

**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS
ACADEMIA REAL MILITAR (1811)
CURSO DE CIÊNCIAS MILITARES**

Marcelo Oldenburg Haetinger

**VIABILIDADE DO EMPREGO DE SEÇÕES DE VIGILÂNCIA TERRESTRE
HIPOMÓVEIS**

**Resende
2022**



**APÊNDICE II AO ANEXO B (NITCC) ÀS DIRETRIZES PARA A
GOVERNANÇA DA PESQUISA ACADÊMICA NA AMAN**

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE
NATUREZA PROFISSIONAL**

**AMAN
2022**

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA
PROFISSIONAL**

**TÍTULO DO TRABALHO: VIABILIDADE DO EMPREGO DE SEÇÕES DE VIGILÂNCIA
TERRESTRE HIPOMÓVEIS**

AUTOR: MARCELO OLDENBURG HAETINGER

Este trabalho, nos termos da legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado de minha propriedade.

Autorizo a Academia Militar das Agulhas Negras a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como a divulgá-lo por publicação em revista técnica da Escola ou outro veículo de comunicação do Exército.

A Academia Militar das Agulhas Negras poderá fornecer cópia do trabalho mediante ressarcimento das despesas de postagem e reprodução. Caso seja de natureza sigilosa, a cópia somente será fornecida se o pedido for encaminhado por meio de uma organização militar, fazendo-se a necessária anotação do destino no Livro de Registro existente na Biblioteca.

É permitida a transcrição parcial de trechos do trabalho para comentários e citações desde que sejam transcritos os dados bibliográficos dos mesmos, de acordo com a legislação sobre direitos autorais.

A divulgação do trabalho, em outros meios não pertencentes ao Exército, somente pode ser feita com a autorização do autor ou da Direção de Ensino da Academia Militar das Agulhas Negras.

Resende, 16 de junho de 2022.

Assinatura do Cadete

Marcelo Oldenburg Haetinger

**VIABILIDADE DO EMPREGO DE SEÇÕES DE VIGILÂNCIA TERRESTRE
HIPOMÓVEIS**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Orientador: 1º Ten Henrique Varallo Teixeira

Resende
2022

Dados internacionais de catalogação na fonte

H136v HAETINGER, Marcelo Oldenburg

Viabilidade do emprego de seções de vigilância hipomóveis. / Marcelo Oldenburg Haetinger – Resende; 2022. 34 p. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Henrique Varallo Teixeira
TCC (Graduação em Ciências Militares) - Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, 2022.

1.Seção de vigilância terrestre 2.Radar SENTIR M-20
3.Hipomóvel I. Título.

CDD: 355

Ficha catalográfica elaborada por Jurandi de Souza CRB-5/001879

Marcelo Oldenburg Haetinger

**VIABILIDADE DO EMPREGO DE SEÇÕES DE VIGILÂNCIA TERRESTRE
HIPOMÓVEIS**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Aprovado em 16 de junho de 2022.

Banca examinadora:



Henrique Varallo Teixeira, 1º Ten
(Presidente/Orientador)



Bruno dos Santos Oliveira, 1º Ten



Eder Lucas Colpo dos Santos, 1º Ten

Resende
2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Marcelo e Kelen que mesmo de longe acompanharam meus dias de alegria e de incerteza fazendo-se presentes durante minha formação.

Agradeço à minha família que me apoiaram em toda minha vida e especificamente durante a formação.

Agradeço aos meus companheiros de curso, que sempre estavam presentes em todos os momentos de dificuldade e nos desafios superados.

Por último, aos meus orientadores, Capitão Peres e Tenente Varallo, pelo esforço e dedicação dispendidos a mim e a este trabalho.

RESUMO

VIABILIDADE DO EMPREGO DE SEÇÕES DE VIGILÂNCIA TERRESTRE HIPOMÓVEIS

AUTOR: Marcelo Oldenburg Haetinger
ORIENTADOR: Henrique Varallo Teixeira

Este trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade do emprego de seções de vigilância terrestres hipomóveis, dadas as limitações dos veículos utilizados para transportar o radar SENTIR M-20 causadas pelo terreno. No Exército Brasileiro, as seções de vigilância terrestre são empregadas na 4ª Brigada de Cavalaria Mecanizada. Foram analisadas as características da cavalaria hipomóvel e do radar, as limitações dos veículos e os fundamentos das operações ofensivas e defensivas. Para a coleta de dados foram utilizados dois questionários: o primeiro foi direcionado aos militares que compõem as seções de vigilância terrestre, e o segundo foi direcionado aos cadetes do 4º e 3º ano do Curso de Cavalaria da Academia Militar das Agulhas Negras. Com a pesquisa realizada e as respostas obtidas, foi possível levantar formas de utilização de uma seção de vigilância terrestre hipomóvel.

Palavras-chave: Seção de vigilância terrestre, Radar SENTIR M-20, Hipomóvel.

ABSTRACT

FEASIBILITY OF USING HYPOMOBILE GROUND SURVEILLANCE SECTIONS

AUTHOR: Marcelo Oldenburg Haetinger

ADVISOR: Henrique Varallo Teixeira

This work aims to analyze the feasibility of employing hypomobile ground surveillance sections, given the limitations of the vehicles used to transport the SENTIR M-20 radar caused by the terrain. In the Brazilian Army, ground surveillance sections are employed in the 4th Mechanized Cavalry Brigade. The characteristics of the hypomobile cavalry and radar, the limitations of the vehicles, and the fundamentals of offensive and defensive operations were analyzed. For data collection, two questionnaires were used: the first was directed to the military personnel who make up the ground surveillance sections, and the second was directed to the 4th and 3rd year cadets of the Cavalry Course at the Academia Militar das Agulhas Negras. With the research conducted and the answers obtained, it was possible to raise ways in which a hypomobile ground surveillance section can be employed.

Keywords: Ground Surveillance Sections, Radar SENTIR M-20, Hypomobile.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Cavalo em terreno inacessível | 14 |
| Figura 2 - Radar tipo móvel..... | 17 |
| Figura 3 - Radar tipo transportável..... | 18 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 – Organizações Militares..... | 22 |
| Gráfico 2 – Tempo de experiência com o radar | 23 |
| Gráfico 3 – Emprego do radar em exercícios/operações..... | 23 |
| Gráfico 4 – Mobilidade do radar móvel | 24 |
| Gráfico 5 – Mobilidade do radar transportável | 24 |
| Gráfico 6 – Facilidade do transporte do radar transportável | 25 |
| Gráfico 7 – Dificuldades apresentadas devido ao terreno | 25 |
| Gráfico 8 – Outros meios de transporte empregados | 26 |
| Gráfico 9 – Auxílio no deslocamento fora de vias de acesso..... | 26 |
| Gráfico 10 – Auxílio para subir no topo de elevações | 27 |
| Gráfico 11 – Auxílio na mobilidade da tropa..... | 27 |
| Gráfico 12 – Transposições facilitadas..... | 28 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Características do radar | 16 |
| Tabela 2 - Limitações da viatura Marruá AM 23 CC..... | 18 |
| Tabela 3 - Limitações da viatura Marruá AM 10 REC | 19 |

LISTA DE ABREVIACÕES

| | |
|---------|--|
| AMAN | Academia Militar das Agulhas Negras |
| EB | Exército Brasileiro |
| Cm | Centímetro |
| GLO | Garantia da Lei e da Ordem |
| Kg | Quilograma |
| Km | Quilmetro |
| RCMec | Regimento de Cavalaria Mecanizado |
| RVT | Radar de vigilância terrestre |
| SENTIR | Sentinela radar |
| SISFRON | Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras |
|  | Grau |
| % | Porcentagem |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 11 |
| 1.1 OBJETIVOS | 12 |
| 1.1.1 Objetivo Geral | 13 |
| 1.1.2 Objetivos Específicos | 13 |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO | 14 |
| 2.1 CARACTERÍSTICAS DA CAVALARIA HIPOMÓVEL | 14 |
| 2.2 EMPREGO DE ANIMAIS PELO EXÉRCITO BRASILEIRO | 15 |
| 2.3 SEÇÃO DE VIGILÂNCIA TERRESTRE | 15 |
| 2.4 RADAR SENTIR M-20 | 16 |
| 2.4.1 Radar móvel | 16 |
| 2.4.1.1 Limitações da viatura Marruá AM 23 CC | 17 |
| 2.4.2 Radar transportável | 18 |
| 2.4.2.1 Limitações da viatura Marruá AM 10 REC | 18 |
| 2.5 FUNDAMENTOS DAS OPERAÇÕES OFENSIVAS | 19 |
| 2.6 FUNDAMENTOS DAS OPERAÇÕES DEFENSIVAS | 19 |
| 3 REFERENCIAL METODOLÓGICO | 21 |
| 3.1 TIPO DE PESQUISA | 21 |
| 3.2 MÉTODOS | 21 |
| 3.2.1 Procedimentos de pesquisa | 21 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 22 |
| 4.1 RESULTADOS DAS SEÇÕES DE VIGILÂNCIA TERRESTRE | 22 |
| 4.2 RESULTADOS DOS CADETES DE CAVALARIA | 26 |
| 4.3 DISCUSSÃO | 28 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 30 |
| REFERÊNCIAS | 31 |
| APÊNDICE | 32 |

1 INTRODUÇÃO

A domesticação do cavalo é um fato de grande importância para o homem, pois lhe garantiu mobilidade, encurtando as distâncias e diminuindo os tempos de viagem, fatores que são importantes para possuir vantagem em batalhas (BRASIL, 2017, p. 1-1). Atualmente, o Exército Brasileiro (EB) mantém o emprego militar de cavalos como, por exemplo, em cerimonial militar, operações da Garantia da Lei e da Ordem (GLO) e desporto militar. Um dos tipos da Cavalaria do EB é a Hipomóvel, que tem como possibilidades: realizar a defesa de pontos sensíveis, patrulhamentos hipomóveis, e segurança de vias (BRASIL, 2017, p. 7-1/7-2). Nesse sentido, fica clara a participação do cavalo em ações de vigilância e monitoramento. Segundo o Manual de Campanha Operações Ofensivas e Defensivas:

c) Vigiar – ação tática que visa proporcionar segurança à determinada região ou força, pelo estabelecimento de uma série de postos de observação, complementados por adequadas ações, que procuram detectar a presença do inimigo assim que o mesmo entre no raio de ação ou campo dos instrumentos do elemento que executa a vigilância. Não se destina à manutenção de terreno ou à destruição do inimigo (BRASIL, 2017, p. 4-8).

Além do emprego do cavalo, o EB também possui projetos como, por exemplo, o Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON). Esse sistema de sensoriamento tem o propósito de fortalecer a presença e a capacidade de monitoramento da extensa faixa de fronteira terrestre, fazendo com que o Estado tenha maior possibilidade de ação. Um equipamento utilizado por esse projeto é o radar de vigilância terrestre (RVT) SENTIR (sentinela radar) M-20, que tem a capacidade de detectar, localizar e classificar objetos móveis como, por exemplo, homens a pé, viaturas leves ou pesadas e helicópteros voando próximo ao solo, de forma automática, em 360° (Cadernos CPqD Tecnologia, Campinas, v. 10, número especial, novembro 2014 - Pág 34).

Atualmente, esse radar é empregado por seções de vigilância terrestre (SVT) dos Regimentos de Cavalaria Mecanizado (RCMec) da 4ª Brigada de Cavalaria Mecanizada em duas versões: móvel e transportável. Na primeira, o RVT é instalado em uma cabine e transportado por uma viatura leve, garantindo a facilidade do transporte. Na segunda versão, o RVT é usado sobre tripé e pode ser dividido em três módulos e transportado por três homens a pé, garantindo grande mobilidade. Entretanto, tanto a versão móvel quanto a transportável

apresentam limitações para subir no topo de elevações muito íngremes, que possibilitam um melhor emprego do radar.

Com isso, é notória a seguinte questão, tendo em vista a limitação que elevações íngremes causam: qual meio de transporte possibilita um emprego mais eficiente do radar?

Cabe ressaltar que o trabalho relaciona diversas áreas de concentração como, por exemplo, cavalaria hipomóvel, e emprego de seções de vigilância terrestre.

A presente pesquisa busca analisar a viabilidade do emprego de cavalos como meio de transporte para a versão transportável do radar SENTIR M-20. Nesse sentido, devem-se analisar as limitações da viatura atualmente utilizada como meio de transporte e, além disso, se o cavalo realmente apresenta a capacidade de facilitar a mobilidade. Para isso, este trabalho é dividido em cinco capítulos.

Na introdução, foram mostradas as formas como o EB emprega os equinos, bem como o projeto SISFROM, que implementou o sistema de monitoramento das faixas de fronteira com novos radares. Entretanto, a viatura utilizada para o transporte do radar SENTIR M-20 apresenta limitações para progredir em terrenos acidentados e com grandes elevações, o que levou ao problema e a motivação deste trabalho.

Em seguida, no referencial teórico, apresentam-se as principais características da Cavalaria Hipomóvel, além de outros animais empregados pelo EB em terrenos que dificultam o transporte de material. Também neste capítulo, é feita uma pesquisa sobre a SVT, as características dos RVT na versão móvel e transportável, bem como as limitações das viaturas utilizadas para o transporte. O capítulo finaliza-se com um estudo dos fundamentos das operações ofensivas e defensivas.

No referencial metodológico, é realizada, apresentada e discutida uma pesquisa de campo, com o objetivo de analisar a mobilidade do RVT, a facilidade do transporte em sua versão transportável e, ainda, as principais dificuldades apresentadas durante o emprego do radar. Esta pesquisa busca compreender quais são os problemas apresentados e como o emprego do cavalo para o transporte pode amenizar esses problemas.

No quarto capítulo, resultados e discussão apresentam-se os procedimentos sobre a pesquisa feita, levantamento de dados, o instrumento para a coleta de dados e as suas deduzidas.

Por fim, o trabalho se encerra com uma conclusão, que traz as possibilidades do emprego de uma seção de vigilância terrestre hipomóvel bem como sua viabilidade.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar a viabilidade do emprego de seções de vigilância terrestres hipomóveis.

1.1.2 Objetivos Específicos

Discriminar as características da cavalaria hipomóvel que auxiliam a mobilidade da tropa.

Apontar as características do radar.

Examinar quais limitações das viaturas atualmente utilizadas para o transporte do radar o emprego do cavalo facilitaria a transposição.

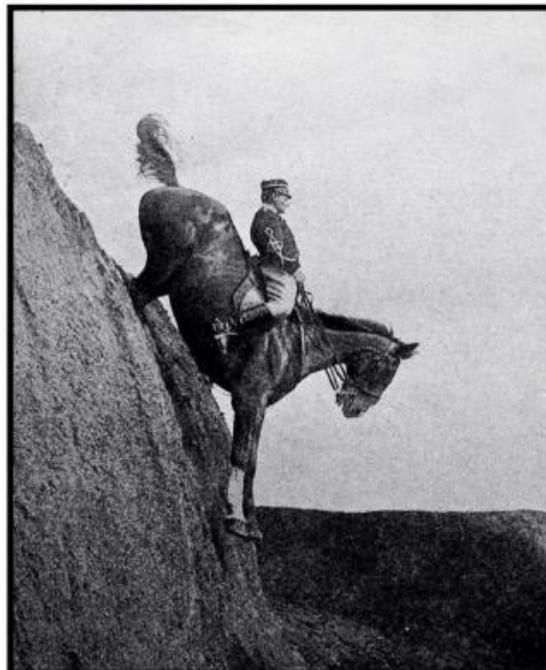
2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CARACTERÍSTICAS DA CAVALARIA HIPOMÓVEL

De início, é necessário expor os principais fatores positivos do uso do cavalo, pois ele garante diversas vantagens que possibilitam um emprego de forma eficiente da tropa quando montada.

Primeiramente, a relativa mobilidade faz com que o uso do cavalo permita a capacidade de transitar por locais de difícil acesso com certa rapidez (BRASIL, 2017, p. 7-1). Com isso, é notável como o emprego do equídeo possibilitaria que a seção de vigilância alcançasse os locais onde a viatura leve apresentasse dificuldades. Além disso, a capacidade de atuação em terreno inacessível a outras tropas evidencia que com o uso do cavalo não é necessário utilizar vias de acesso¹ para se deslocar. Dessa forma, o emprego no campo, onde as vias são deficientes e prejudicam o deslocamento de viaturas, é uma vantagem (BRASIL, 2017, p. 7-2).

Figura 1 - Cavalo em terreno inacessível



Fonte: Manual técnico de equitação, 2017

Caso o inimigo tenha observado a seção, a rapidez de ação permite que o conjunto cavalo/cavaleiro seja empregado de forma ágil, onde tenha necessidade de atuação,

¹ Porção do terreno onde um elemento pode se deslocar com relativa facilidade.

permitindo um rápido desengajamento com o inimigo (BRASIL, 2017, p. 7-2) Já a ampla atuação no terreno permite que o homem montado tenha a capacidade de cobrir regiões amplas de terreno, gerando economia de meios, pois uma seção poderia, facilmente, deslocar-se para outra elevação caso necessário (BRASIL, 2017, p. 7-2).

Agora que as características foram apresentadas, veremos como o EB emprega outros animais para o transporte em suas operações.

2.2 EMPREGO DE ANIMAIS PELO EXÉRCITO BRASILEIRO

As adversidades do terreno podem prejudicar muito o avanço da tropa, fazendo com que outros métodos fossem criados para facilitar o prosseguimento das missões.

Uma das principais preocupações no ambiente de selva é a logística, o transporte de armamento, munição, água e alimento de forma mais eficaz. Uma solução encontrada foi utilizar o búfalo como meio de transporte de material, dando início ao Projeto Búfalo. O búfalo tem demonstrado ser uma excelente solução, pois ele se adaptou ao ambiente de selva e possui grande resistência, tendo a capacidade de carregar 400 kg de material e tracionar até 1500 kg.

Outro bioma que procuraram um meio de transporte alternativo foi a caatinga. A solução foram os muars, pois apresentaram um bom desempenho no transporte de material, mesmo com as adversidades encontradas no clima semiárido da região, tendo a capacidade de carregar 60 Kg por grandes distâncias.

2.3 SEÇÃO DE VIGILÂNCIA TERRESTRE

A seção de vigilância terrestre é orgânica do Pelotão de Comando do Esquadrão de Comando e Apoio e é constituída por dois RVT que podem ser empregados juntos ou separadamente, de acordo com o plano tático (BRASIL, 2002, p. 3-14/3-15).

Segundo o Manual C 2-20 Regimento de Cavalaria Mecanizado, os radares podem ser empregados em operações ofensivas e defensivas da seguinte forma:

- (1) vigiar o campo de batalha, em 360° ou em setores definidos, para coleta de dados sobre as forças amigas, inimigas e na ajustagem do tiro de morteiros;
- (2) complementar o trabalho dos observadores avançados de Mrt P ou da Art Cmp na localização, identificação e acompanhamento de alvos;
- (3) vigiar áreas restritas;
- (4) observar alvos-ponto, tais como pontes, entroncamentos, entrada e saída de

desfiladeiro, etc..; (5) na vigilância de rotas de aproximação de helicópteros e outras aeronaves inimigas, a baixa altura; (6) aumentar a capacidade de reconhecimento e de vigilância dos exploradores e de patrulhas, pela observação de áreas além do alcance visual; (7) auxiliar no controle das peças de manobra da unidade e de elementos vizinhos, especialmente em operações noturnas, localizando-as e alertando-as sobre atividades inimigas próximas às suas posições ou ao longo dos seus itinerários e eixos de progressão; (8) auxiliar no reconhecimento de eixos, zonas e áreas, alertando os elementos de reconhecimento sobre a presença de forças inimigas e ajustando os fogos de apoio; (9) complementar a observação visual das peças de manobra, durante o dia, detectando alvos parcialmente ocultos por neblina, fumaça, ofuscamento ou combinação desses fatores; (10) determinar a velocidade e as coordenadas de um alvo; (11) aumentar a eficácia do apoio de fogo pela localização mais precisa dos alvos, observação das atividades atuais do inimigo, determinação da melhor oportunidade de engajamento de alvos, indicação do meio mais adequado para engajamento de alvos e observação do tiro; e (12) confirmar alvos detectados por outros meios de vigilância eletrônica e busca de alvos (BRASIL, 2002, p. 3-16).

2.4 RADAR SENTIR M-20

O radar tem como objetivo detectar e informar a que distância um determinado alvo se encontra e, para isso, ele irradia uma onda a partir de seu transmissor que vai até o alvo e reflete novamente para o radar (Cadernos CPqD Tecnologia, Campinas, v. 10, número especial, 2014, p. 32).

Tabela 1- Características do radar

| Característica | Valor |
|--|-------|
| Peso | 57 kg |
| Detecção de homem rastejando | 1 km |
| Detecção de homem a pé | 4 km |
| Detecção de tropa a pé | 10 km |
| Detecção de viatura leve | 20 km |
| Detecção de viatura pesada | 34 km |
| Detecção de helicóptero a baixa altura | 20 km |

Fonte: Exército Brasileiro (adaptado)

2.4.1 Radar móvel

O radar do tipo móvel é composto por um radar de vigilância terrestre SENTIR M20, uma câmera de longo alcance e um telêmetro laser. Eles são instalados em um mastro fixado na viatura Marruá AM 23 CC que possui uma cabine onde todos os sistemas do radar estão instalados.

Algumas informações adquiridas pelo radar móvel são: distância e azimute do alvo, velocidade, classificação do alvo, indicação de alerta de aproximação e latitude e longitude.

Figura 2 - Radar tipo móvel



Fonte: Exército Brasileiro

2.4.1.1 Limitações da viatura Marruá AM 23 CC

Primeiramente, faz-se necessário compreender quais são as limitações apresentadas pela viatura e seus significados.

O ângulo de ataque é o ângulo máximo em que o veículo consegue entrar em uma subida ou sair de uma descida sem que bata no solo, ou seja, ele é o ângulo formado pelo para-choque e a roda dianteira. O ângulo de saída funciona de forma semelhante ao de ataque, porém ele é o ângulo formado pelo para-choque e a roda traseira.

A rampa é calculada pela razão entre a altura do desnível e o comprimento horizontal total, sendo que a rampa máxima é a maior inclinação que a viatura poderá transpor o obstáculo de frente somente com sua tração.

A rampa lateral máxima é a maior inclinação que a viatura de lado consegue manter-se no local sem que ela escorregue por causa de sua força peso.

Vau é um local onde, apesar de conter água, a viatura tem capacidade de passar e o degrau máximo é a altura limite do obstáculo que a viatura é capaz de transpor.

Tabela 2 - Limitações da viatura Marruá AM 23 CC

| Limitação | Valor |
|----------------------|-------|
| Ângulo de ataque | 53° |
| Ângulo de saída | 25° |
| Rampa máxima | 60% |
| Rampa lateral máxima | 30% |
| Vau | 80 cm |
| Degrau máximo | 25 cm |

Fonte: Ficha técnica da viatura (adaptado)

2.4.2 Radar transportável

O radar do tipo transportável é composto por um RVT SENTIR M-20 dividido em três módulos de menos de 20 Kg cada um. O primeiro é composto de antenas, uma unidade de processamento de sinais, o sistema de posicionamento e giro e um dissipador de calor. O segundo módulo composto por um tripé e um terceiro módulo composto por baterias (Cadernos CPqD Tecnologia, Campinas, v. 10, número especial, novembro 2014 - Pág 34).

Os três módulos podem ser transportados por três militares que utilizam uma viatura Marruá AM 10 REC para o deslocamento até a proximidade da posição. O radar transportável fornece as seguintes informações: azimute e distância do alvo, classificação e velocidade dos alvos.

Figura 3 - Radar tipo transportável



Fonte: Centro Tecnológico de Exército, 2020

2.4.2.1 Limitações da viatura Marruá AM 10 REC

Tabela 3 - Limitações da viatura Marruá AM 10 REC

| Limitação | Valor |
|----------------------|-------|
| Ângulo de ataque | 44° |
| Ângulo de saída | 42° |
| Rampa máxima | 60% |
| Rampa lateral máxima | 30% |
| Vau | 60 cm |
| Degrau máximo | 36 cm |

Fonte: Manual técnico da viatura (adaptado)

2.5 FUNDAMENTOS DAS OPERAÇÕES OFENSIVAS

Segundo o Manual de Campanha Operações Ofensivas e Defensivas:

As operações ofensivas (Op Ofs) são operações terrestres agressivas nas quais predominam o fogo, o movimento, a manobra e a iniciativa, para a conquista de objetivos, destruindo ou neutralizando as forças inimigas (BRASIL, 2017, p. 2-2).

Em primeiro lugar, o Controle dos acidentes capitais do terreno proporciona vantagens decisivas na manobra e favorece o cumprimento da missão (BRASIL, 2017, p. 3-3). Tendo em vista que os principais acidentes capitais que tornam o uso do radar mais eficiente são as grandes elevações no terreno, o cavalo, como visto anteriormente, possibilita uma maior facilidade de ocupá-las.

Em segundo lugar, tem-se a necessidade de descobrir informações do inimigo. O esclarecimento da situação, segundo o Manual de Campanha Operações Ofensivas e Defensivas:

Consiste em uma série de medidas adotadas com a finalidade de determinar o valor, o dispositivo, a composição, as atividades recentes, as principais deficiências, o posicionamento e as possibilidades e limitações dos sistemas de armas do inimigo (BRASIL, 2017, p. 3-3).

Além disso, a manutenção do contato garante ao comando de qualquer escalão a obtenção de informes sobre o inimigo, mantendo sua iniciativa e evitando surpresa. Por isso, o contato com o inimigo deve ser feito o mais rápido possível (BRASIL, 2017, p. 3-2/3-3).

2.6 FUNDAMENTOS DAS OPERAÇÕES DEFENSIVAS

Segundo o Manual de Campanha Operações Ofensivas e Defensivas:

As operações defensivas (Op Def) são operações terrestres realizadas para conservar a posse de uma área ou negá-la ao inimigo, e, também, para garantir a integridade das forças amigas. Normalmente, neutraliza ou reduz a eficiência dos ataques inimigos sobre as áreas ou as forças defendidas, infligindo-lhe o máximo de desgaste e desorganização, buscando criar condições mais favoráveis para a retomada da ofensiva (BRASIL, 2017, p. 2-2).

Primeiramente, a apropriada utilização do terreno é importante para a distribuição eficiente das forças. Uma correta utilização gera economia de meios e, com isso, libera as frações restantes para as áreas mais vulneráveis ao ataque (BRASIL, 2017, p. 4-3). Dessa maneira, a aplicação do cavalo na SVT possibilitaria que as viaturas leves que seriam usadas possam ser empregadas em outras frações.

A defesa em todas as direções é um fundamento em que o defensor deve dispor suas forças com a finalidade de impedir que o inimigo, utilizando-se da surpresa, obtenha alguma vantagem decisiva. Além disso, a segurança compreende o estabelecimento de meios que proporcionem o alerta da aproximação do inimigo. (BRASIL, 2017, p. 4-4/4-5).

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE PESQUISA

Foi realizada uma pesquisa do tipo mista. Para isso, a pesquisa apresentou duas fases para levantamento de dados através de questionário. Na primeira fase foi criado um questionário para os militares integrantes das seções de vigilância terrestre da 4ª Brigada de Cavalaria Mecanizada que empregam o radar SENTIR M20. Na segunda fase, foi realizada uma pesquisa para levantar dados que comprovem que o emprego do cavalo facilite na locomoção por terrenos acidentados.

3.2 MÉTODOS

O trabalho realizou, em sua maioria, os métodos de pesquisa histórico e indutivo.

3.2.1 Procedimentos de pesquisa

O primeiro questionário teve o objetivo de coletar dados a partir das respostas dos militares integrantes das seções de vigilância que utilizam o radar SENTIR M20 e, portanto, possuem experiência sobre o emprego do radar. As questões foram relativas à mobilidade dos radares móveis e transportáveis, à facilidade do transporte do radar, se o militar durante exercícios/operações já teve alguma dificuldade ao empregar o radar devido ao terreno, se o modo que o radar está sendo empregado é capaz de utilizar o radar com sua total capacidade e se em exercício/operação o radar do tipo transportável já foi transportado por um meio diferente da viatura leve. Os dados foram apresentados por meio de gráficos, exibindo a quantidade de respostas para cada opção e a população total que respondeu o questionário.

Já o segundo, teve o objetivo de coletar dados a partir das respostas dos Cadetes pertencentes ao 4º e 3º ano do curso de cavalaria da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). As questões foram relativas à facilidade de locomoção fora de vias de acesso quando a cavalo, ao auxílio para chegar ao topo de elevações, à mobilidade da tropa montada e sobre os obstáculos que foram facilitados a transposição.

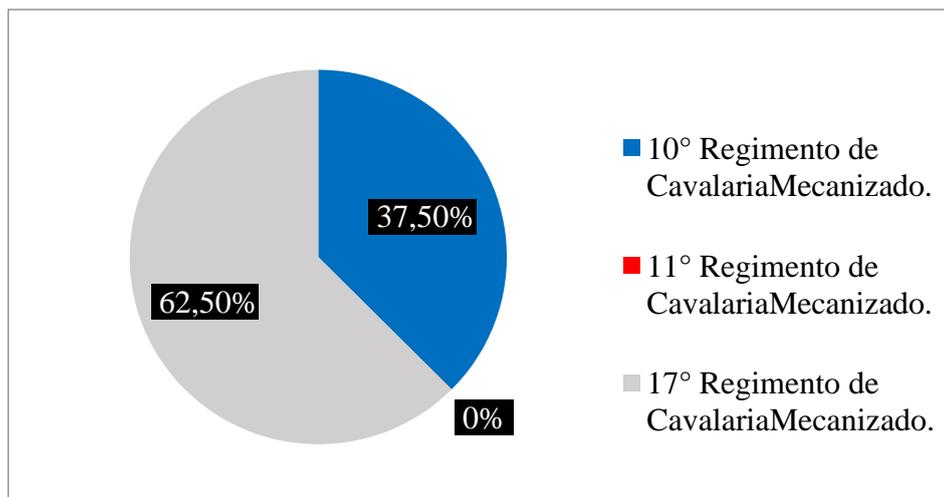
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na procura por uma resposta ao problema que norteou a pesquisa, foi possível chegar aos resultados que se seguem. As pesquisas foram realizadas entre os meses de janeiro e fevereiro de 2022, por meio de um questionário desenvolvido pela ferramenta Google Forms. O primeiro questionário foi enviado aos militares integrantes das seções de vigilância terrestre da 4ª Brigada de Cavalaria Mecanizada, em que o universo pesquisado foi de 8 e o segundo questionário foi enviado aos Cadetes do 4º e 3º ano do curso de cavalaria da Academia Militar das Agulhas Negras, em que o universo pesquisado foi de 84.

4.1 RESULTADOS DAS SEÇÕES DE VIGILÂNCIA TERRESTRE

A primeira questão é importante para ter a noção de onde os militares entrevistados utilizam o material, tendo em vista que as condições do terreno são diferentes entre as cidades. Dos 8 militares que responderam a pesquisa, 3 são do 10º Regimento de Cavalaria Mecanizado, em Bela Vista, 0 do 11º Regimento de Cavalaria mecanizado, em Ponta Porã, e 5 do 17º Regimento de Cavalaria Mecanizado, em Amambaí. A ausência de resposta de militares do 11º RCMec deve-se ao fato de que a OM, atualmente, não possui militares integrantes na sua SVT.

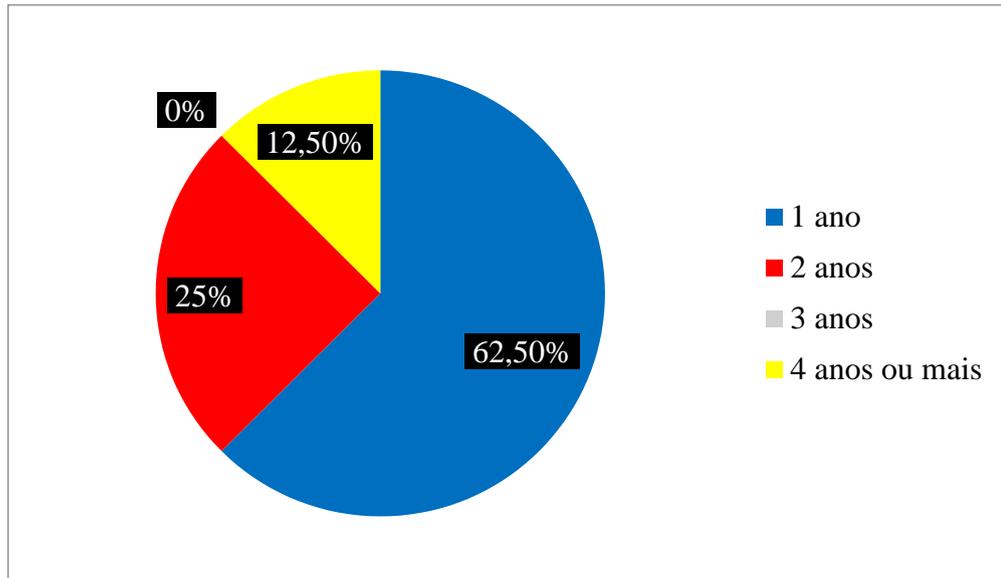
Gráfico 1 – Organizações Militares



Fonte: Autor, 2022

Quando perguntado sobre o tempo de trabalho com o radar, menos de quarenta por cento (40%) dos entrevistados possuem mais de 1 ano de experiência com o radar, já mais de sessenta por cento (60%) possuem pelo menos 1 ano.

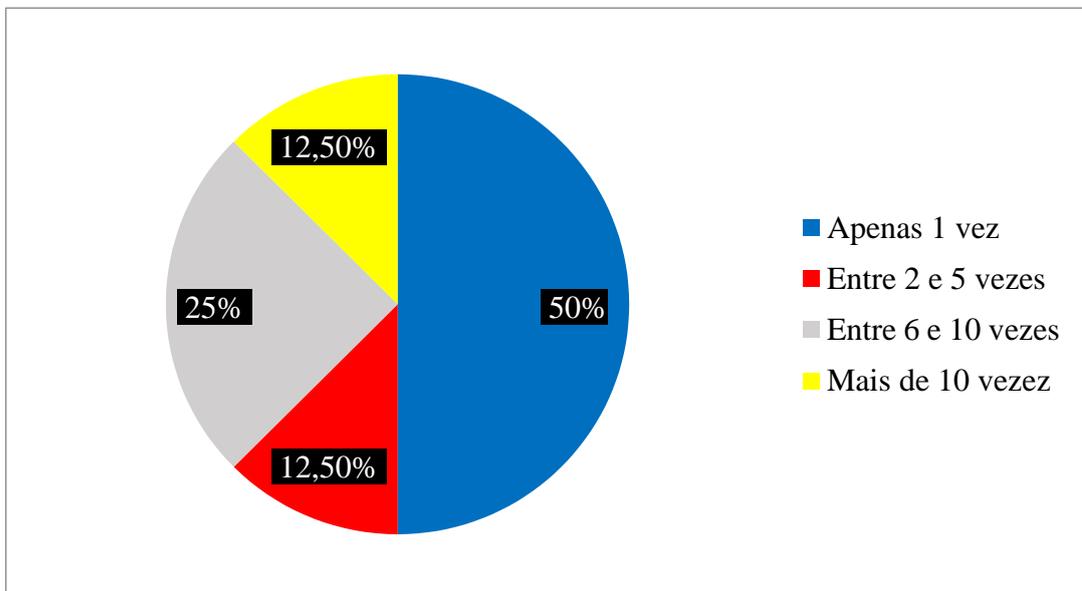
Gráfico 2 – Tempo de experiência com o radar



Fonte: Autor,2022

Além do tempo de trabalho com o radar, foi perguntado sobre o número de vezes em que o militar empregou o radar, onde é possível observar que a metade dos entrevistados tiveram apenas uma experiência de emprego do radar em exercícios ou operações.

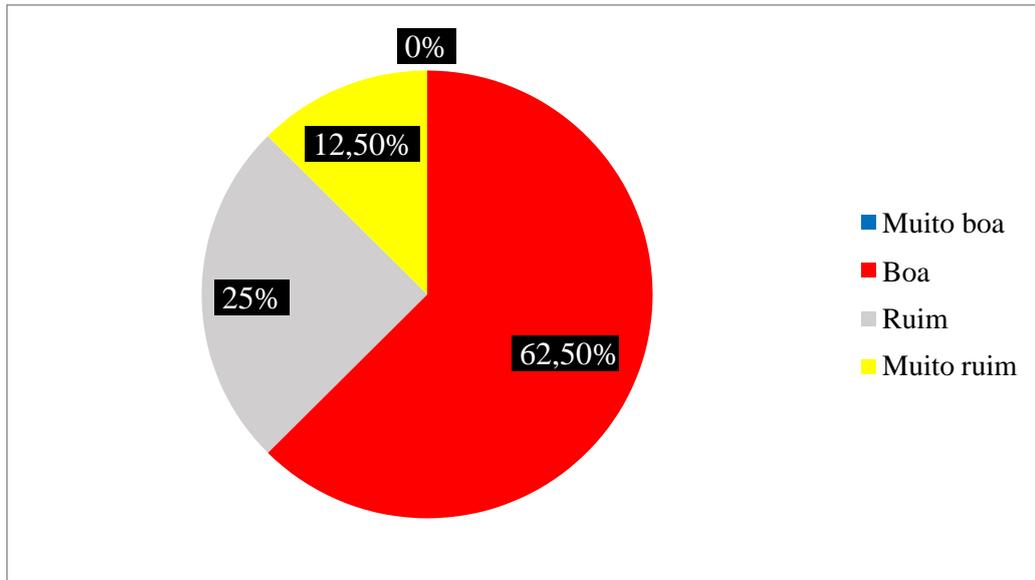
Gráfico 3 – Emprego do radar em exercícios/operações



Fonte: Autor, 2022

Ao serem perguntados sobre a mobilidade do radar na versão móvel mais de sessenta e dois por cento (62%) afirmam que a mobilidade é boa, em contra partida, mais de trinta e cinco por cento (35%) acham ser ruim ou muito ruim.

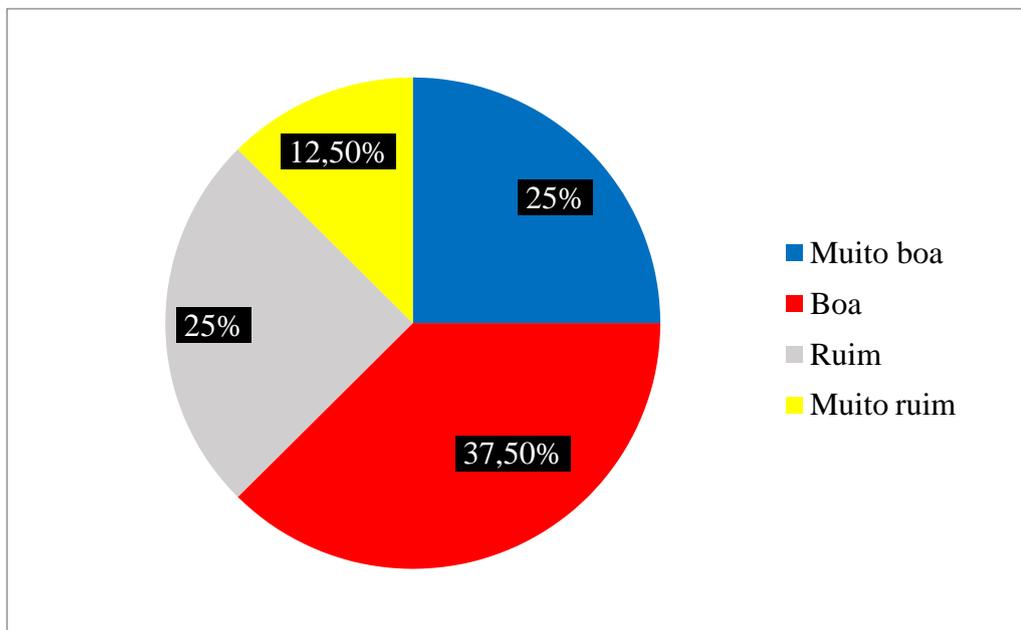
Gráfico 4 – Mobilidade do radar móvel



Fonte: Autor, 2022

Também foi perguntado sobre a mobilidade da versão transportável, onde mais de trinta e cinco por cento (35%) dos entrevistados julgam ser ruim ou muito ruim.

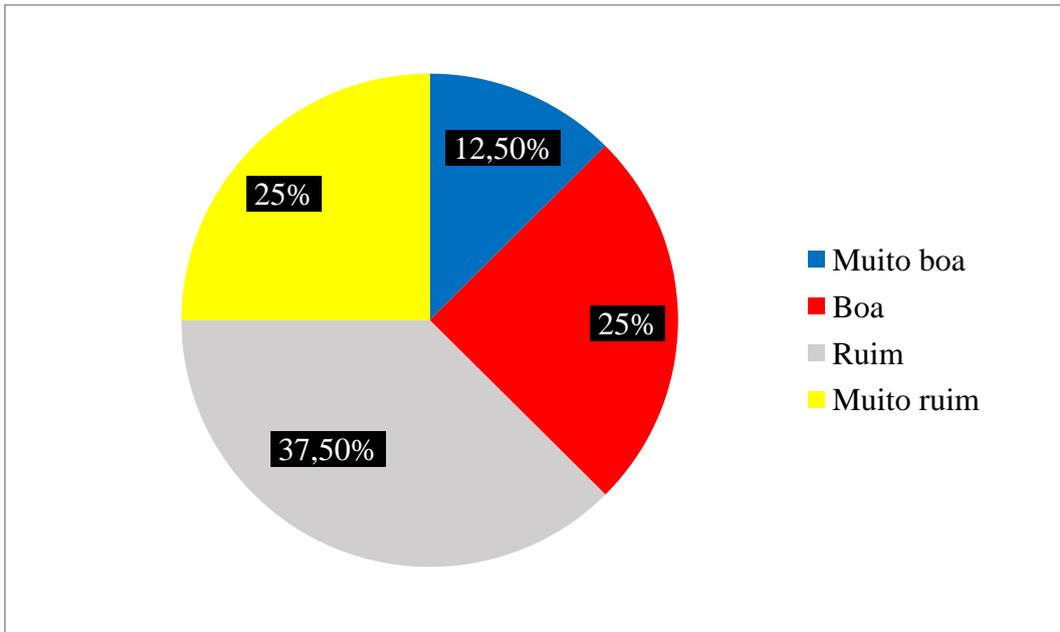
Gráfico 5 – Mobilidade do radar transportável



Fonte: Autor, 2022

Sobre a facilidade do transporte do radar na versão transportável mais de sessenta por cento (60%) dos militares entrevistados responderam que é ruim ou muito ruim a facilidade do transporte do radar.

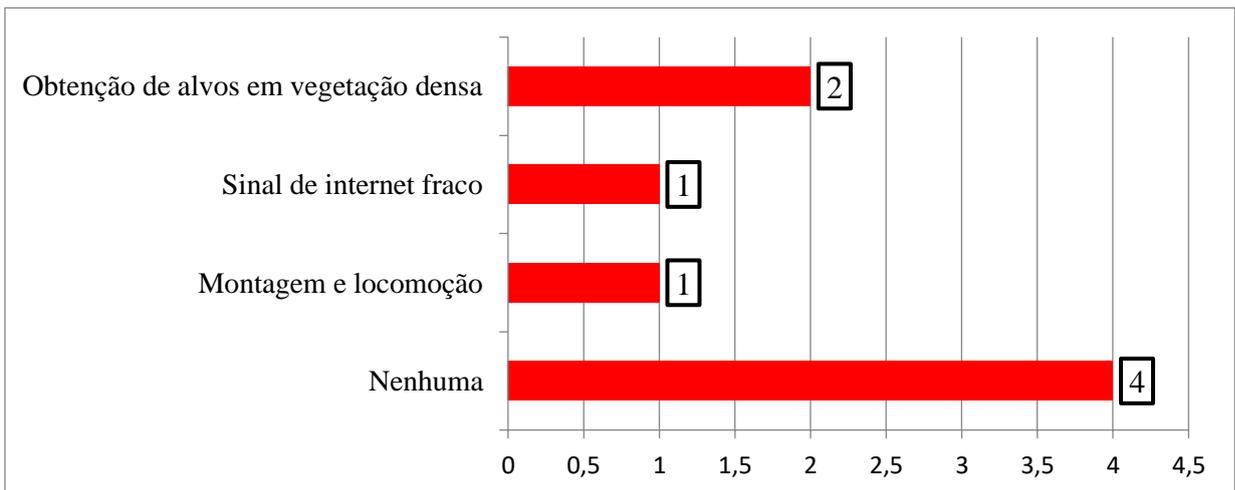
Gráfico 6 – Facilidade do transporte do radar transportável



Fonte: Autor, 2022

Quando perguntado se já tiveram dificuldades para empregar o radar devido ao terreno a principal dificuldade apontada foi a de obtenção de alvos em vegetação densa (25%), seguida de montagem e locomoção (12,5%) e sinal de internet fraco (12,5%).

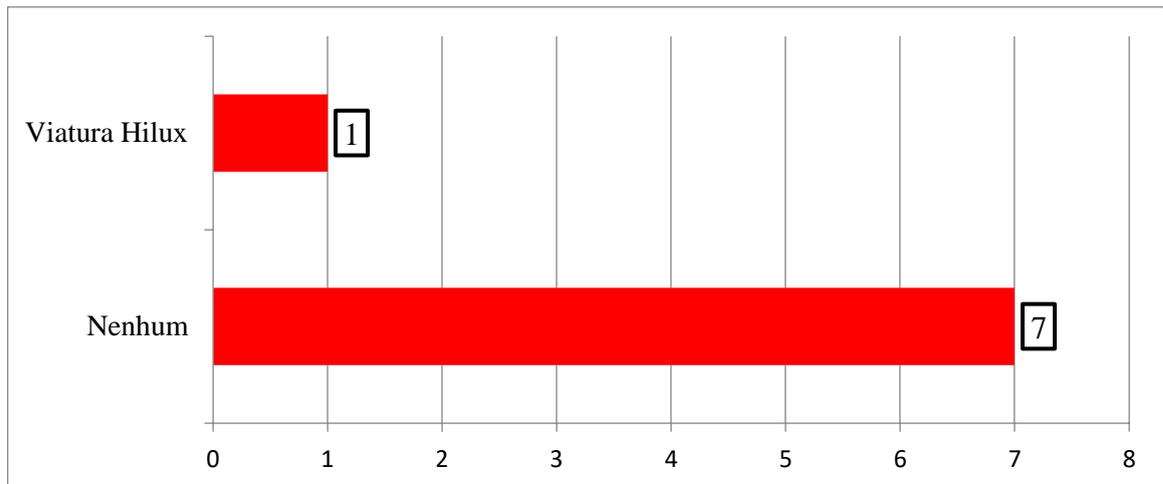
Gráfico 7 – Dificuldades apresentadas devido ao terreno



Fonte: Autor, 2022

Por fim, foi perguntado se durante exercícios/operações já foi utilizado outro meio diferente da viatura leve para o transporte do radar transportável, onde foi observado apenas um meio: a viatura Hilux.

Gráfico 8 – Outros meios de transporte empregados

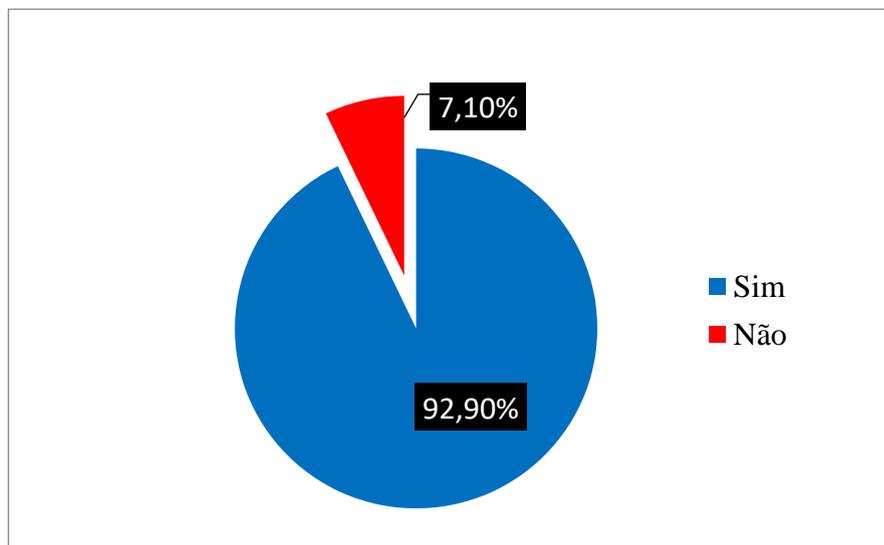


Fonte: Autor, 2022

4.2 RESULTADOS DOS CADETES DE CAVALARIA

Um dos resultados encontrados com a pesquisa foi de que o emprego do cavalo auxilia no deslocamento fora de vias de acesso. Mais de noventa e dois por cento (92%) dos cadetes (78) responderam que a afirmativa está correta, como será exposto no gráfico a seguir:

Gráfico 9 – Auxílio no deslocamento fora de vias de acesso

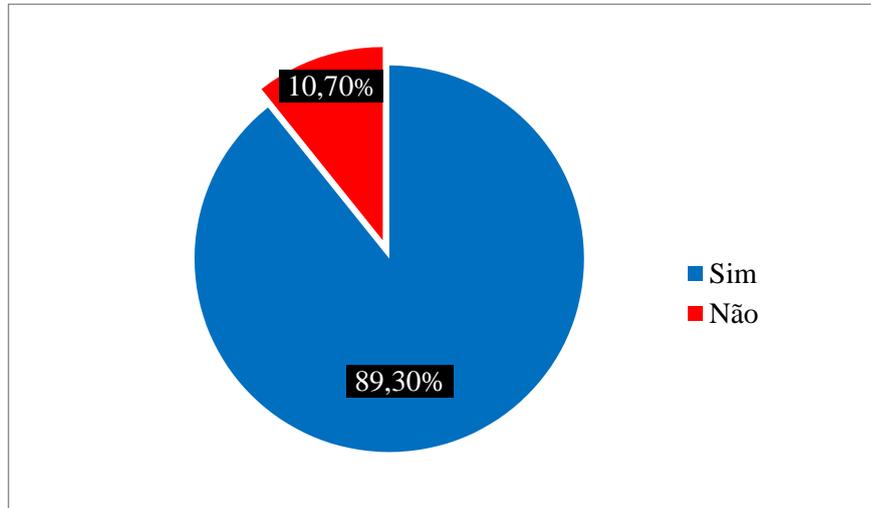


Fonte: Autor, 2022

A pesquisa também analisou se o deslocamento a cavalo auxilia para chegar ao topo de elevações. Novamente, grande parte dos cadetes, oitenta e nove por cento (89%), responderam que sim, em contra partida, mais de dez por cento (10%) responderam que

não, o que pode indicar alguma limitação de acordo com o tamanho da elevação, devido ao desgaste do animal.

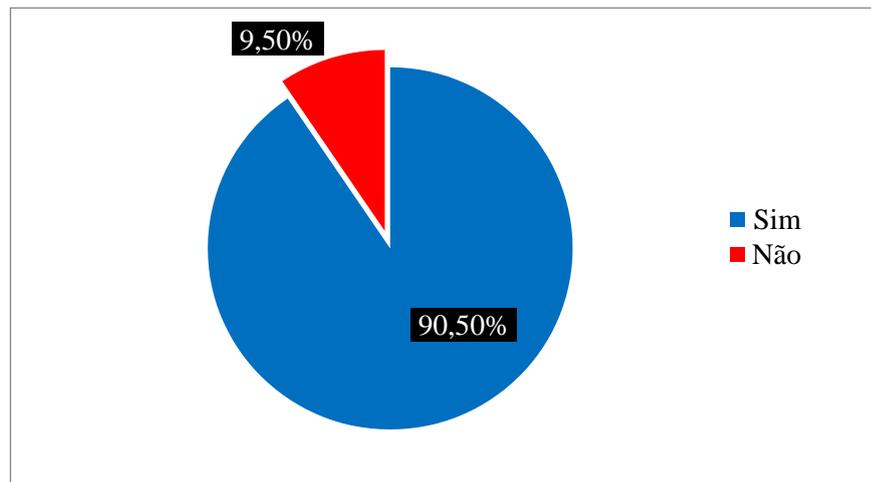
Gráfico 10 – Auxílio para subir no topo de elevações



Fonte: Autor, 2022

Quando perguntado se o deslocamento a cavalo auxilia na mobilidade da tropa, mais de noventa por cento (90%) dos cadetes (78) disseram que a afirmativa está certa.

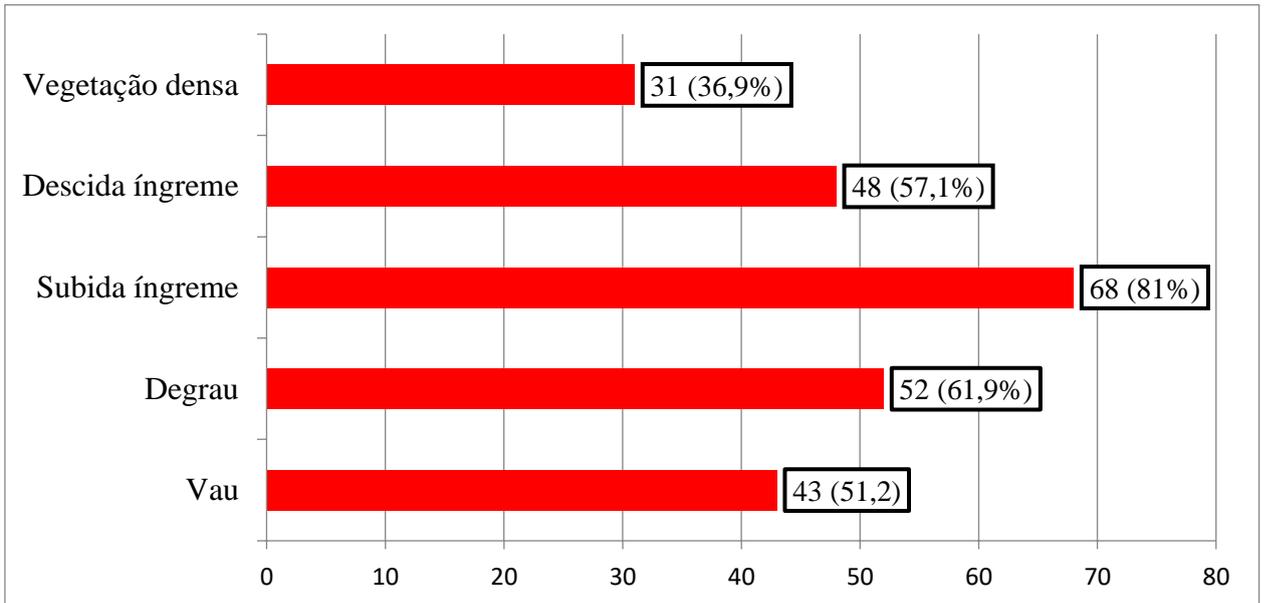
Gráfico 11 – Auxílio na mobilidade da tropa



Fonte: Autor, 2022

Também foi perguntado aos 84 entrevistados quais obstáculos o uso do cavalo facilitou para a transposição, sendo permitido escolher até três dos seguintes obstáculos: o vau, o degrau, a subida íngreme, a decida íngreme e vegetação densa.

Gráfico 12 – Transposições facilitadas



Fonte: Autor, 2022

Ao analisar o gráfico, percebe-se que os três obstáculos mais votados foram, em ordem decrescente, a subida íngreme, o degrau e a descida íngreme.

4.3 DISCUSSÃO

Em primeiro lugar, é preciso levar em conta o número reduzido de seções de vigilância terrestre e o seu pequeno efetivo, pois isso interferiu diretamente na quantidade de respostas obtidas, entretanto, o público entrevistado é diretamente relacionado ao assunto que foram perguntados.

Ficou evidente que grande parte dos militares das SVT não possui mais de um ano de experiência com o radar e isso pode ser devido a constante renovação de pessoal nas organizações militares entrevistadas. Além disso, 50% dos militares afirmaram ter empregado o radar apenas uma vez, o que também pode ter interferido diretamente nas respostas das outras perguntas.

Quanto à facilidade do transporte do radar transportável mais da metade das respostas obtidas foram negativas, o que sugere que a forma em que ele está sendo transportado pode mudar para que fique melhor.

A principal dificuldade apresentada foi a obtenção de alvos na vegetação densa, o que significa que uma tropa capaz de se locomover dentro dessa área tem menos chances de ser detectada.

Também foi criado um questionário diretamente relacionado ao cavalo e seu emprego como meio de transporte, onde mais de noventa por cento afirmaram que o cavalo auxilia nos deslocamentos fora de vias de acesso. Ao comparar esse dado com o referencial teórico, podemos confirmar que o cavalo realmente tem a capacidade de atuação em terreno inacessível a outras tropas, ficando em evidência essa característica.

Além disso, quase noventa por cento dos entrevistados afirmaram que o emprego do equídeo auxilia para subir no topo de elevações, o que garante um rápido controle dos acidentes capitais do terreno. A relativa mobilidade é outra característica enfatizada com essa pesquisa, pois novamente mais de noventa por cento afirmaram que o uso do cavalo auxilia a mobilidade da tropa.

Tendo em vista que as principais limitações que a viatura possui por causa do terreno são os ângulos de ataque e saída, degraus, rampas e vaus, o cavalo demonstrou-se eficiente em transpor todos esses obstáculos, sendo em sua maioria subidas íngremes (rampas) e degraus. Vale ressaltar que a transposição de mata densa também é um aspecto importante, tendo em vista a que as viaturas não conseguem andar facilmente nesse terreno.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar a viabilidade do emprego de seções de vigilância terrestres hipomóveis, tendo em vista as limitações das viaturas atualmente utilizadas para o transporte do radar SENTIR M-20.

Uma das vantagens de utilizar o cavalo seria o fato de que a SVT não necessitaria exclusivamente de estradas para seu deslocamento, fazendo com que probabilidade de ser avistada pelo inimigo diminua. Além disso, ao analisar as características do radar nota-se que uma viatura leve pode ser detectada até 20 quilômetros da posição do radar, ou seja, caso o inimigo tenha uma tecnologia parecida com a do radar SENTIR M-20 a viatura leve seria facilmente encontrada. Como a tropa a pé é detectada até 10 quilômetros da posição do radar, uma tropa a cavalo deve ser detectada entre 10 e 20 quilômetros de distância, porém para confirmar esse dado é necessário realizar um novo estudo para ter-se a distância exata que a tropa montada vai ser detectada e se será menor que a da viatura leve.

Outro ponto levantado é o fato de que o radar tem dificuldade de obter alvos na vegetação densa, com isso, o deslocamento pela mata facilitaria que a nossa SVT não fosse detectada pelo inimigo. Como demonstrado anteriormente, o cavalo poderia ser utilizado como meio de transporte a SVT, já que a viatura não passaria por qualquer vegetação.

Quanto às limitações do terreno, o Exército Brasileiro emprega animais como meio de transporte onde o terreno impossibilita o uso de viaturas, como por exemplo, o búfalo na selva e o muar na caatinga. Nesse sentido o cavalo pode ser empregado tanto no deslocamento até as elevações, que garantem um melhor uso do radar, tanto para ocupar o acidente capital.

Além disso, a questão logística para suprimento da tropa deve-se ser levantada, pois o cavalo pode alimentar-se da vegetação e água do local que está operando, já a viatura necessita de combustível, em contrapartida, uma viatura pode ser reparada no local, já o cavalo, caso apresente alguma alteração, precisará ser evacuado.

Conclui-se então que é viável o emprego de seções de vigilância terrestres hipomóveis, no entanto, ainda faltam estudos para provar se o emprego do cavalo como meio de transporte será mais eficaz.

REFERÊNCIAS

- AGRALE. Marruá. **Ficha técnica marruá AM 23 CC – AM 23 CDCC**. Disponível em: https://www.agrale.com.br/pdf/pt/utilitarios_vehiculos_utilitarios_militares_vehiculo_utilitario_militar_agrale_marruaam23_ccdcc_vtne_ton_2.pdf. Acesso em: 15/07/2021.
- AGRALE. Marruá. **Manual do proprietário marruá AM 10 REC – AM 11 REC**. 1. ed. Caxias do Sul, RS: AGRALÉ, 2012.
- BRASIL. Exército. Centro Tecnológico do Exército. **Cadernos CPqD Tecnologia**. Número especial. 10. v. Rio de Janeiro, RJ: CETEX, 2014.
- BRASIL. Exército. Departamento de Educação e Cultura do Exército. **Manual técnico de equitação - EB60-MT-26.401**. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: DECEX, 2017.
- BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Manual de campanha operações - EB70-MC-10.223**. 5. ed. Brasília, DF: COTER, 2017.
- BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Manual de campanha operações ofensivas e defensivas - EB70-MC-10.202**. 1. ed. Brasília, DF: COTER, 2017.
- EQUIPAMENTOS de alta tecnologia são apresentados em Estágio no CI Bld (Programa SISFRON). **Escritório de projetos**, 2018. Disponível em: <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/ultimas-noticias/1053-equipamentos-de-alta-tecnologia-sao-apresentados-em-estagio-no-ci-bld-programa-sisfron>. Acesso em: 20/06/2021.
- INTEGRANDO capacidades na vigilância e na atuação em nossas fronteiras. **Escritório de projetos**. Acesso em: <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/sisfron>. Acessada em 20/06/2021.
- OLIVEIRA , Antonio Jefferson Silva de. **O emprego dos mueres na logistica do pequeno escalão na caatinga**. 2018. Trabalho de conclusão de curso (Especialização) - Escola De Aperfeiçoamento De Oficiais, [S. l.], 2018
- PROJETO. Búfalo. **Boletim do búfalo**, São Paulo, n. 2, p. 20, 2005. Disponível em: https://www.bufalo.com.br/home/wp-content/uploads/2016/01/boletim_02_2005.pdf. Acesso em: 19/07/2021.
- RADAR SENTIR M-20. . **Centro Tecnológico do Exército**, 2020. Disponível em: <http://www.ctex.eb.mil.br/projetos-finalizados/83-radar-sentir-m20>. Acesso em: 20/06/2021.

APÊNDICE

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO ENVIADO PARA OS MILITARES INTEGRANTES DAS SEÇÕES DE VIGILÂNCIA DOS R C MEC DA 4ª BRIGADA DE CAVALARIA MECANIZADA

1. O(a) senhor(a) pertence a qual Organização Militar?
 - a. 10º Regimento de Cavalaria Mecanizado.
 - b. 11º Regimento de Cavalaria mecanizado.
 - c. 17º Regimento de Cavalaria Mecanizado.

2. Em relação à sua experiência de emprego do radar SENTIR M-20, qual alternativa melhor representa o tempo de trabalho?
 - a. 1 ano.
 - b. 2 anos.
 - c. 3 anos
 - d. 3 anos ou mais.

3. O(a) senhor(a) já participou de quantos exercícios/operações em que empregou o radar Sentir M-20?
 - a. Apenas 1 vez.
 - b. Entre 2 e 5 vezes.
 - c. Entre 6 e 10 vezes.
 - d. Mais de 10 vezes.

4. Como o(a) senhor(a) julga a mobilidade do radar móvel?
 - a. Muito boa.
 - b. Boa.
 - c. Ruim.
 - d. Muito ruim.

5. Como o senhor(a) julga a mobilidade do radar transportável?
 - a. Muito boa.

- b. Boa.
- c. Ruim.
- d. Muito ruim.

6. Como o senhor(a) julga a facilidade do transporte do radar transportável?

- a. Muito boa.
- b. Boa.
- c. Ruim.
- d. Muito ruim.

7. O(a) senhor(a) já teve alguma dificuldade para empregar o radar devido ao terreno?

- a. Sim. Se sim, qual?
- b. Não

8. Durante exercícios/operações o(a) senhor(a) já utilizou outro meio diferente da viatura leve para o transporte do radar transportável?

- a. Sim. Se sim, qual?
- b. Não.

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO ENVIADO PARA OS CADETES DO 4° E 3° ANO DO CURSO DE CAVALARIA DA AMAN

1. O deslocamento fora de vias de acesso é auxiliado pelo emprego do cavalo?

- a) Sim.
- b) Não.

2. Você acredita que o deslocamento a cavalo auxilia para chegar ao topo de elevações?

- a) Sim.
- b) Não.

3. Você acredita que o deslocamento a cavalo auxilia na mobilidade da tropa?

- a) Sim.
- b) Não.

4. Quais das seguintes alternativas o uso do cavalo facilitou a transposição:

(Escolha apenas três alternativas)

- a) Vau.
- b) Degrau.
- c) Subidas íngremes.
- d) Descidas íngremes.
- e) Mata densa.