

MARINHA DO BRASIL
ESCOLA TÉCNICA DO ARSENAL DE MARINHA



TRABALHO EM GRUPO:	QTIP 2024/02	FASE :	PRELIMINAR
TIPO DOC.:	RELATÓRIO TÉCNICO	DATA DO DOCUMENTO	23/08/2024
TÍTULO DO DOCUMENTO			
APERFEIÇOAMENTO DO UNIFORME VISANDO A SEGURANÇA DOS OPERADORES E MANTENEDORES DE MÁQUINAS ROTATIVAS			
GRAU DE SIGILO:	RESPONSÁVEIS:		
OSTENSIVO	3ºSG-MI 17.1041.31 DENER BRANDT GRIEP 3ºSG-MI 17.1047.26 MATHEUS GOMES ARAÚJO JESUS 3ºSG-MI 17.1049.04 SAULLO DOS SANTOS JANUÁRIO 3ºSG-MI 17.1044.16 LUCAS PEREIRA SANTOS		
	ORIENTADOR: 3ºSG-MI 12.1396.29 MICHEL FALCE FERREIRA		
SINOPSE:			
<p>Após evidências de que existem limitações dentro dos uniformes utilizados por militares e servidores civis na Marinha do Brasil (MB), principalmente aos que trabalham diretamente com máquinas rotativas, identificamos a necessidade de adequá-los, propondo uma sugestão de melhoria e também sua consequente padronização, com intuito de trazer mais segurança para os usuários durante a execução do seu trabalho. Neste relatório demonstraremos como isso pode ser feito, além de expôr os benefícios da implementação de tal alteração.</p>			

**MARINHA DO BRASIL
ESCOLA TÉCNICA DO ARSENAL DE MARINHA**

C-EXP-QTIP 2024/02

SUMÁRIO

TÍTULO:	MELHORIAS NO UNIFORME DOS OPERADORES E MANTENEDORES DE MÁQUINAS ROTATIVAS	
1	INTRODUÇÃO	3
2	OBJETIVO	4
3	DESENVOLVIMENTO	4
	3.1 Processos mecânicos que envolvem a proposta	4
	3.2 Índices e estatísticas	5
	3.3 Proposta e projeto	8
4	RESULTADOS E DIFICULDADES	10
	4.1 Resultados	10
	4.2 Dificuldades	11
5	CONCLUSÃO	11
6	BIBLIOGRAFIA	11
 APÊNDICES:		
	APÊNDICE I - ABREVIATURAS, DEFINIÇÕES E SIMBOLOGIA	13
	APÊNDICE II - RELAÇÃO DE NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS	13

1- INTRODUÇÃO

Com o intuito de elucidar os riscos e as suas respectivas consequências aos quais um operador de máquinas rotativas está sujeito, traremos a definição de alguns termos importantes a título de introduzir o objeto do trabalho e, com isso, proporcionar uma melhor compreensão do mesmo.

Nessa perspectiva iniciaremos pelo conceito de risco, que é descrito como a probabilidade de que um trabalhador sofra lesões ou danos à sua saúde, integridade física ou moral, estando relacionada com o trabalho. Ainda nesse viés é importante determinar o conceito de acidente do trabalho, que, a seu turno, é entendido como acontecimento que ocorre durante o trabalho ou como consequência do trabalho e que provoque uma lesão corporal, perturbação funcional ou doença que pode resultar em morte, perda ou redução permanente ou temporária da capacidade de trabalho



Imagem 1 - Acidente em operação de máquina

Uma vez compreendidos tais termos, torna-se mais nítido o que o objeto deste relatório almeja, sendo nada mais que reduzir os riscos e a probabilidade da ocorrência de acidentes de trabalho, com foco em ambientes como oficinas de usinagem/fabricação e outros onde estejam presentes máquinas rotativas sendo operadas pelo pessoal da Marinha.

É importante salientar que existe uma norma regulamentadora elaborada pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) que estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho durante a fase de projeto e utilização de máquinas e equipamentos, a

NR-12. Nessa esteira, a Marinha do Brasil também promove a regulamentação das atividades envolvendo tais equipamentos por meio das Industrialmarinst, que são normas aplicadas na área industrial da Marinha baseadas em NR(Normas Regulamentadoras) aplicadas em ambientes que a execução de atividades industriais e exigem padronização para segurança dos que atuam nessas áreas, que tem como objetivo “identificar os principais fatores e propor ações para a implementação de medidas preventivas de proteção à Saúde, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho (SMS) em atividades da indústria de manutenção e de construção dos meios navais realizados pelas Organizações Militares Prestadoras de Serviços, OMPS-I/E da MB, buscando o aprimoramento contínuo de boas práticas de segurança em serviços, industriais, visando minimizar acidentes de trabalho e assegurar a saúde ocupacional do pessoal envolvido.” conforme transcrito da própria norma.

2- OBJETIVO

Propor o aperfeiçoamento e/ou confecção de um modelo alternativo do macacão dentro dos uniformes especiais já existentes OP1/OP3 que melhor atenda aos requisitos de segurança no trabalho, reduzindo o risco e probabilidade de ocorrência de acidentes para os militares que trabalham com máquinas rotativas.

3- DESENVOLVIMENTO

3.1 Processos mecânicos que envolvem a proposta

As máquinas rotativas industriais têm como característica um elemento que gira em volta do seu eixo, que é fixo. São constituídas por duas partes, onde a primeira se trata do estator, que corresponde à parte fixa ao solo ou demais superfícies, enquanto a segunda se refere ao rotor, que é a parte móvel acoplada ao estator, responsável pelo movimento que cria a energia da máquina.

Entre a sua finalidade está a de, a partir do movimento, transformar um modelo de energia em outro, por exemplo, elétrica em mecânica. Por esse motivo, são usadas em várias oficinas na Marinha, já que diversas são suas aplicações dentro desses locais. Além disso, apresentam várias vantagens, por exemplo: são bastante eficientes nas funções desenvolvidas, são menos poluentes, o que aumenta a sua sustentabilidade.

Seguindo esta mesma análise, se faz necessário apresentar o conceito de usinagem mecânica, que está inserido dentro do processo de conformação mecânica onde existem 2 classes, aquelas onde conformamos os materiais sem geração de cavaco como: fundição, trefilação e laminação, onde os materiais são moldados em altas temperaturas ou a temperaturas ambiente com intuito de transformar um novo perfil e obter um novo produto, e a classe que gera cavacos que são os processos de usinagem como: torneamento, fresamento e furação.

Sem cavaco



Com cavaco



Imagem : Processos de fabricação mecânica com ou sem remoção de cavaco

fonte: apostila Senai

Ao exemplificamos essas classes observamos que, do processo de fabricação por conformação mecânica, houve o surgimento dessa palavra “cavaco”, que é o material removido através de uma ferramenta de corte que a o penetrar no material provoca sua remoção com um determinado perfil, esse material removido chamamos de cavaco, o mesmo tem sua importância dentro dessa análise do processo, pois esse mesmo material removido das peças pode causar sérios acidentes e ferimentos em seus operadores visto que o seu desprendimento do material pode acertar as mangas dos atuais uniformes iniciando possíveis acidentes como pequenos cortes e queimaduras.

3.2 Índices e estatísticas

Segundo estatísticas do MPT os acidentes provocados por máquinas e equipamentos resultaram em 2.756 mortes entre 2012 e 2021, o que representa 12% do total de casos fatais neste período. Já o MS (Ministério da Saúde) informa que acidentes com máquinas e equipamentos resultaram em amputações e outras lesões gravíssimas com uma frequência 15 vezes maior do que as demais causas, gerando três vezes mais acidentes fatais que a média geral.

Grande parte desses acidentes ocorrem durante a operação de máquinas rotativas, principalmente o torno mecânico, e dentre os principais fatores de risco está o uso de vestimentas soltas com mangas compridas, que podem sofrer o aprisionamento ou enrolamento, levando consigo partes do corpo do operador, podendo, como visto anteriormente, causar ferimentos graves e até a morte.

Em busca de fundamentação legal e normativa verificamos que as normas que regem a segurança na operação desse tipo de máquina são a NR 12, que trata da segurança em máquinas e equipamentos em um âmbito mais geral e a NBR ISO 23125: que trata especificamente sobre a segurança em tornos, especificando os requisitos e/ou medidas para

eliminar os perigos ou reduzir os riscos nos tornos e centros de torneamento. Como esta última não é uma norma gratuita, não tivemos acesso às suas disposições, então utilizamos como base nossa experiência profissional, dentro e fora da Marinha, constatando que diversas organizações de sucesso recomendam evitar o uso de roupas soltas com mangas compridas e adotam o uso de camisetas de algodão meia manga ou até mesmo jalecos com mangas curtas com o intuito de minimizar esses riscos, a exemplo disso, uma captura de um mapa de riscos envolvendo tornos e fresadoras desenvolvido na UDESC, ilustrada a seguir em que as setas em vermelho indicam as recomendações mencionadas.


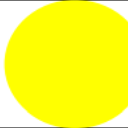












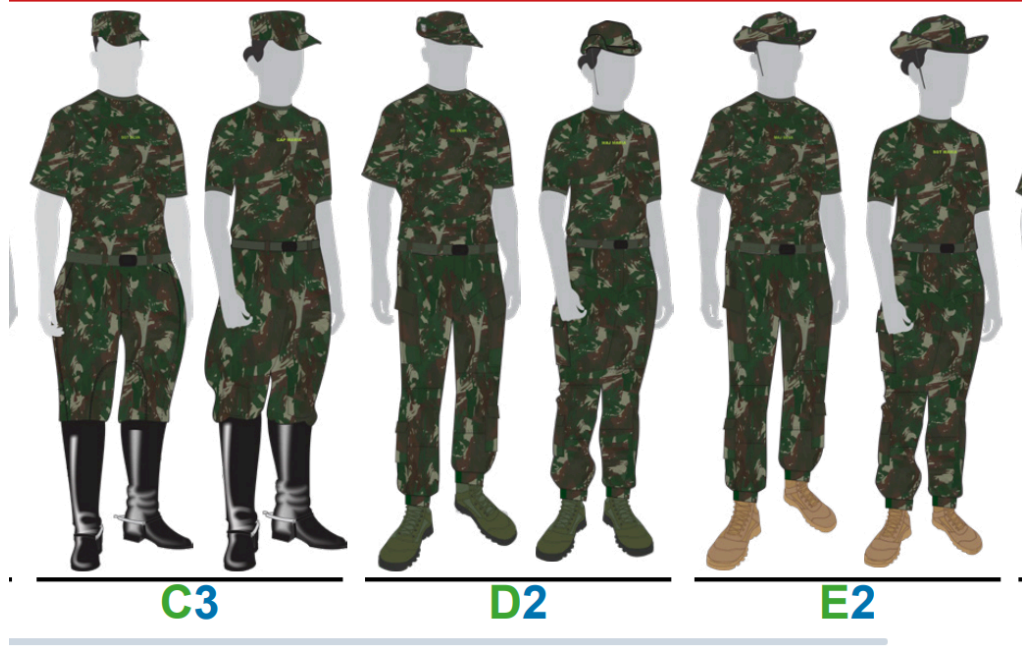
ERGONÔMICO	Trabalho predominantemente em pé		Alternar postura em pé e sentada
ERGONÔMICO	Transporte de peças pesadas		Usar carrinho e solicitar ajuda quando possível
ERGONÔMICO	Vícios posturais durante operação no torno / fresadora. Postura inadequada, força excessiva e compressão de músculos e tendões		Manter postura correta. Orientação sobre DORT
ACIDENTE	Lançamento de estilhaços		Usar óculos, luvas e avental de proteção
ACIDENTE	Cortes, prensagem de membros, queda de objetos, quebra de ferramentas		Usar EPIs. Treinamento e orientação sobre DORT. Não utilizar o torno sozinho na sala. <u>Usar cabelo comprido completamente preso. Não usar mangas longas nem luvas.</u>
LEGENDA			
Grupos de Risco  Risco Físico  Risco Químico  Risco Biológico  Risco Ergonômico  Risco de Acidente	Grau de Risco de Acidentes e Doenças do Trabalho Pequeno  Médio   Grande ou Grave 		

Imagem Fonte: Universidade Do Estado de Santa Catarina

Fundamentado nessas pesquisas e também em experiências pessoais, constatamos o risco elevado durante a operação desse tipo de máquina utilizando-se dos uniformes preconizados para o uso no âmbito industrial da MB, que são os macacões operativos e todos estes, que por não terem sido projetados para esta finalidade, possuindo mangas e partes folgadas que podem ser puxados durante o funcionamento da máquina, causando os acidentes.

Durante as pesquisas constatamos que nas outras forças armadas brasileiras e até mesmo na MB, mais especificamente no corpo de fuzileiros navais, existem uniformes operativos que atenderiam os requisitos de segurança mencionados anteriormente, apresentaremos alguns exemplos mencionados a seguir:

10° (Camiseta Meia-Manga Camuflada)



Fonte: Regulamento de Uniformes do Exército



Fonte: Regulamento de Uniformes da Aeronáutica

6.7 - CAMUFLADO DE VERÃO - OFICIAIS, GM E PR MASCULINO

COMPOSIÇÃO

CALÇA CAMUFLADA
CAMISETA VERDE-MUSGO
CINTO VERDE-MUSGO
COTURNOS JUNGLE
GORRO CAMUFLADO
MEIAS VERDE-MUSGO

PEÇAS COMPLEMENTARES DE USO AUTORIZADO

AGASALHO AZUL DE FRIO
BLUSÃO AZUL DE FRIO
CAPA IMPERMEÁVEL
GUARDA-CHUVA
JAPONA OPERATIVA CAMUFLADA



OBSERVAÇÕES:

- Autorizado o uso de máscaras de proteção facial nas cores branca, azul ou preta (tecido ou descartável).
- O cadarço utilizado nos coturnos é marrom.
- Capuz, gorro e luvas para frio segunda pele, quando usando algum tipo de agasalho.
- Na camiseta verde-musgo, na parte frontal do tórax, centrado a meia altura, deverá constar o posto/graduação e nome de guerra do militar em tinta preta indelével, com caracteres de imprensa maiúscula, de 15 mm de altura, compondo o distintivo de identificação individual.
- Nas OM industriais e Bases, poderão ser usados botinas e capacete de segurança no trabalho.
- O gorro de viagem poderá ser utilizado:
 - a) A Critério do Comandante do Navio durante fainas de suspender e atracar; e
 - b) A Critério do Comandante da OM em outras situações, desde que ratificado por Oficial General da Cadeia de Comando.

Fonte: Rumb

3.3- PROPOSTA/PROJETO

Tendo por base a experiência profissional pessoal, inclusive exercendo as atividades mencionadas e, com isso, tendo estado sujeitos aos riscos mencionados, também pela observação de outras organizações de sucesso e conseguinte a análise de casos de acidentes do trabalho envolvendo máquinas rotativas, a fim de subsidiar a escolha do material a ser empregado, bem como o formato do uniforme que melhor atenderia às condições de segurança durante a execução das atividades.

Com o intuito de amenizar o risco gerado pelo fator mencionado anteriormente, melhorando a segurança dos militares da MB, propomos a criação/adaptação do macacão operativo OP3 em que seja adicionada uma camiseta azul-ferrete meia manga, confeccionada em tecido leve comum, que, pela ausência de mangas compridas e partes soltas, teria muito menor probabilidade de ser puxada pelas máquinas e, por ser confeccionada em tecido leve e menos resistente, mesmo que fosse puxada, ofereceria uma probabilidade muito maior de se romper antes de causar qualquer acidente.



OP4 - OPERATIVO AZUL-FERRETE DE VERÃO - SO /SG MASCULINO

COMPOSIÇÃO

BANDEIRA DO BRASIL
BOTA DE CONVÉS
CALÇA OPERATIVA AZUL-FERRETE

GORRO CINZA

INSÍGNIAS DE GORRO
MEIAS PRETAS DE ALGODÃO
TARJETA DE IDENTIFICAÇÃO MARINHA DO BRASIL AZUL-FERRETE

PEÇAS COMPLEMENTARES DE USO AUTORIZADO

DISTINTIVO DE IDENTIFICAÇÃO DE OM

OBSERVAÇÕES

USO: A BORDO DOS NAVIOS, BASES, PORTOS, CAPITANIAS, DELEGACIAS E AGÊNCIAS, EMBARCAÇÕES DE MÉDIO PORTE UTILIZADAS NOS DESLOCAMENTOS DE AUTORIDADES E NO TRANSLADO RESIDÊNCIA X TRABALHO. NESTE CASO, A CRITÉRIO DO COMANDANTE DO DISTRITO NAVAL, DESDE QUE O MILITAR RESIDA EM VILA NAVAL, LOCALIZADA PRÓXIMO AS BASES, PORTOS E CAPITANIAS, EM SITUAÇÕES ESPECIAIS, TAIS COMO LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS, MANUTENÇÕES DE FARÓIS, OPERAÇÕES RIBEIRINHAS (AÇÕES EM TERRA) E AÇÕES DE FISCALIZAÇÕES DO TRÁFEGO AQUAVIÁRIO, EM REUNIÕES OPERATIVAS, INCLUSIVE COM OUTRAS FORÇAS, A CRITÉRIO DO COMANDANTE, PODERÁ SER UTILIZADO COMO UNIFORME DE SERVIÇO.

- Autorizado o uso de máscaras de proteção facial nas cores: branca, azul ou preta (tecido ou descartável).

Na camiseta azul ferrete, na parte frontal do tórax, centrado a meia altura deverá constar o brasão da marinha o posto/graduação e o nome de guerra do militar em tinta branca indelével com caracteres de imprensa maiúscula, de 15mm de altura, compondo o distintivo de identificação individual.



- A critério do Comandante, poderá ser usado o gorro de viagem em substituição ao gorro cinza.
- Quando o serviço recomendar, com o equipamento individual básico (EIBC) ou equipamento individual suplementar de combate (EISC).

Imagem: Exemplificação do uniforme aplicado dentro da área e mais seguro

Existe também a possibilidade de adaptação do uniforme já existente, dos conjuntos de uniformes especiais OP1 , OP3 e Atividades especiais, os mesmos não teriam alterações essenciais como nomenclatura do nome de guerra do militar, insígnias de postos e graduações, nenhuma dessas características seria alterada, e ainda a longo prazo teria uma redução na quantidade de material que é necessário para produzir o mesmo causando uma redução nos custos na produção



Imagem : Uniformes aperfeiçoados no intuito de melhorar a segurança
Fonte: Rumb

4- RESULTADOS E DIFICULDADES

4.1 Resultados

A mudança proposta não implicaria alteração significativa no custo dos uniformes, pois as estampas e cores diferentes não causariam uma elevação substancial nos preços das mesmas, e, até mesmo não alteraria as características necessárias prescritas dentro da padronização dos uniformes da Marinha, sem contar que já existem OM's da área industrial que através de ordens internas (OI), conseguiram com que essas militares utilizassem o uniforme com a manga mais curta e adaptado para suas necessidades reduzindo esses riscos.



Imagem : Uniforme da área industrial da BNRJ (Base Naval do Rio de Janeiro)

4.2 Dificuldades

Diante da proposta inicial do trabalho encontramos algumas barreiras quanto ao tema escolhido, tanto no que tange na área de pesquisa, informações, índices mais detalhados sobre os processos mecânicos e acidentes, uma vez que esses dados são mantidos com certo sigilo pelas instituições para não “manchar” a “imagem” das mesmas, isso torna difícil encontrar resultados e dados concretos sobre o assunto de segurança.

5- CONCLUSÃO

Em resumo, conclui-se que é fundamental a promoção dessa mudança em virtude dos potenciais benefícios para a segurança no trabalho do pessoal da Marinha do Brasil envolvido com o ofício de operar máquinas rotativas e, se aplicado em toda a MB, poderia vir a proporcionar uma diminuição do desgaste físico, principalmente em regiões, épocas e locais onde é presente o calor excessivo.

6- BIBLIOGRAFIA

Referências:

- <https://revistacipa.com.br/acidentes-de-trabalho-com-maquinas-causaram-mais-de-25-mil-amputacoes/>
- <https://pt.linkedin.com/pulse/máquinas-são-principais-causadoras-de-acidentes-trabalho-brasil#:~:text=Segundo%20as%20estatísticas%20do%20MPT,de%20casos%20fatais%20neste%20período.>

- <https://www.abntcatalogo.com.br/grd.aspx>
- <https://adequada.eng.br/acidente-torno-mecanico/>
- https://www.udesc.br/arquivos/cct/id_cpmenu/446/bloco_g_oficina_mecanica_especifico_torno_e_fresadora_15155313099833_446.pdf
- <https://corsul.com.br/blog/seguranca-e-epis-para-uso-de-maquinas-rotativas/>
- <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2015/09/08/acidentes-com-maquinas-causam-12-amputacoes-por-dia-e-601-mortes-por-ano> (dados de 2012 e 2013)
- <https://www.marinha.mil.br/dabm/rumb>
- https://www.marinha.mil.br/dabm/rumb/rumb_vol2 (pagina onde consta os uniformes)
- https://www.marinha.mil.br/dabm/sites/www.marinha.mil.br.dabm/files/rumb/unifii_1.pdf
- https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/canpat-2/canpat-2019/canpat_2019_folder.pdf
- <https://www.nexusepi.com.br/cuidados-para-trabalhos-com-maquinas-rotativas>
- <https://blog.volkdobrasil.com.br/maquinas-rotativas-industriais/>

APÊNDICE I - ABREVIATURAS, DEFINIÇÕES E SIMBOLOGIA

MB	Marinha do Brasil
MPT	Ministério Público do Trabalho
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina

APÊNDICE II - RELAÇÃO DE NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS

1

NR 12, que trata da segurança em máquinas e equipamentos

2

NBR ISO 23125: que trata especificamente sobre a segurança em tornos, especificando os requisitos e/ou medidas para eliminar os perigos ou reduzir os riscos nos tornos e centros de torneamento