

BIOSSEGURANÇA NAS ATIVIDADES OPERACIONAIS NA ACADEMIA DA FORÇA AÉREA¹

BIOSAFETY IN OPERATIONAL ACTIVITIES AT THE AIR FORCE ACADEMY

Sancler Pereira Carvalho Júnior²
Marina Pelegrini³

RESUMO

O cumprimento de atividades e missões realizadas pela Aeronáutica frequentemente exigem um alto grau de operacionalidade, sendo necessário por vezes adentrar em campos hostis ou desconhecidos, podendo apresentar diversas ameaças biológicas. Muitas dessas áreas se mostram perigosas em relação à saúde do indivíduo ali presente, visto que o militar muitas vezes não estará com sua imunidade em condições ideais. Este trabalho visa analisar a biossegurança no âmbito militar, mais especificamente durante a realização de atividades operacionais na Academia da Força Aérea Brasileira, utilizando-se a pesquisa exploratória juntamente um levantamento bibliográfico e documental. O estudo tem por finalidade apresentar as iniciativas de Biossegurança utilizadas pela AFA, que estão contidas na DCA 1-7/2019 e em outros documentos previstos pela instituição, traçando um paralelo com outros possíveis métodos que poderiam ser implementados para massificar a bioproteção. Esses procedimentos são baseados em aspectos desenvolvidos não só em âmbitos militares, mas também naqueles implementados em instituições de saúde. Sendo assim, essa análise foi embasada em estruturas já existentes, efetuando buscas e pesquisas a respeito desse tema e retirando aspectos coerentes e positivos para esse artigo.

Palavras-chave: Militarismo; Saúde; Ameaça Biológica; Alimentação.

¹ Artigo de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Formação de Oficiais Intendentes (CFOInt) da Academia da Força Aérea (AFA).

² Cadete Intendente do 4^a Esquadrão (Turma Orthrus, 2020).

³ Profa. Dra Marina Pelegrini. Bacharel em Química. Mestre e Doutora em Ciências. Academia da Força Aérea. E-mail: marinamp@fab.mil.br

ABSTRACT

The fulfillment of activities and missions carried out by the Air Force often require a high degree of operability, sometimes being necessary to enter hostile or unknown fields, which may present various biological threats. Many of these areas prove to be dangerous in relation to the health of the individual present there, since the military will often not have their immunity in ideal conditions. This work aims to analyze biosecurity in the military context, more specifically during operational activities at the Brazilian Air Force Academy, using exploratory research together with a bibliographic and documentary survey. The purpose of the study is to present the Biosafety initiatives used by the AFA, which are contained in DCA 1-7/2019 and in other documents provided by the institution, drawing a parallel with other possible methods that could be implemented to increase bioprotection. These procedures are based on aspects developed not only in military environments, but also on those implemented in health institutions. Therefore, this analysis was based on existing structures, carrying out searches and research on this topic and withdrawing coherent and positive aspects for this article.

Keywords: Militarism; Biosafety; Biological Threat; Alimentation.

INTRODUÇÃO

As atividades militares de cunho operacional são muito importantes na formação do cadete, todas as atividades são previstas em regulamentos e normas dentro da Aeronáutica. Elas servem para praticar e treinar fundamentos passados em instruções teóricas, realizando exercícios como patrulhas, construção de abrigos e sobrevivência em ambientes diversos. Sendo assim, pode-se dizer que muitas dessas operações apresentam um certo nível de ameaça aos indivíduos envolvidos no processo, podendo ser caracterizado por dificuldades no terreno, escassez de alimentos e, principalmente, o contágio de doenças devido à baixa imunidade.

O cuidado quanto à saúde é o fator ao qual deve ser dada a devida atenção, assim como os outros aspectos, visto que ela é fundamental para a permanência do combatente em todos os âmbitos militares. Além disso, vale ressaltar a existência de diversas doenças como gripe e a pitiríase versicolor, cujas proliferações podem se agravar ainda mais em um cenário no qual o ser envolvido possui baixa imunidade e esteja em condições insalubres. Tal fato estende-se ainda no que tange ao momento em que o país se encontra, vide a recente ameaça da Covid-19. A partir disso, é possível afirmar que as atividades operacionais no geral recebem um acréscimo em seu nível de ameaça, pedindo então um maior cuidado.

A Biossegurança em atividade de campanha é de grande relevância em se tratando da saúde da tropa, não só na contaminação de doenças, mas também ao tratar de água e alimentos, vide os possíveis vetores que podem ali estar. Este trabalho analisa diversos métodos de biossegurança implementados em outros âmbitos corporativos (BRASIL, 1986) e, até mesmo, em outras instituições militares, como a AMAN (Medina, 2019), com o intuito de adotar e complementar esses procedimentos no processo de bioproteção vigente da Academia da Força Aérea (AFA), conforme preconizado na DCA 1-7/2019.

Com o intuito de reafirmar a importância dessa adoção, no que tange às medidas protetivas adotadas pela AFA, é possível identificar a atuação dessas como um caráter prévio à realização da atividade operacional, enquanto os métodos propostos visam não só fornecer bioproteção nesse viés, mas também abranger uma contenção posterior ao exercício.

Um dos conceitos de biossegurança a ser seguido, será o estabelecido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2013) como: “condição de segurança alcançada por um conjunto de ações destinadas a prevenir, controlar, reduzir ou eliminar riscos inerentes às atividades que possam comprometer a saúde humana, animal e o meio ambiente”.

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo propor a adoção de medidas de Biossegurança diversas, baseando-se na observância das práticas de Biossegurança já utilizadas nas atividades operacionais da Academia da Força Aérea (AFA), de acordo com a DCA 1-7/2019 (BRASIL, 2019). Além disso, visa analisar a aplicabilidade desses novos artifícios no âmbito da AFA. Essas medidas têm relação com métodos característicos de outros âmbitos e estudos, os quais poderiam ser benéficos a partir de suas respectivas implementações, tendo como foco minimizar e eliminar riscos que possam comprometer a saúde do homem durante a realização dos exercícios operacionais. Tem-se, assim, como pergunta de pesquisa, o seguinte questionamento: Quais seriam as implementações mais viáveis em prol do aumento do nível de biossegurança no decorrer das atividades operacionais propostas pela Academia da Força Aérea?

1 METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa se deu a partir da leitura de artigos sobre o assunto e livros baseados nas normas de Biossegurança adotadas pelo país (ANVISA, 2013), realizando uma

relação entre as medidas nacionais e os métodos de bioproteção adotados pela AFA. Boa parte dos artigos abordados são compostos por análises e métodos diversos de implementação da bioproteção em diferentes âmbitos, tendo como fonte livros, manuais e a internet. Em relação à Biossegurança no âmbito Força Aérea Brasileira, foi utilizado como fonte a DCA 1-7/2019, Diretriz de Biossegurança, Bioproteção, e Defesa Biológica da Aeronáutica, o qual trata sobre as diretrizes estabelecidas pela FAB. A partir disso, surgiu a oportunidade de relacionar todas essas medidas com as coletadas através dos manuais disponibilizados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), além daquelas adotadas por outros âmbitos, apresentando-as de forma expositiva através de pesquisas e relatórios acerca do tema. Tratando-se dos métodos de Biossegurança implementados na Academia da Força Aérea, a observação desses procedimentos teve como base as normas preconizadas na NPA 019 CCAER. (BRASIL, 2022) e na DCA supracitada, os quais abordam os aspectos implementados na atualidade durante as práticas e, até mesmo, antes da pandemia da COVID-19. Além da relação estabelecida, tem como meta implementar novas ideias no que tange a Biossegurança realizada pela Academia da Força Aérea, efetuando pesquisas e agregando métodos distintos que são utilizados em outras instituições.

A pesquisa foi construída com base em critérios de natureza qualitativa, com a finalidade de desenvolver uma pesquisa aplicada, adotando um viés baseado no aspecto exploratório, além de ter sido utilizado o levantamento bibliográfico e documental.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 BIOSSEGURANÇA

É fato que a manutenção da saúde é fundamental para o ser humano, vide a relação direta que ela possui com os outros aspectos da vida. Esses aspectos podem ser extremamente comprometidos caso um indivíduo não esteja plenamente saudável, fazendo com que afete até mesmo as atividades que se proponha a realizar. Além disso, a Biossegurança tem como foco promover a saúde pública, pois os riscos de contágio é muito alto, afetando não só o indivíduo pessoalmente, como também coletivamente, no caso, colocando a tropa toda em risco. Com isso, surge a Biossegurança com o intuito de reduzir riscos à saúde e aperfeiçoar a qualidade de vida. Sendo assim, é possível afirmar que a Biossegurança é o conjunto de ações voltadas para a

prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, riscos que podem comprometer a saúde do homem, dos animais, do meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos (VALLE, 1996).

2.2 BIOSSEGURANÇA NO ÂMBITO DA FORÇA AÉREA

Haja visto o alto grau de operacionalidade exigido durante as missões e atividades da AFA, surgem diversos riscos para o cadete ali presente. O maior risco, muitas vezes, tem relação com a saúde do militar envolvido, visto que em situações desse gênero o indivíduo não apresenta uma imunidade em condições ideais. Sendo assim, a FAB como um todo adotou diversas diretrizes de Biossegurança, na qual tange métodos de segurança baseado em equipamentos de proteção individual, além de regras gerais e específicas de segurança que variam dependendo de qual instrução está sendo ministrada, como previstas na DCA 1-7 (BRASIL, 2019).

O documento supracitado visa orientar o emprego do Comando da Aeronáutica (COMAER) no que tange o desenvolvimento de ações de biossegurança, bioproteção e de defesa biológica, padronizando conceitos e ações. A partir disso, é possível instruir todo o efetivo quanto às possíveis medidas a serem tomadas em prol de um bom manuseio quando em contato com agentes biológicos, bem como materiais e equipamentos, na execução das atividades militares que envolvam a biossegurança.

A partir disso, foi estabelecido métodos para a implementação da Biossegurança, no que tange aos procedimentos básicos de higienização, dando preferência às mãos por se tratar de uma medida primária fundamental para prevenção de infecções. Além disso, há também como método essencial a utilização de equipamento individual (EPI) durante a realização de atividades de diversos âmbitos, principalmente as de cunho operacional que apresentam riscos elevados e muitas vezes fatores imprevisíveis. Tais métodos constam no manual “Higienização das mãos” fornecido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2007).

2.3 PROPOSIÇÕES DE MÉTODOS DE BIOSSEGURANÇA

Durante a realização das diversas atividades operacionais propostas pela Academia da Força Aérea é notório o alto nível de preocupação e preparação por parte da instituição e de sua equipe de

instrução. Embora a elaboração das medidas protetivas atuem de forma eficiente e sucinta em diversas situações, ainda assim é fato que diariamente vetores biológicos e químicos evoluem e se desenvolvem, podendo então se tornar mais perigosos para o ser humano.

A partir desse fato, a implementação de novos recursos e técnicas fazem com que o nível de Biossegurança se eleve, aumentando então de forma proporcional a segurança durante a realização de toda a operação militar. Um método bastante eficaz tem relação com a implementação de um centro de lavagem de roupas pós atividade, centro o qual executaria a lavagem do fardamento do militar a partir de duas fases: física e química, conforme consta no Manual de Lavanderia Hospitalar do Ministério da Saúde (BRASIL, 1984).

Além disso, há também a preocupação em relação à alimentação, vide a grande chance de proliferação de microrganismos nos mesmos. Sendo assim, há a possibilidade de opção por alimentos com baixo teor de umidade durante esse tipo de atividade, pois esse tipo de consumível é vulnerável à contaminação microbiana, sendo mais adequado então implementar um novo quadro de alimentação pautado, em sua grande maioria, por alimentos com baixo teor de umidade (ARAÚJO-FILHO, 2021).

Outro fator que age contra a segurança e a saúde do militar envolvido no exercício é a possibilidade de aquisição de zoonoses, visto que em ambientes de bastante vegetação há a predominância de diversos insetos e parasitas como carrapatos, sendo válido ressaltar a utilização de repelentes durante essas práticas. A partir disso, é válido acrescentar no conjunto de prevenções a contágios a implementação e distribuição de permetrina para cada indivíduo ali presente com o intuito de ser aplicado em barracas e fardamentos. Segundo Zanuncio (1994), o uso de permetrina possibilita a paralisação de insetos, incapacitando assim contaminações.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Academia da Força Aérea conta com diversas práticas de campo durante os anos de formação e, sendo assim, os cadetes e instrutores expõem-se a constantes perigos presentes no ambiente. Quanto às possíveis infecções do tipo zoonose, boa parte das medidas adotadas em prol da não contaminação compreendem os regulamentos previstos na DCA 1-7/2019, a qual externa a importância de manter os cuidados básicos em relação ao contato com agentes biológicos e químicos, para então concluir os exercícios sem baixas.

Durante as atividades estabelecidas pela instituição, é realizado previamente uma inspeção de saúde com o intuito de encontrar deturpações quanto à saúde do militar, tendo como foco principal os aspectos laboratoriais. A partir disso, o aluno se torna apto para realizar o exercício, porém, atentando sempre para as regras gerais e específicas de segurança, previstas nas normas de segurança e higiene nas instruções de campanha do Corpo de Cadetes da Aeronáutica, NPA 019 CCAER (BRASIL, 2022).

Tais normas abrangem, primeiramente, as regras gerais de segurança, as quais enfatizam o fato de a segurança ser o aspecto preferencial em qualquer atividade ou situação. A partir disso, são destacados os principais pontos nos quais os alunos devem se atentar, como a observância de detalhes referentes aos equipamentos, vestuário, instalações, higiene corporal e outros que visem preservar os participantes da instrução, haja vista a alta probabilidade de ser acometido por substâncias danosas e infecciosas presentes no ambiente. Quando a instrução exige, é providenciado o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado, bem como pessoal suficiente para a segurança e o socorro imediato.

Em relação às regras específicas de segurança, é possível dissertar acerca daquelas que compreendem o âmbito da biossegurança. Nesse aspecto, é determinado pela NPA 019 a segurança quanto aos agentes biológicos e químicos, afirmando que no emprego de qualquer agente químico para inquietação, durante a instrução, deverá ser tomada a precaução de não associá-lo a outras substâncias capazes de transmutar as suas características e efeitos, criando perigo para o pessoal participante.

Tratando-se sobre os aspectos que integram a segurança alimentar do militar nos exercícios, os métodos de higiene também se fazem necessários para evitar quaisquer riscos. Além desse fato, a água potável e a sanitária são disponibilizadas pela instituição, de forma a suprir todas as necessidades que a determinada prática apresenta, sendo um fornecimento adequado e suficiente por si só. Ademais, vale ressaltar as orientações realizadas pela equipe de instrução no que tange ao consumo de água, sendo instruído a não utilização de quaisquer águas provenientes de rios, lagos ou de fontes desconhecidas.

Todos esses fatores em conjunto com os procedimentos básicos de higienização individual do aluno, torna possível a realização das atividades de forma satisfatória, seguindo os regulamentos previstos pela FAB de forma consoante com o manual “Higienização das mãos” fornecido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2007). Entretanto, tais medidas podem ser

intensificadas com a utilização de métodos diversos, visando uma melhor acuracidade em relação à prevenção de eventuais ameaças à bioproteção na atividade operacional.

3.1 MÉTODOS ALTERNATIVOS DE BIOSSEGURANÇA

É notório que a cada momento que se passa há a evolução dos aspectos químicos e biológicos que podem afetar o ser humano, fato que torna necessário uma constante implementação de novos recursos em prol de um contra-ataque efetivo a essas ameaças. Dito isso, é válido abranger o campo da biossegurança no âmbito militar, englobando métodos adotados por outras instituições ou órgãos, com o objetivo de buscar a excelência no que tange a bioproteção das atividades operacionais.

3.1.1 Centro de lavagem de fardamento

Todo fim de prática operacional militar, independente de qual força armada se faça referência, sempre é caracterizado por condições extenuantes em relação aos militares que participaram do exercício. Esse fator somado com a realidade do ambiente de campo faz com que os indivíduos ali presentes se envolvam em constantes momentos insalubres e, por mais que não tenham contraído nenhuma infecção ou zoonose no decorrer de toda a campanha, ainda assim há a chance de ser acometido após o término da atividade.

Com o intuito de evitar essa ameaça, seria ideal a criação de um centro de lavagem de fardamento, composto por barracas já existentes no acervo de equipamentos da Academia da Força Aérea. A lavagem dos uniformes não se basearia simplesmente em um processo comum, mas sim em um roteiro dividido em lavagem de ordem física (mecânica, temperatura e tempo) e química (detergência, alvejamento, acidulação, amaciamento, desinfecção), visto que a partir desse método é possível alcançar uma melhor eficiência em relação à eliminação de vetores infecciosos, como proposto no Manual de Lavanderia Hospitalar do Ministério da Saúde (BRASIL, 1984).

A ordem física envolve todos os procedimentos baseados na remoção física de sujidades, detritos e microrganismos presentes em qualquer área do objeto que está inserido nesse processo. Dentro desse esquema, há alguns aspectos a serem considerados, como o princípio mecânico, o qual consiste em bater, esfregar e torcer a roupa para retirar a sujeira, porém, nesse caso, visando uma maior rapidez e eficiência, seria essencial a realização desse processo por meio da máquina, na qual

há a rotação do tambor que exerce a ação mecânica, torcendo a roupa e levantando-a com as pás para deixá-la cair dentro da solução. Com a queda, a solução penetra no tecido, retirando boa parte das sujidades.

Outro princípio constituinte da ordem física tem relação com a temperatura, pois ela determina o quão satisfatório será o resultado da lavagem. Nesse caso, considerando que o objetivo final é reduzir o risco de contágio por meio dos fardamentos, se faz necessário a utilização de água em uma temperatura elevada, visto que ela é capaz de destruir os microorganismos, com exceção dos esporos, em 15 minutos, à temperatura de 85 a 95° C. Junto desse princípio há a atuação do fator tempo, o qual deve ser bem determinado e moderado, pois se for muito rápido, será insuficiente para a atuação dos produtos e se excessivamente prolongado haverá desperdício do tempo, além de desgastar o uniforme pelo contato prolongado com o produto.

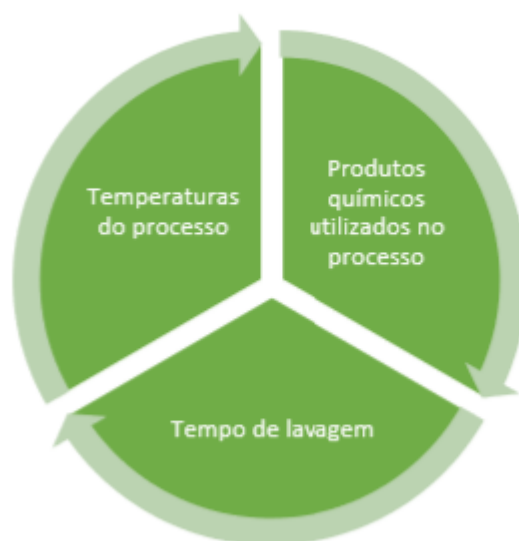


Figura 1 : Aspectos de ordem física e química, referentes à lavagem e desinfecção de roupa

Fonte: MAIAU, 2021.

Já em relação à ordem química, ela é caracterizada pela ação química de detergentes e outros produtos, visando reduzir o tempo gasto e elevar a eficiência do processo de lavagem. Dentro dessa ordem há 5 aspectos principais, os quais diferenciam uma lavagem comum de uma mais eficaz e elaborada. Pode-se citar, primeiramente, o fator detergência, o qual consiste em dissolver as

gorduras e óleos, removendo a sujeira. Logo após esse procedimento há a atuação do alvejamento, utilizando branqueadores químicos (cloro e oxigênio) e agindo como uma operação complementar da lavagem. Sendo assim, a acidulação ocorre em sequência, visando eliminar o cloro residual dos alvejantes, firmando o alvejamento, além de favorecer a desinfecção. A acidulação consiste em adicionar um produto ácido no último enxague, baixando o pH e neutralizando os resíduos alcalinos da roupa. Junto dessa última enxaguadura ocorre o amaciamento, o qual amolece as fibras da roupa, tornando o tecido suave e macio, evitando o desgaste do fardamento também.

Por fim, ocorre a atuação do aspecto mais importante para o cumprimento dessa operação, que é a desinfecção, a qual destrói todas as formas vegetativas existentes caso ainda haja no fim do processo. A eficiência da lavagem não está somente na remoção da sujeira, mas também na eliminação do grande número de microorganismos presentes no uniforme. Com o intuito de criar um respaldo em relação a não infecção por meio do fardamento, se faz necessário também a desinfecção por meio da termodesinfecção e da clorodesinfecção, processos que eliminam as formas esporuladas das bactérias. A termodesinfecção compreende a destruição dos microorganismos com base na elevação da temperatura, sendo eficaz à medida que se estabelece de 85 a 95 ° C, durante 15 minutos. Já a clorodesinfecção utilizará soluções cloradas, sendo aplicadas de 5 a 10 minutos, à temperatura máxima de 35° C e um pH mínimo de 9. Haja visto a diferença de temperatura entre os dois métodos de desinfecção, será necessário optar por um dos dois durante essa etapa.

3.1.2 Alimentação e o teor de umidade

É fato que um dos fatores mais importantes em qualquer situação operacional é a alimentação, pois ela é essencial para manter a tropa atuando de forma adequada e saudável, além de influenciar diretamente na moral dos indivíduos ali envolvidos. Entretanto, o alimento pode se tornar algo maléfico ao ser humano sob diversas circunstâncias, sendo a principal delas, a vulnerabilidade em relação à contaminação por microorganismos. Dito isso, se faz necessário um cuidado maior no que tange a área alimentar em campanha, tendo como base combater, não só a propagação de microorganismos advindos da condição insalubre constante que o aluno apresenta no decorrer das atividades de campo, mas também as possíveis formas de contaminações presentes em um ambiente exposto ao ecossistema.

Na Academia da Força Aérea é notório o cuidado que se tem com a alimentação e não seria diferente nos exercícios práticos estabelecidos pela instituição, porém, há a capacidade de aprimoramento dos métodos utilizados. No geral seguem-se os procedimentos de higiene básica quanto ao manuseio do alimento, o que já auxilia na não contaminação e mostra um padrão favorável de segurança alimentar. Por mais que isso aconteça, as atividades operacionais apresentam um constante contato com água, suor e fatores insalubres, destacando ainda um tipo de contágio propício nessas situações, o qual é caracterizado pela atividade fúngica.

Os fungos são seres essencialmente aeróbios e com capacidade anaeróbica, podendo ser unicelulares (leveduras) ou multicelulares (fungos filamentosos). Os que mais contaminam alimentos são os fungos filamentosos, causando deterioração dos alimentos, além de produzir diferentes tipos de micotoxinas. O aspecto principal da contaminação é o teor de umidade, visto que os fungos se proliferam em ambientes úmidos e quentes, onde encontram condições favoráveis para germinação e crescimento. Sendo assim, podem crescer em uma ampla variedade de alimentos, incluindo grãos, frutas, legumes, pães, frutos do mar e carnes (ARAÚJO-FILHO, 2021).



Figura 2 : Deterioração em forma de bolor

Fonte: MOREIRA, 2008

Quando se trata dos fungos contaminantes de alimentos, é necessário ter conhecimento acerca de até onde é seguro consumir os alimentos que foram acometidos por eles. A contaminação fúngica é capaz de ser visualizada a olho nu, mas nem sempre é possível identificar toda a sua extensão. Segundo o USDA (United States Department of Agriculture), é necessário cortar pelo menos 2,55 centímetros em torno e por baixo do local onde o fungo está presente, com o intuito de evitar uma contaminação cruzada.

Além dos alimentos preparados no decorrer das atividades, é previsto também o fornecimento de rações militares, as quais são caracterizadas por comprimir demandas nutritivas dos combatentes em pequenos kits, sendo fáceis e práticos de utilizar. De acordo com SILVA J.O (2005), há uma atividade fúngica que foi apresentada em sua pesquisa, a qual relata a atuação da aflatoxina B1. Essa substância é uma potente micotoxina frequentemente encontrada em alimentos como amendoins, milho, feijão e rações, podendo ser vista também no arroz. Faz-se necessário, então, a obrigatoriedade de manusear os alimentos conforme as boas condutas sanitárias (CVE, 2003).



Figura 3: Atuação da aflatoxina

Fonte: FACCHI, 2021

Com isso, visando evitar todo esse risco, passa a ser benéfico a adoção de um método de alimentação, nessas situações, baseado na mescla com outros alimentos que possuem baixo e médio teor de umidade, para tornar mais difícil a penetração fúngica em virtude da consistência dura. Vale ressaltar ainda um cuidado que deve ser tomado, o qual tem relação com a composição do cardápio, não podendo ser totalmente formado por alimentos da classe oleaginosa, visto que esses possuem uma grande probabilidade de atuação da aflatoxina B1. Essa alimentação, acompanhada por um especialista em nutrição, seria composta por produtos como nozes, sementes, biscoitos e cereais, que têm um conteúdo de água inferior a 5% (SILVA, J, 2005). Já os alimentos com umidade intermediária, como frutas secas e queijos, que têm um conteúdo de água entre 15% e 25%, auxiliariam esse cardápio em prol de uma alimentação sustentável (MOTA, 2005). Sendo toda essa alimentação acompanhada por água tratada ou fervida, visando realizar misturas com os alimentos liofilizados, caracterizados por terem passado por um processo de desidratação que remove quase toda a água do produto, deixando-o com uma umidade extremamente baixa, além de uma textura crocante e seca, que pode ser reidratado facilmente na proporção desejada com a adição de água.

3.1.3 Utilização de permetrina

Durante as atividades realizadas no âmbito da Academia da Força Aérea, além das ameaças citadas acima, é evidente a atuação de diversos vetores nas atividades de campo ou qualquer atividade que envolva um grande perímetro de vegetação. Boa parte deles são caracterizados por insetos, abrangendo desde carrapatos e mosquitos, os quais podem afetar em grande escala o militar ali presente, visto que estará apresentando uma baixa imunidade durante o exercício devido a condição que se encontra.

Com o intuito de melhorar as condições de combate contra as zoonoses no ambiente operacional, há a possibilidade de implementar um método de distribuição de permetrina para os militares envolvidos na atividade. Segundo ZANUNCIO (1994), a permetrina engloba uma das melhores maneiras de prevenção à picada de carrapato, visto que, além de ser biodegradável e possuir um teor relativamente baixo de toxicidade, enquadra-se como um inseticida e repelente, podendo atuar nas barracas e fardamentos. No entanto, é importante destacar que o uso de inseticidas deve ser feito de forma responsável e de acordo com as recomendações dos fabricantes e das autoridades regulatórias, a fim de minimizar os riscos para a saúde humana e para o meio ambiente, o que exclui o fato de ser utilizada em roupas íntimas, por exemplo, pois ela pode ser

tóxica ao entrar em contato com os olhos ou a pele. Tal produto é orientado e distribuído pela Academia das Agulhas Negras para seus cadetes nos exercícios que realizam (SOARES, 2012).

Essa substância se faz capaz de ampliar sua duração, vide sua grande capacidade de se impregnar no tecido na qual é aplicada. Segundo ROSSBACH (2010), devido a baixa toxicidade do produto em relação ao contato cutâneo, se torna eficaz fixar a permetrina no tecido para evitar os constantes ataques de insetos durante o exercício operacional, principalmente, contra os vetores que são capazes de propagar doenças, como os mosquitos, por exemplo. Além disso, a estrutura de algodão presente no fardamento favorece ainda mais a permanência do produto, contribuindo positivamente para a implementação em peças militares. Dentre os diversos métodos de fixação de produtos em roupas, o mais evidente nessa situação é o de esgotamento, o qual consiste em manter o tecido sob agitação enquanto é banhado em uma solução de permetrina, sendo uma das formas mais eficazes por conta da grande concentração da substância ao final do processo (MARTINS, 2015).

De acordo com ASSUMPCÃO (2012), foi possível identificar a relação do tempo de permanência da permetrina no tecido após a lavagem do mesmo, no qual foi utilizado como referência o algodão e o poliéster. Nesse quesito, ao adentrar no contexto das atividades operacionais, é válido destacar novamente o constante contato com a água que os alunos têm em boa parte dos exercícios de campanha, o que poderia ameaçar a remoção da substância. Entretanto, com base no estudo supracitado, foi identificado que tanto a permetrina incorporada no algodão quanto no poliéster, apresentam melhor liberação somente após 20 lavagens, evidenciando ainda mais a alta qualidade de impregnação desse composto químico.

Além do que já foi exposto, ainda vale ressaltar os fatores disponibilidade e baixa toxicidade. Em relação à disponibilidade, a permetrina é classificada como produto de venda livre e presente em farmácias, tendo que atentar somente para a aplicação, dadas as determinadas configurações específicas na bula (HADI KALARI, 2019). No âmbito de sua toxicidade, essa substância é menos tóxica para os seres humanos e animais do que outros inseticidas da mesma classe, como a deltametrina e a cipermetrina, por exemplo (ZANUNCIO, 1994).



Figura 4 - Atuação da permetrina

Fonte: SOARES, 2012.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades operacionais estabelecidas pela Academia da Força Aérea, durante os 4 anos de formação, são notoriamente caracterizadas pela influência direta do meio ambiente ao redor, visto que elas visam proporcionar ao cadete experiências baseadas na sobrevivência em locais e situações diversas. Dito isso, é possível destacar o elevado grau de risco presente nessas práticas, o qual, de certa forma, é um fator extremamente importante também, pois é a partir da ameaça constante que o aluno é capaz de desenvolver as competências necessárias para superar as dificuldades inerentes à profissão. Entretanto, por se tratar de um exercício simulado se faz necessário ter um maior cuidado quanto à segurança, assim como já é preconizado pelas normatizações e regulamentos condizentes, os quais foram destacados nesse artigo. Consequentemente, o fator biossegurança alcança grande notoriedade, vide a necessidade de manter a saúde da tropa, evitando a contaminação de doenças.

Em relação à Biossegurança nessas atividades é válido afirmar que as medidas de higiene básica já conseguem objetivar um nível favorável, executando as normas fundamentais estabelecidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2007), juntamente com a DCA 1-7/2019 (BRASIL, 2019). Entretanto, boa parte desses métodos poderiam ser aperfeiçoados com base em estratégias diversas, as quais já são utilizadas por outros órgãos ou instituições.

Como primeira abordagem, é válido destacar a grande eficiência obtida pela execução da lavagem de fardamento baseada nas fases física e química. Esse procedimento é capaz de realizar a remoção física de sujidades, detritos e microrganismos presentes em qualquer área do objeto e, logo após, o item passa pelo âmbito químico da atividade. Ao fim do processo de termodesinfecção e da clorodesinfecção, há a destruição de todas as formas vegetativas existentes caso ainda haja, concluindo assim uma efetiva eliminação dos possíveis vetores que o militar possa ter “adquirido” durante a prática que realizou.

Com relação à alimentação durante as atividades de campanha, é fato que nela há uma maior probabilidade de contaminação por se tratar de um exercício caracterizado por situações insalubres, as quais, por vezes, podem gerar proliferação de microrganismos. Para tal, a adoção de refeições baseadas no estudo realizado por esse artigo se torna de extrema relevância, visto que elas são compostas por alimentos de baixo a médio teor de umidade, o que evita a proliferação de fungos e aflatoxinas. A partir disso, torna-se viável manter uma base alimentar forte, a qual é necessária para os alunos envolvidos nos exercícios operacionais em prol de sua permanência na prática, ao passo que prevê uma maior segurança em relação aos contágios fúngicos.

Por fim, no que tange a ameaça de vetores característicos de atividades operacionais em ambientes de campo, é válido a atuação de produtos que busquem não eliminar a experiência do cadete, mas que possibilite a redução de riscos quanto à aquisição de doenças provenientes de insetos, carrapatos e mosquitos. Com isso, o uso da permetrina enquadra-se como solução viável para combater esse tipo de zoonose, vide sua alta eficiência e seu baixo fator de toxicidade em relação ao contato cutâneo, podendo impregnar-se no tecido de forma duradoura. Outro argumento que engrandece sua utilidade é a disponibilidade do produto, o qual é de venda livre em farmácias, sendo assim uma substância de fácil aquisição. Vale ressaltar que o uso desse medicamento já é utilizado pela AMAN (Academia das Agulhas Negras), que comprova a eficácia da mesma em seus exercícios operacionais (MEDINA, 2019).

REFERÊNCIAS

AMÂNCIO, M. C.; SAMPAIO, M. J. Legislação de Biossegurança no Brasil: Cenário Atual. **CIB: Apresentações Técnicas**, 2005.

DORNELES, A. J. et al. **SAÚDE DO TRABALHADOR MILITAR: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**. *Revista Enfermagem Contemporânea*, v. 6, n. 1, p. 73–80, 2017.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de higienização das mãos em serviços de saúde**. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33852/271858/Manual+de+Higieniza%C3%A7%C3%A3o+das+M%C3%A3os+em+Servi%C3%A7os+de+Sa%C3%BAde.pdf/bf955a5c-6f8a-427f-b1f5-2a81fcfe7d7b>>. Acesso em: 04 maio 2023.

ARAÚJO-FILHO, J. L. S. **Seção Biossegurança - Ed. 112 | SEGURANÇA ALIMENTAR: CONTAMINAÇÃO FÚNGICA NOS ALIMENTOS SEGUNDO O USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE**. 2021. Disponível em: <<https://revistaanalytica.com.br/secao-biosseguranca-ed-112-seguranca-alimentar-contaminacao-fungica-nos-alimentos-segundo-o-usda-united-states-department-of-agriculture/>>. Acesso em: 18 set. 2022.

ASSUMPÇÃO, E. **Impregnação de diferentes tipos de tecidos de vestuário com nanopartículas de permetrina para ação repelente de insetos de longa duração**. 2012.

BRASIL. Comando da Aeronáutica (2019). **DCA 1-7/2019 “Diretriz de Biossegurança, Bioproteção, e Defesa Biológica da Aeronáutica”**.

BRASIL. Comando da Aeronáutica (2022). **NPA 019 CCAER “Normas de Segurança e Higiene em Instruções de Campanha do CCAER”**.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes gerais para o trabalho em contenção com Agentes Biológicos Brasília**: Editora MS, 2006b.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Manual de lavanderia hospitalar**. Brasília, 1986. Disponível em: <<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/lavanderia.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2022.

CASANOVA, L. et al. *Virus transfer from personal protective equipment to healthcare employees’ skin and clothing*. *Emerging infectious diseases*, v. 14, n. 8, p. 1291, 2008.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. Utilitários. Disponível em: <<http://ctnbio.mctic.gov.br/>>. Acesso em: 18 set. 2022.

CVE (Centro de Vigilância Epidemiológica). **MANUAL DAS DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS AFLATOXINAS E OUTRAS MICOTOXINAS**. São Paulo, 2003.

Disponível em: <<https://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-transmitidas-por-agua-e-alimentos/doc/toxinas/aflatoxinas.pdf>> Acesso em: 03 mar. 2023.

DOS SANTOS, A. **HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS NO CONTROLE DAS INFECÇÕES EM SERVIÇOS DE SAÚDE**. RAS, v. 4, n. 15, p. 10-14, 2002.

FACCHI, C. **Os prejuízos causados pela aflatoxina na avicultura**. 2021. Disponível em: <<https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/os-prejuizos-causados-pela-aflatoxina-na-avicultura/20210111-085507-o986>>. Acesso em: 08 maio. 2023.

FRADIN, M.; Day, J. F. *Comparative efficacy of insect repellents against mosquito bites*. The New England Journal of Medicine, 2002.

KALARI, H. et al. *Comparative efficacy of three pediculicides to treat head lice infestation in primary school girls: a randomised controlled assessor blind trial in rural Iran*. BMC Dermatology, v. 19, n. 1, 2019.

MAIAU, A. **Lavandarias Hospitalares: a importância do processo de lavagem e desinfecção de roupa**. 2021. Disponível em: <<https://www.atlasdaude.pt/artigos/lavandarias-hospitalares-importancia-do-processo-de-lavagem-e-desinfecao-de-roupa>>. Acesso em: 10 maio. 2023

MARTINS, T. G. et al. **Comparação da Eficiência de Diferentes Técnicas (Esgotamento e Foulardagem) de Fixação de Permetrina em Tecidos Têxteis**. Rev. Virtual Quim, v.7, n. 4, p. 1119-1129, 2015.

MEDINA, R. **Análise da Biossegurança realizada nos Exercícios de Terreno do Curso de Intendência da AMAN nos anos de 2017 e 2018**. Monografia (Especialização) - Academia Militar das Agulhas Negras. Resende, p. 30. 2019. Disponível em: <<https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/8141/1/MEDINA.pdf>>. Acesso em: 05 maio. 2023

MOREIRA, P. Ih, o pão mofou! FioJovem. Fiocruz. 2008. Disponível em: <<https://www.fiojovem.fiocruz.br/content/ih-o-p%C3%A3o-mofou>>.

MOTA, R. Avaliação da qualidade físico-química e aceitabilidade de passas de pêssgo submetidas à desidratação osmótica. **Food Science and Technology**, v. 25, p. 789-794, 2005.

National Research Council (NRC). Health Effects of Permethrin-Impregnated Army Battle-Dress Uniforms. The National Academy Press, Washington DC, 1994.

OLIVEIRA, A. C. et al. **Vestuário de profissionais de saúde como potenciais reservatórios de microrganismos: uma revisão integrativa**. Texto & Contexto-Enfermagem, v. 21, p. 684-691, 2012.

PENNA, P. M. M. et al. **BIOSSEGURANÇA: UMA REVISÃO**. Arquivos do Instituto Biológico, v. 77, n. 3, p. 555-565, 2010.

ROSSBACH, B. et al. *Uptake of permethrin from impregnated clothing*. *Toxicology Letters*, v. 192, n. 1, p. 50–55, 2010.

SILVA, F. C. et al. **IMPLEMENTAÇÃO DE PROTOCOLOS DE BIOSSEGURANÇA EM UNIVERSIDADE BRASILEIRA**. Disponível em: <https://biocienciasims.ufba.br/sites/biocienciasims.ufba.br/files/implementacao_de_protocolos_de_biosseguranca_em_universidade_brasileira.pdf> Acesso em: 18 set. 2022.

SILVA, J. P. **Uso dos equipamentos de proteção individual e biossegurança: conhecimento dos auxiliares e técnicos de enfermagem**. 2018.

SILVA, J. O. **Ocorrência de aflatoxina b1 em arroz consumido por militares do exército brasileiro por cromatografia em camada delgada e cromatografia líquida de alta eficiência**. 2005.

SOARES, O. A. B. et al. **O Programa de Biossegurança da Academia Militar das Agulhas Negras**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 39. 2012. Santos. Anais... Santos: SBMV, 2012

SORGE, F. et al. *Children arthropod bites protective measures: insecticides and repellents*. *Archives of Pediatrics*, v.14, p.1442-50, 2007.

STEEDMAN, D. J. *Protective clothing for accident and emergency personnel*. *Emergency Medicine Journal*, v. 11, n. 1, p. 17-19, 1994.

TEIXEIRA, P.; VALLE, S. **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Ed. FIOCRUZ, 1996.

WHO (World Health Organization), 2005. *Guidelines for laboratory and field testing of long lasting insecticidal mosquito nets*. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/hq/2005/WHO_CDs_WHOPEP_GCDPP_2005.11.pdf> Acesso em: 05 mar. 2023.

ZANUNCIO, J. C. et al. **EFICIÊNCIA DA DELTAMETRINA E DA PERMETRINA, EM APLICAÇÃO TERRESTRE, CONTRA OS LEPIDÓPTEROS *Thyrinteina arnobia* (GEOMETRIDAE) E *Nystalea nyseus* (NOTODONTIDAE) NO TRÓPICO ÚMIDO**. *Acta amazonica*, v. 24, n. 3–4, p. 321–326, 1994.