3 - Vista superior do posicionamento dos policiais no posto de trabalho



FONTE: <<https://blocoautocad.com/e/modelo-de-carro-simples-vista-superior/>>

- Posição 1: Comandante



- Posição 2: Motorista
- Posição 3: Policial mais experiente
- Posição 4: Policial menos experiente
- Posição 5: Policial extra

As posições um, dois e três são essenciais para a operação e normalmente são as mais utilizadas. Os cargos ocupados pela posição um e dois estão encarregados de supervisionar a parte frontal da viatura e uma parcela da área lateral via retrovisor. Os lugares três e quatro são preenchidos pela função de monitorar a maior parcela da área lateral do carro e a parte traseira através da movimentação do próprio corpo. O policial mais experiente trabalha em uma ação mais efetiva em casos de ameaça à civis, operações e contra a própria viatura. A posição quatro possui a finalidade de auxiliar as vistas laterais e frontais. É ocupada pelo oficial menos experiente e sua função está mais atrelada a documentação de autuações. Por fim, a posição cinco é necessária em casos de ações CDC (Controle de Distúrbio Civil) e é ocupada pelo oficial menos experiente e sua função está mais atrelada a documentação de autuações. Vale ainda ressaltar que, em mais de 99% dos casos por norma, a polícia opera com 3 homens.

3.3. Procedimento para análise de dados

3.3.1. Análise dos dados adquiridos a partir das conversas informais e entrevistas semiestruturadas

Os primeiros dados primários foram coletados a partir de conversas informais e entrevistas semiestruturadas com os seguintes membros da Polícia Militar: Coronel Temístocles Telmo Ferreira Araújo, Capitão Luis Humberto Caparroz, Tenente Davi Carlos Queiroz e oficiais da Força Tática do 11º Batalhão da Polícia Militar (PM). Estes dados foram úteis para identificação das principais indagações dos policiais, entendimento do tipo da pesquisa que se realizara, quais normas a polícia deve seguir em suas operações, disponibilidade de recursos e ainda foi base para o questionário elaborado.

3.3.2. Análise dos dados coletadas por meio das visitas realizadas ao 11º Batalhão da Polícia Militar



Após 5 visitas no 11º Batalhão da Polícia Militar, foi possível observar as operações policiais, suas dificuldades e identificação das principais restrições dos oficiais em relação ao posto de trabalho, permitindo assim, identificar alguns problemas.

No decorrer do período presenciado na visitação, pode-se abstrair fatos importantes sobre as atividades diárias realizadas pelos oficiais, principalmente em operações executadas na viatura, nesse caso o exercício de estudo.

3.4. Mapeamento das operações x posicionamento dos policiais

A fim de organizar a sequência de operações realizadas e encontrar a mais prejudicial aos policiais (ponto crítico), foi realizado uma espécie de mapeamento das operações via Excel, atribuindo peso (de 1 a 5, sendo 5 o de maior peso) pelo grau de complexidade por posicionamento dos policiais na viatura e a frequência de movimentação deles. Para haver melhor visualização, é apresentada a [Tabela 1](#).

Tabela 1 - Mapeamento de operações x posicionamento de policiais

Posição	Operação			Total/Posição
	Patrulha	Farolete	Condução	
1º Homem	4	-	-	4
2º Homem	1	-	5	6
3º Homem	5	5	-	10
4º Homem	5	5	-	10
5º Homem	3	-	-	3

FONTE: Autores

3.5. Análise do questionário aplicado

Por meio de todos os apontamentos realizados nos itens anteriores, foi possível elaborar um questionário completo com diferentes vertentes, englobando, dados gerais, pessoais e operacionais relacionados aos policiais que, oferecessem assim, a consolidação dos assuntos abordados para que o trabalho presente alcançasse os objetivos até então, de identificação e estruturação dos principais problemas.

3.6. Análise dos dados de bibliografias, artigos científicos e plataformas governamentais

A junção da coleta de dados provindos das bibliografias e artigo científicos com dados coletados nas plataformas governamentais, permitiu a análise entre o número total de policiais no estado de São Paulo versus o número de afastamento de policiais por lombalgia versus gastos



governamentais com policiais afastados de acordo com a lei prevista, com o objetivo de obter um indicador de produtividade.

3.7. Análise dos dados coletados através de imagem e vídeo

A partir dos recursos tecnológicos utilizados, como o software Ergolândia, foi possível analisar ângulo e frequência de movimentação dos oficiais, ângulo do campo de visão, ângulo de torção do pescoço e do dorso, restrições enfrentadas na movimentação, espaçamentos da viatura, medidas internas da viatura e assim classificá-los de acordo com os métodos utilizados no presente trabalho. Esses métodos mencionados passam por softwares de cálculo e simulação trazendo tanto resultados quantitativos quanto qualitativos que serão apresentados no próximo capítulo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Aplicação do questionário

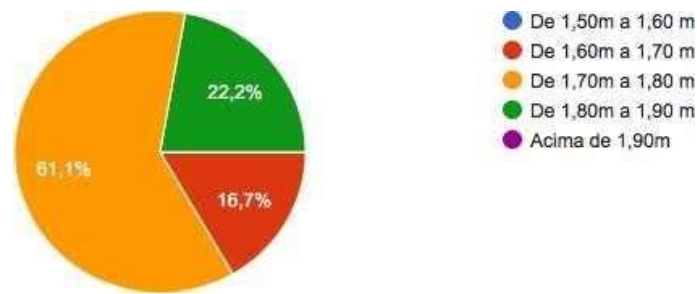
O questionário elaborado obteve 18 respostas, representando 72% de todos os colaboradores da Força Tática da Polícia Militar do 11º Batalhão do estado de São Paulo. Os outros 7 funcionários não responderam pois não estão em atividade no momento, 2 afastados por lombalgia, 1 por férias e os outros optaram por não responder. O questionário foi composto de 44 questões e os resultados obtidos comprovaram a necessidade de ajustes ergonômicos no posto de trabalho.

Todos os resultados do questionário em questão estão apresentados no Apêndice I. Entretanto existem algumas respostas que evidenciam de forma mais incisiva os problemas nas atividades dos funcionários e serão descritas abaixo.

Como apresentado na [Figura 4](#), há uma diferença de altura considerável, uma vez que, a variação está especificada entre 1,60m à 1,90m e deve ser considerada para análise ergonômica.



Figura 4 - Qual sua altura?



FONTE: Autores.

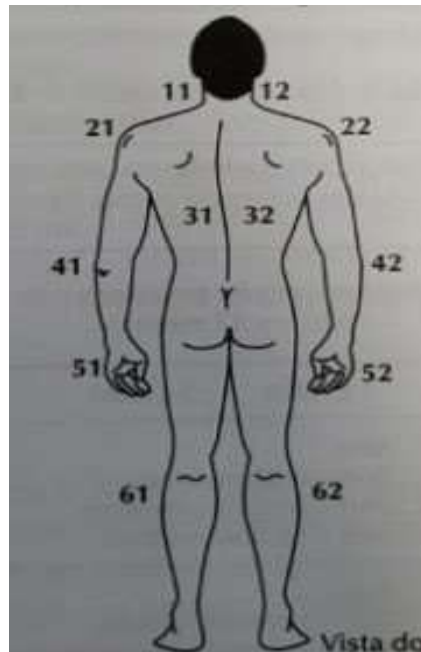
A Figura 5 apresenta um diagrama de dor onde os entrevistados puderam responder em quais regiões já sentiram algum incômodo devido à operação as quais são submetidos diariamente.

Segundo as respostas obtidas, 15 dos 18 funcionários que responderam à pesquisa, informaram que já sentiram algum incômodo nas regiões 31 e 32, isto é, a região das costas próximo à lombar. Outros dois pontos de alta relevância são as regiões 11 e 12 que obtiveram 12 e 10 respostas respectivamente, informando que os entrevistados já sofreram algum incômodo nessas regiões ([Figura 6](#)).

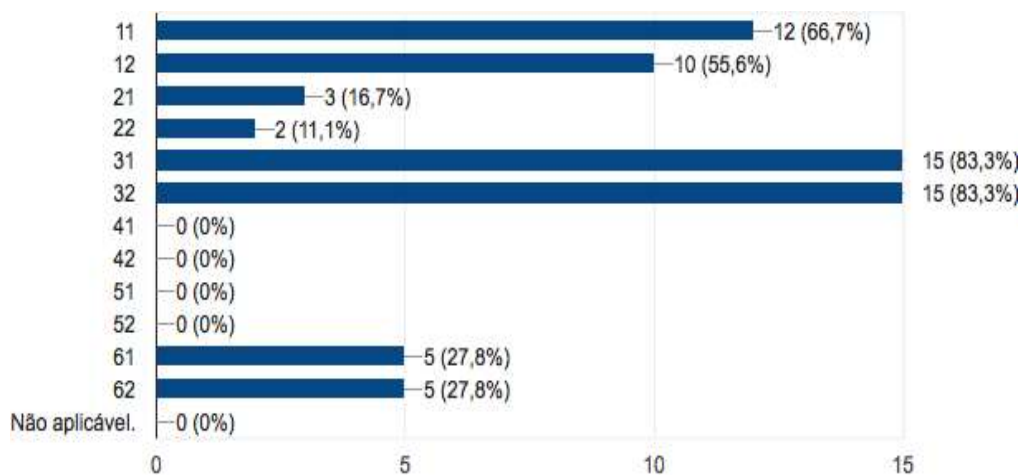
Tais resultados indicam a necessidade de uma proposta para melhorar as condições de trabalho (que será aprofundado no decorrer do projeto), visto que a constante rotação realizada nas atividades diárias pelos policiais no seu posto de trabalho, apresentam uma necessidade de mudança.



Figura 5 - regiões do corpo humano



FONTE: (IIDA e BUARQUE, 2016)



FONTE: Autores

Durante a operação dos policiais, observou-se que há uma necessidade clara de cobrir todo o campo de visão de um carro, podendo fazer com que o funcionário tenha que rotacionar até 123,79 graus durante uma operação. A [Figura 7](#) comprova a necessidade de obter a visibilidade do campo de visão, onde aproximadamente 67% dos entrevistados informaram que concordam totalmente com a afirmação descrita.



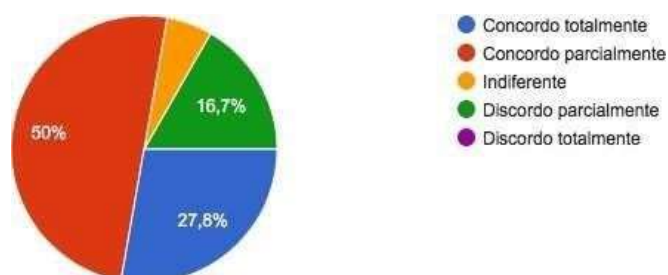
Figura 7 - campo de visão é primordial para a operação



FONTE: Autores

A Figura 8 evidencia a dificuldade de movimentação dos policiais pelo fato da viatura não ser adaptada aos movimentos necessários para realização das tarefas. Os resultados dos entrevistados apresentam que 27,8% concordam totalmente e 50% concordam parcialmente que a viatura dificulta/limita movimentações.

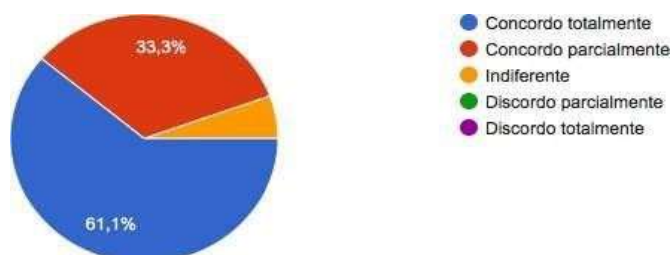
Figura 8 - viatura limita movimentações



FONTE: Autores

Durante a observação da operação dos policiais, ficou claro que há uma movimentação excessiva para a realização das tarefas, visto que há necessidade dos colaboradores de cobrir todo o campo visão. A Figura 9 apresenta que 61,1% afirmam que concordam totalmente com esta afirmação e 33,3% afirmam concordar parcialmente, confirmando tal fato.

Figura 9 - Para um campo de visão ideal, é necessário realizar movimentação excessiva



FONTE: Autores



4.2. Análise de imagem

Durante a visita, foram simuladas as movimentações realizadas durante o período de operações. Para desenvolver os métodos quantitativos, realizou-se por meio do software Ergolândia a análise de imagem entre o oficial de operação e o posto de trabalho. Observou-se que pelo fato dos policiais que ocupam as posições três e quatro precisarem supervisionar áreas traseiras, nota-se uma rotação de, 86,8 graus para visibilidade lateral e de 123,79 graus adquirindo o campo de visão traseiro, como destacados na Figura 10 e Figura 11, respectivamente.

Vale ressaltar que por limitações físicas do posto de trabalho, não foi possível obter imagens da vista superior do policial dentro do veículo. É de suma importância que para medir o ângulo de rotação da operação em questão, é necessário que esta seja realizada exclusivamente por meio da vista superior.

Dessa forma, visando a acuracidade para validação do teste, a análise de imagem foi realizada na parte externa da viatura simulando a mesma movimentação que o oficial de operação faria dentro desta. O ensaio foi elaborado paralelo à viatura, onde a escada ilustrada abaixo representa a limitação que a lateral da porta oferece à movimentação dos policiais. Análogo a isso, foi utilizado um ponto de referência para que o campo de visão simulado fosse fidedigno ao da operação real.

Figura 10- movimentação de rotação para obtenção do campo de visão lateral



FONTE: Autores



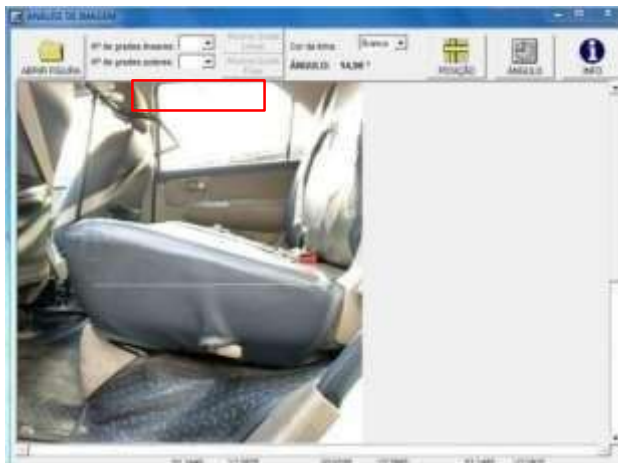
Figura 11- movimentação de rotação para obtenção do campo de visão traseiro



FONTE: Autores

Além da avaliação dos ângulos de rotação, a inclinação do banco também é um fator que influencia no desempenho da operação policial, pelo fato do indivíduo ter que realizar grande força axial para se projetar à frente a fim de obter campo de visão ideal para a operação. Foi possível medir a inclinação como demonstrado na [Figura 12](#), com o valor obtido de 14,96 graus:

Figura 12- inclinação do banco traseiro a partir da vista lateral



FONTE: Autores

4.3. Operação atual

Fundamentado nas ferramentas Ergolândia e Ergonomics, foi possível realizar simulações e análise de cenários quantitativos e qualitativos a fim de obter os resultados numéricos e analíticos. O modelo de resultados expõe a operação atual realizada pelos



colaboradores do 11º Batalhão de Operações Táticas da Polícia Militar, onde todos os valores calculados consideram a massa do colete à prova de balas somados ao armamento, 5 Kg.

4.4. NIOSH

Por meio do método quantitativo de NIOSH, obteve-se o resultado do IL (Índice de Levantamento) como apresentado na Figura 8; foi calculado o pior caso de rotação do conjunto dorso e pescoço para atingir um ângulo 123,79 graus, considerando movimentação intermitente de 7 vezes por minuto.

Assim, foi possível adquirir como Índice de Levantamento, um resultado classificado como ruim, isto é, maior que 1 (Figura 13).

Figura 13- Método NIOSH para levantamento de carga

MÉTODO NIOSH - LEVANTAMENTO DE CARGA

Nome do Trabalhador: Policiais do 11º Batalhão da PM de SP
 Empresa: Polícia Militar
 Setor: Força Tática
 Função: Tirocruz
 Peça Levantada: Armamento

H: 10
 V: 0
 D: 80
 A: 123,79
 F: 0,20
 QP: 1
 P: 5
 LPR: 1,766
 IL: 1,139

Ruim (IL maior que 1)

LEGENDA:
 H - Distância horizontal entre o pé e as mãos. Unidade: cm
 V - Distância vertical entre o chão e as mãos. Unidade: cm
 D - Distância vertical percorrida pela carga. Unidade: cm
 A - Ângulo de torção do tronco. Unidade: Graus
 F - Freqüência
 QP - Quantidade de Peças
 P - Massa da carga sendo levantada. Unidade: Kg
 LPR - Limite de Peso Recomendado. Unidade: Kg
 IL - Índice de Levantamento

SALVAR DADOS
 BANCO DE DADOS
 CONTROLE DE IL
 INFORMAÇÕES
 LIMPAR CAMPOS

+

CALCULAR

FONTE: Autores

4.5. OWAS

Por meio do método de análise qualitativa postural OWAS, como apresentado na Figura 14, obteve-se o resultado de categoria de ação 4: “São necessárias correções imediatas”.

Como pode-se observar, o método considera a postura das costas, a postura dos braços, a postura das pernas e o esforço exercido. O primeiro é classificado como inclinada e torcida, o segundo apresenta ambos os braços no nível ou acima dos ombros, o terceiro com os joelhos flexionados e por último uma carga menor que 10 Kg.



4.6. Rula

Figura 14- Análise de postura pelo método OWAS



FONTE: Autores

Pelo método RULA, configurou-se no software Ergonomics duas posições para análise quantitativa. A primeira posição apresentada na [Figura 15](#), considera o policial em estado estático, isto é, sentado sem movimentação constante. Vale ressaltar que o software Ergonomics, analisa a partir do método escolhido, a postura dos membros do corpo e mostra a fadiga que esses sofrem de acordo com a movimentação e ou posição, fornecendo como resultado global, uma recomendação do que deve ser feito a partir de um intervalo que varia de 1 a 7, sendo 7 o pior caso. Neste primeiro caso, o resultado obtido foi categorizado como nível 4: “Investigação futura”.

Figura 15- Análise de postura pelo método RULA (posição estática)



FONTE: Autores

No segundo caso avaliado, considera-se o posicionamento dinâmico de movimentação, da mesma forma analisada pelo método de NIOSH, o maior ângulo de rotação sendo estes 123,79 graus. O resultado obtido como demonstrado na [Figura 16](#) foi categorizado como nível 7: “Investigar e mudar imediatamente”.



Figura 16 - Análise de postura pelo método RULA (posição dinâmica)



FONTE: Autores

4.7. REBA

A partir do método REBA, foi configurado no software Ergolândia os parâmetros de avaliação:

- Pescoço, tronco e pernas;
- Carga;
- Braço, antebraço e punho;
- Pega;
- Atividade.

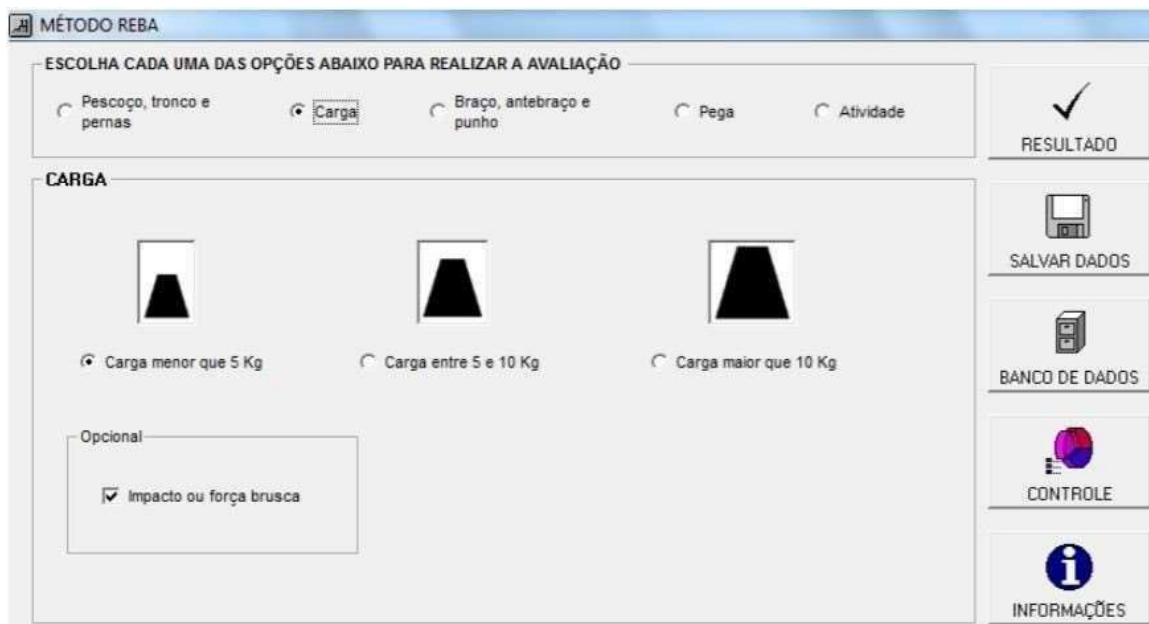
É possível visualizar a classificação dos parâmetros, observados na Figura 17 a Figura 22

Figura 17- avaliação dos membros: pescoço, tronco e pernas a partir do método REBA



FONTE: Autores

Figura 18- avaliação de carga a partir do método REBA



FONTE: Autores

Figura 19- avaliação do braço, antebraço e punho a partir do método REBA

MÉTODO REBA

ESCOLHA CADA UMA DAS OPÇÕES ABAIXO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Pescoço, tronco e pernas
 Carga
 Braço, antebraço e punho
 Pega
 Atividade

BRAÇO, ANTEBRAÇO E PUNHO

BRAÇO

Menor que - 20 graus
 Entre - 20 e + 20 graus
 Entre 20 e 45 graus
 Entre 45 e 90 graus
 Maior que 90 graus

Opcionais

Abdução
 Ombro elevado
 Braço apoiado

ANTEBRAÇO

60 a 100 graus
 0 a 60 graus ou maior que 100 graus

PUNHO

Entre 15 graus para cima e 15 graus para baixo
 Mais que 15 graus para cima ou mais que 15 graus para baixo

Opcional

Punho desviado da linha neutra ou rotacionado

RESULTADO

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

CONTROLE

INFORMAÇÕES

FONTE: Autores

Figura 20 - Avaliação da pega a partir do método REBA

MÉTODO REBA

ESCOLHA CADA UMA DAS OPÇÕES ABAIXO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Pescoço, tronco e pernas
 Carga
 Braço, antebraço e punho
 Pega
 Atividade

PEGA

Boa
 Razoável
 Pobre
 Inaceitável

RESULTADO

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

CONTROLE

INFORMAÇÕES

FONTE: Autores



Figura 21- avaliação da atividade a partir do método reba

FONTE: Autores

O resultado apresentado na Figura 17, após a inserção dos parâmetros, obteve-se uma pontuação final 11 ou mais, indicando um risco muito alto e a necessidade de intervenção imediata.

Figura 22- Resultado da análise de postura a partir do método REBA

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

FONTE: Autores

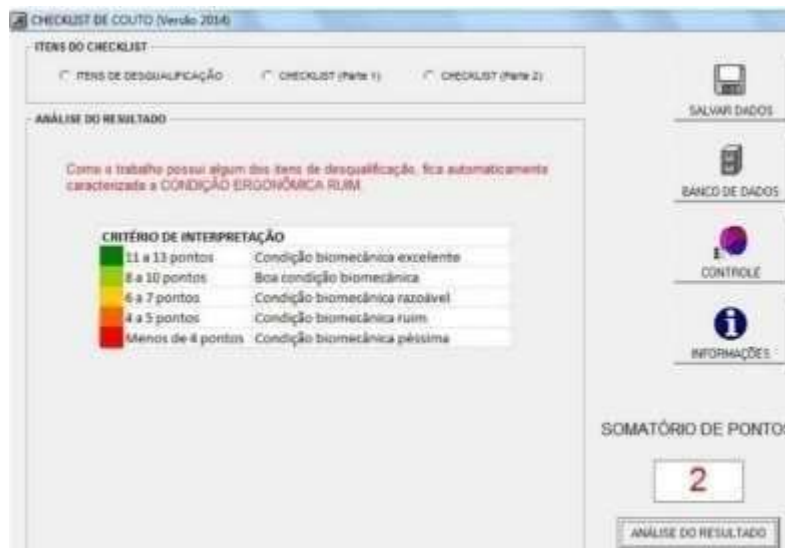
4.8. Checklist de couto



O checklist de Couto foi avaliado para medição de risco para distúrbios músculo-esqueléticos de membros superiores relacionado ao trabalho.

O resultado obtido desse método foi de 2 pontos, indicando condição biomecânica péssima; vide Figura 23:

Figura 23- resultado do CHECKLIST de couto



FONTE: Autores

4.9. Hipóteses para solução

Por meio da análise da operação, do questionário, visitas, conversas informais e entrevistas semiestruturadas, verificou-se o problema proposto a ser resolvido de forma subjetiva. Após a análise de Imagem, NIOSH, OWAS, RULA, REBA e o Checklist de Couto, foi comprovada a necessidade de uma adaptação da viatura para as atividades dos policiais no posto de trabalho, pelo fato de cada policial trabalhar em uma intensificada patrulha de 12 horas (no máximo) por dia, previsto por lei.

Levando em consideração a criticidade da posição, visto que a torção necessária do corpo na atividade para cobrir todo o campo de visão é muito alta e pelo fato de mais de 99% das operações ocorrerem com três policiais, o foco na resolução do problema considerou especificamente a posição 3 como o ponto crítico, descrita anteriormente.

A definição do ponto crítico de análise também considerou a Tabela 3, por meio de um mapeamento de operações e os respectivos posicionamentos dos policiais no posto de trabalho.

Criou-se assim, um parâmetro variando de 1 a 5 a partir da Tabela 1 do item 3.6.3 a respeito do grau de movimentação em relação a responsabilidade de operação diante do campo



de visão para cada policial. O Primeiro Homem responsável pelo campo de visão frontal do passageiro e lateral direita foi classificado no nível 4, sendo que exerce uma atividade de alta atenção e torção moderada na patrulha. O Segundo Homem, no caso o motorista, tenha como prioridade a condução do veículo, como colocado no nível 5. Entretanto, possui participação no patrulhamento frontal e lateral por parte do retrovisor, sendo assim classificado como nível 1. Os Terceiro e Quarto Homens possuem a mesma função, classificada como a de maior criticidade pelo fato do esforço realizado na patrulha e também em atividades noturnas para a operação, sendo assim classificados com o maior nível. Por fim, o quinto Homem foi classificado como nível 3, pelo fato de estar na parte central traseira e não atuar com a mesma veemência em relação a rotação e intensidade das movimentações. O ponto crítico pode ser identificado na Figura 24, Figura 25 e Figura 26:

Figura 24 - Vista frontal do banco traseiro da viatura



Fonte: Autores

Figura 25 - Vista diagonal do banco traseiro da viatura



Fonte: Autores



Figura 26 - Vista lateral do banco traseiro da viatura



Fonte: Autores

Após a quinta visita realizada no 11º Batalhão da Polícia Militar, iniciou-se a fase de brainstorm para definição de possíveis hipóteses de solução para o problema. Além da viabilidade ergonômica, alguns outros fatores foram levados em consideração relacionando viabilidade econômica e técnica da hipótese, assim como a compreensão das atividades, necessidades do posto de trabalho e viabilidade da operação.

A primeira hipótese considerada foi inverter o banco traseiro em 180 graus, como o banco de uma van, metrô ou ônibus apresentado no exemplo na Figura 27, pois dessa forma os policiais que estiverem em atividade no banco traseiro teriam a visibilidade da retaguarda sem um esforço excessivo pelo fato de estarem posicionados para trás.

Essa hipótese foi desconsiderada pelo fato de tal mudança implicar em alterações na estrutura do carro, o que inviabiliza o tempo de implementação e um investimento financeiro em um novo projeto de carro.

Figura 27- modelo de banco invertido



FONTE: <http://negociol.com/p342322-banco-reclinavel-lugares.html>

A segunda hipótese analisada, tratou a retirada de um dos bancos traseiros possibilitando com que os dois bancos laterais fossem rotacionados 45 graus, posicionando-os em um formato “V” como destacado com a linha vermelha na Figura 28, onde seria possível disponibilizar para a hipótese apenas dois bancos. Isso reduziria a carga sobre a coluna, visto que a necessidade de cobrir o campo de visão traseiro induziria em uma rotação menor do corpo, ajustando ergonomicamente a posição do policial na viatura.

Essa hipótese não foi factível para implementação pelo fato de inviabilizar a operação de CDC (Controle de Distúrbio Civil) onde são necessários 5 policiais disponíveis para efetuar a tarefa.

Figura 28 - Representação do modelo de banco em "v"



FONTE: <http://4.bp.blogspot.com>



A terceira hipótese avaliada foi a implementação de um banco rotacionável, como apresentado na Figura 29, na qual o banco teria uma flexibilidade de acompanhar a movimentação do policial, resultando em uma rotação bem menor do pescoço e dorso.

Essa hipótese seria o melhor cenário possível, entretanto a viabilidade econômica, tecnológica, de operação e prazo de elaboração, torna esse modelo inviável.

Figura 29 - Representação de um banco rotacionável



FONTE: <http://4.bp.blogspot.com>

Por fim, foi possível concluir a hipótese utilizada neste trabalho. Considerando necessidades de implementação à curto prazo, viabilidade econômica e estrutural do carro, viabilidade das operações da polícia e facilidade de implementação, elaborou-se um modelo de solução mais simples que atendesse as exigências, isto é, sem modificar a operação atual.

A hipótese considerou um remodelamento do banco traseiro e da porta, obtendo assim um espaçamento maior entre banco e porta, oferecendo maior mobilidade rotacional para o policial dentro do seu posto de trabalho. Além de tais mudanças, foi necessário propor uma modificação na estrutura do cinto a viés de ajuste a altura, visto que a amostra estudada é composta de uma variação de altura de 30 cm.

Por último, foi possível sugerir uma mudança no ângulo de inclinação do banco traseiro, buscando favorecer as atividades e operações, a partir de uma espécie de “enchimento”.

As mudanças propostas podem ser encontradas na Figura 30, Figura 31 e Figura 32, indicadas pelas setas azuis:

Figura 30 - Vista frontal proposta



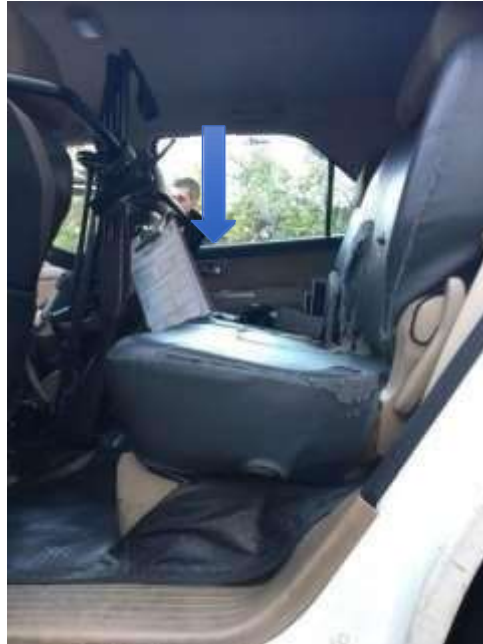
Fonte: Autores

Figura 31- Vista diagonal proposta



Fonte: Autores

Figura 32- Vista lateral proposta



Fonte: Autores

4.10. Melhorias obtidas a partir do modelo proposto

Por meio das ferramentas de simulação e análise, Ergonomics e Ergolândia respectivamente, foi possível encontrar melhorias quantitativas no modelo proposto. Todavia não houve um resultado significativo em relação aos métodos qualitativos a ponto de apresentar uma mudança de status na operação, ou seja, classificado como: “ações imediatas devem ser tomadas.”

4.11. Análise de imagem

A partir da proposta de mudança, onde foi viável aumentar o espaçamento entre o banco e a lateral da porta em 15 cm, sendo estes 6,15 cm extraídos do estofado do banco e 8,75 cm removidos do material da lateral da porta, obteve-se maior liberdade para a movimentação rotacional dos policiais no posto de trabalho.

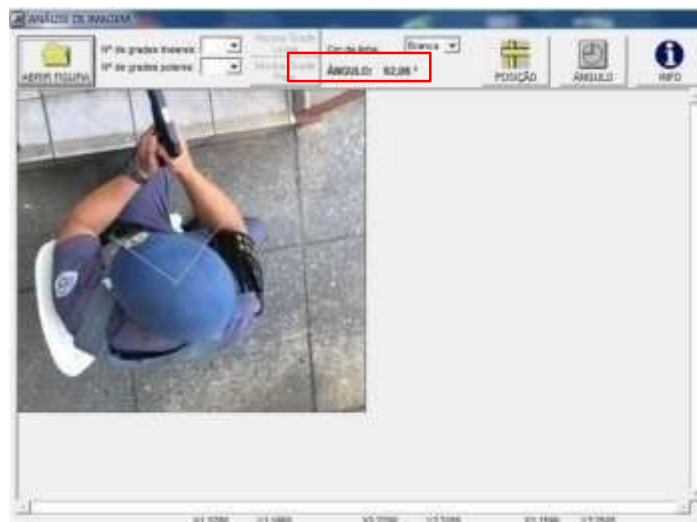
O resultado obtido para o ângulo de visibilidade lateral foi uma diminuição de 86,8 graus para 40,65 graus, assim como o ângulo de visão traseiro foi de 123,79 graus para 92,06 graus como apresentado na [Figura 33](#) e [Figura 34](#), sendo este necessário um esforço menor para obter o mesmo campo de visão.

Figura 33- Rotação proposta para campo de visão lateral



FONTE: Autores

Figura 34- Rotação proposta para campo de visão traseiro



FONTE: Autores

4.12. Melhoria a partir do método NIOSH

A partir da proposta estabelecida, considerando o maior ângulo de rotação, o método NIOSH apresentou o resultado de IL (Índice de Levantamento) menor ou igual a 1, isto é, um resultado classificado como bom; vide Figura 35.

Figura 35- Melhoria obtida para levantamento de carga



Fonte: Autores

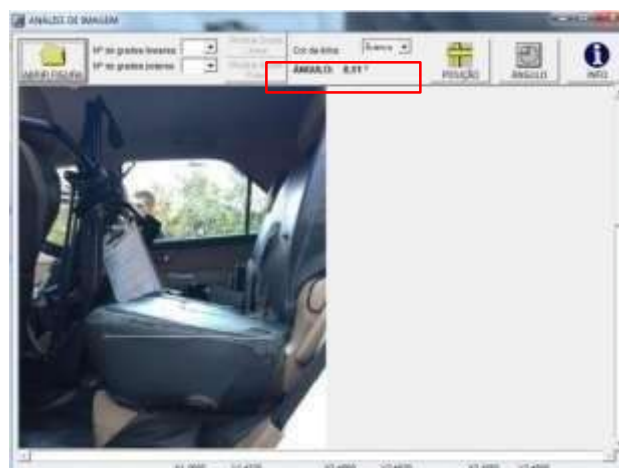
Para obter a melhoria em fatores quantitativos, utilizou-se a equação (3): Porcentagem de Melhoria = $1 - (IL f / IL i)$ (3), Sendo este:

- IL f = Índice de levantamento final, após a proposta
- IL i = Índice de levantamento inicial, antes da proposta O resultado obtido foi uma melhoria de 14,47%.

4.13. Melhoria a partir do método RULA

Com base na proposta definida para o banco, foi necessário efetuar uma redução do ângulo de inclinação para que o esforço nas pernas e fadiga dos policiais fosse amenizada a fim de obter maior eficiência na visibilidade da operação. Como demonstrado na Figura 36, obteve-se uma redução do ângulo de 14,96 graus para 8,11 graus.

Figura 36- melhoria obtida em relação a inclinação do banco



Fonte: Autores



Associado às modificações do banco, considerando o maior ângulo de rotação da operação, foi possível simular através do software Ergonomics, a movimentação dos oficiais por meio das 3 mudanças aplicadas.

O resultado simulado foi comprovado na [Figura 37](#), onde alcançou-se uma classificação final 5, isto é: “Investigar e mudar em breve”.

Figura 37- melhoria obtida na postura a partir do método RULA



Fonte: Autores

Para comprovar a melhoria em fatores quantitativos, utilizou-se a equação (4):
 Porcentagem de Melhoria = $1 - (Rf / Ri)$ (4)

Sendo este:

Rf = Valor final obtido por RULA, após a proposta

Ri = Valor inicial obtido por RULA, antes da proposta O resultado obtido foi uma melhoria de 28,57%.

4.14. Afastamentos

Como mencionado, a lombalgia é um dos problemas que mais causa afastamento de policiais de suas atividades rotineiras. Em média, no batalhão analisado, 2 em 25 policiais são afastados por ano, trazendo diversas consequências para as partes interessadas; sendo estas:

- O próprio policial, pois desenvolve um problema de saúde acarretado pelo seu intenso esforço físico;
- A corporação policial em razão de ter menos recursos em suas operações, dificultando o trabalho de proteger a sociedade;



Ao governo, que segundo a lei N° 10.261, de outubro de 1968, deve ressarcir o servidor público de licença pelo período que este estiver afastado devido a atividades praticadas no trabalho.

Observação: os detalhes da lei do servidor público e da jornada de trabalho do policial militar podem ser encontrados nos Anexos A e B respectivamente.

É notório que todos os interessados têm a perder com este cenário. Este fica pior quando se extrapola este número para os 105 batalhões possuindo em média 25 policiais dedicados à Força Tática que estão sujeitos a operação que causa a lombalgia.

Portanto, foi possível estimar a seguinte situação:

- 2 em 25 policiais, representa 8% de afastamentos;
- 105 batalhões multiplicado por 25 policiais resulta em 2625 policiais dedicados a operação da Força Tática.

Dessa forma, considerando a porcentagem de afastamentos para todos os batalhões numa análise conservadora, obtém-se um afastamento anual no estado de São Paulo de 210 policiais que estão impedidos de exercer suas atividades, desencadeando gastos governamentais.

Pode-se dizer que o presente trabalho, visou reduzir esse número de afastamento a partir de simulações da movimentação dos policiais e encontrou uma melhoria de 28,57%, representando assim, a maior longevidade do policial até começar a ter problemas de lombalgia.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebeu-se, pelo estudo, que há coerência entre os fatores estudados, na medida em que, internamente aos grupos policiais, os fatores se inter-relacionam. Além disso, alguns fatores de risco se contrapõem diretamente aos outros fatores inicialmente mencionados, o que só ratifica sua classificação desta forma.

Neste sentido, fica como colaboração deste estudo os indicativos que podem desacelerar numericamente o número de afastamentos dos policiais decorrentes de lombalgia que, no local de estudo, mais uma vez certificou-se que se encontra em quantidade demasiadamente elevada; entretanto sendo reduzidos ergonomicamente em 28,57%.

Lembrando ainda que, tais fatores, na medida em que se relacionam com condições de trabalho, requerem uma mudança cultural da instituição, no sentido de valorizar mais os



trabalhadores que a compõem, dando-lhes subsídios para um trabalho digno, decente, que satisfaça a necessidade de sua operação, e que, ao mesmo tempo, não seja danoso para quem executa as tarefas.

Cabe ressaltar ainda, a importância da satisfação no trabalho, ponto tão discutido pela ergonomia, que se aplica intimamente à área da saúde, fato bem-marcado pelas considerações finais deste estudo, que visou fornecer melhores condições de trabalho aos policiais do 11º Batalhão da Polícia Militar do estado de São Paulo.

REFERÊNCIAS

- ARCOVERDE, Léo. Estado de São Paulo tem 1 PM para cada 463 habitantes | Fiquem Sabendo. Disponível em: <<http://www.fiquemsabendo.com.br/seguranca/estado-de-sao-paulo-tem-1-pm-para-cada-463-habitantes/>>. Acesso em: 18 set 2019.
- BRANT, Luiz Carlos e MINAYO-GOMEZ, Carlos. A transformação do sofrimento em adoecimento : do nascimento da clínica à psicodinâmica do trabalho The transformation process of suffering into illness : from the birth of the clinic to the psychodynamic work. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 9, p. 213–223, 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Projeto. Projeto Promoção da Saúde. As Cartas da Promoção da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora no 17, de 08 de junho.. [S.l.: s.n.], 1978
- DE SOUZA, Edinilsa Ramos e MINAYO, Maria Cecília de Souza. Policial, risco como profissão: morbimortalidade vinculada ao trabalho. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 10, n. 4, p. 917–928, 2004.
- GOMES DA SILVA, Cristiano e colab. Custeio da ausência de Ergonomia relacionado com ocorrência do afastamento de funcionários. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/anais/viii_eepa/arquivos/8-04.pdf>. Acesso em: 15 nov 2018.
- GUÉRIN, François e colab. Compreender o Trabalho para Transformá-lo. [S.l.]: Blucher, 2001.
- HELIÖVAARA, M. Epidemiology of sciatica and herniated lumbar intervertebral disc. 1988. Helsinki, Helsinki, 1988.
- IIDA, Itiro e BUARQUE, Lia. Ergonomia: Projetos e Produção. São Pau: Blucher, 2016.



- MAFRA, José Roberto Dourado e VIDAL, Mario Cesar Rodriguez. Considerações Econômicas Sobre a Intervenção Ergonômica : alguns conceitos e benefícios . . Rio de Janeiro: [s.n.] , 2006
- MAYHEW, Claire e GRAYCAR, Adam. Occupational Health and Safety Risks Faced by Police Officers. Australian Institute of Criminology Trends & Issues, v. 196, n. February, p. 1– 6, 2001.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza e DE SOUZA, Edinilsa Ramos e CONSTANTINO, Patricia. Missão prevenir e proteger: condições de vida, trabalho e saúde dos policiais militares do Rio de Janeiro [online]. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2008.
- SAUTER, Steven L. e SCHLEIFER, Lawrence M. e KNUTSON, Sheri J. Work Posture, Workstation Design, and Musculoskeletal Discomfort in a VDT Data Entry Task. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 1991.
- TAVARES NETO, Antero e colab. Lombalgia Na Atividade Policial Militar: Análise Da Prevalência, Repercussões Laborativas E Custo Indireto. Revista Baiana de Saúde Pública, p. 365–374, 2013.