

SISFRON: UMA ANÁLISE SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO, EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DE MATERIAL ESPECÍFICO.

2º Sgt Cav nº 208 - JESSÉ DOS SANTOS DE SOUZA
2º Sgt Cav nº 201 - RAMON BATISTA SOARES NASCIMENTO
2º Sgt Cav nº 206 - MAX WULLAN DA ROSA
2º Sgt Cav nº 210 - JESSÉ POMPEU ESTEVES

Orientador: 2º Sgt Cav Adriano Samuel Desconsi

RESUMO:

O presente ensaio acadêmico examina o impacto da implementação do Binóculo Termal CORAL CR nas operações do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON), focando em sua contribuição para a segurança e vigilância das fronteiras brasileiras. O estudo desdobra as especificações técnicas e operacionais do CORAL CR, avaliando sua eficiência e eficácia em operações de detecção, reconhecimento e identificação de ameaças sob variadas condições ambientais. Utilizando uma metodologia qualitativa baseada na análise de documentos, manuais técnicos, revisões de literatura e impressões práticas da tropa no terreno. Este trabalho destaca a interoperabilidade do CORAL CR com outros sistemas do SISFRON, bem como seu papel estratégico no reforço da capacidade de resposta às ameaças fronteiriças. Os resultados indicam que o CORAL CR não apenas melhora significativamente a capacidade operacional das forças de segurança, mas também otimiza recursos e oferece uma vantagem tática essencial através de sua precisão no apontamento e identificação de alvos a longas distâncias. Conclui-se que o CORAL CR é uma ferramenta valiosa para o fortalecimento da segurança, sublinhando a importância da atualização tecnológica contínua e da capacitação dos operadores. Palavras-chave: SISFRON. Segurança de Fronteiras. Binóculo Termal. CORAL CR. Eficiência Operacional.

1 INTRODUÇÃO

O foco deste estudo é compreender como a implementação do Binóculo Termal CORAL CR influencia a eficiência e a eficácia do SISFRON no contexto da vigilância e segurança das fronteiras brasileiras. Busca-se responder à pergunta: “De que maneira a introdução do Binóculo Termal CORAL CR contribui para as operações do SISFRON e quais impactos esse aparelho de sensoriamento traz para a gestão da segurança fronteiriça?”.

O objetivo geral do estudo é apresentar as características técnicas e operacionais do Binóculo Termal CORAL CR e identificar sua aplicação prática dentro do contexto dos meios optrônicos no sensoriamento do SISFRON, focando na eficiência de sua utilização e na eficácia que proporciona em operações de vigilância nas fronteiras do Brasil. A análise buscará compreender como a integração desse equipamento contribui para a melhoria da capacidade de detecção, reconhecimento e identificação de ameaças em diferentes condições, e de que forma sua operacionalização impacta as estratégias de segurança fronteiriça, visando a otimização de recursos e a maximização da efetividade em operações de campo.

Quanto aos objetivos específicos deste estudo podemos elencar: examinar as características técnicas do Binóculo Termal CORAL CR e sua interoperabilidade com os demais sistemas do SISFRON; avaliar o impacto do uso do CORAL CR na capacidade operacional das forças de segurança em termos de detecção, identificação e monitoramento de atividades

fronteiriças; e identificar as melhorias e os desafios associados à integração do CORAL CR nas práticas de monitoramento fronteiro, principalmente na 4ª BDA C MEC.

Quanto a metodologia, este trabalho adota uma abordagem qualitativa, concentrando-se na análise de documentos oficiais, manuais técnicos do Binóculo Termal CORAL CR e revisões de literatura, trabalhos científicos e opiniões dos militares que usam o equipamento em operações. A revisão abrangente desses materiais tem o intuito de extrair dados pertinentes à implementação, eficiência e eficácia do equipamento no SISFRON. Relatórios de desempenho e estudos de caso serão utilizados para avaliar a aplicação prática do CORAL CR. Esta metodologia viabiliza uma compreensão consistente do dispositivo, fundamentando as conclusões em evidências documentadas, análises existentes no domínio público, e no uso prático do material.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 O PROJETO SISFRON

O Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON) representa um avanço estratégico na defesa nacional, surgindo como resposta às necessidades de segurança ao longo dos mais de 16.000 km de fronteiras terrestres do Brasil. Constitui-se como um conjunto abrangente que integra tecnologias de sensoriamento avançado e ferramentas detalhadas para suporte à decisão, visando fortalecer as operações fronteiriças e a soberania nacional. O SISFRON foi desenhado para expandir as capacidades de vigilância e resposta do governo brasileiro nas regiões de fronteira, conforme as diretrizes da Estratégia Nacional de Defesa de 2008, que prioriza o desenvolvimento do controle e mobilidade no espaço aéreo, território e águas jurisdicionais do país (BRASIL, 2008).

Alinhado aos objetivos estratégicos do Exército Brasileiro (EB), o SISFRON tem como um de seus propósitos aperfeiçoar a atuação das forças subordinadas aos Comandos Militares do Norte, da Amazônia, do Oeste e do Sul.

Esse programa estratégico visa intensificar “a ação do Estado na faixa de fronteira terrestre” e “ampliar a presença e a capacidade de atuação dos entes governamentais” (BRASIL, 2018a), utilizando-se de equipamentos de última geração para sensoriamento e apoio operacional. (BRASIL, 2018a).

Nesse escopo, a Lei complementar nº 97, de 9 de junho de 1999, modificadas pelas Leis complementares 117/2004 e 136/2010 dizem:

Art. 16A. Cabe às Forças Armadas, além de outras ações pertinentes, também como atribuições subsidiárias, preservadas as competências exclusivas das polícias judiciárias, atuar, por meio de ações preventivas e repressivas, na faixa de fronteira terrestre, no mar e nas águas interiores, independentemente da posse, da propriedade, da finalidade ou de qualquer gravame que sobre ela recaia, contra delitos transfronteiriços e ambientais, isoladamente ou em coordenação com outros órgãos do Poder Executivo, executando, dentre outras, as ações de: I - patrulhamento; II - revista de pessoas, de veículos terrestres, de embarcações e de aeronaves; e III - prisões em flagrante delito.

O programa SISFRON alinha-se com as diretrizes estratégicas do Exército Brasileiro, visando adquirir capacidades essenciais em monitoramento e controle, suporte à tomada de decisões, e reforço da atuação nas fronteiras terrestres. Essas ações têm como meta final a promoção do desenvolvimento sustentável e a manutenção da paz social no país (BRASIL, 2017).

A Diretriz de implantação do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteira (SISFRON), destaca a importância do fortalecimento de Capacidades Militares Terrestres (CMT). Esta diretriz evidencia:

“A fim de proporcionar esses benefícios, o Programa atuará no fortalecimento de diversas Capacidades Militares Terrestres (CMT) do Exército, promovendo a evolução da situação atual para o futuro desejado, com soluções integradas, tecnologicamente atualizadas e com materiais e sistemas prioritariamente adquiridos no mercado nacional. As principais CMT consideradas no SISFRON são: Apoio a Órgãos

Governamentais; Comando e Controle; Interoperabilidade; e Superioridade de Informações.” (BRASIL, 2017).

2.1.1 OS OPTRÔNICOS NO SENSORIAMENTO DO SISFRON




As inovações implementadas pelo SISFRON incluem binóculos ópticos, óculos para uso noturno e dispositivos de detecção térmica, que desempenham um papel fundamental ao permitir a observação, a detecção e a identificação de uma série de elementos, como objetos, veículos, pessoas e fauna. (BALESTRIM, 2022 apud BRASIL, 2014a).

A dinâmica das operações militares em território nacional, especialmente na gestão das fronteiras, exige não apenas vigilância, mas uma rápida e eficiente capacidade de resposta às ameaças. Nesse cenário, as ferramentas de

reconhecimento, tais como o binóculo óptico, são fundamentais. Elas se tornam ainda mais relevantes quando consideramos a capacidade militar terrestre (CMT) e o conceito de Superioridade de Informações, uma das capacidades críticas do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON). (BALESTRIM, 2022).

Os produtos da utilização do binóculo óptico estão relacionados à CMT 08 – Superioridade de Informações, já que esse material é empregado no reconhecimento e levantamento de alvos. As informações e dados obtidos podem ser transmitidos ao escalão superior, por meio de rede de comunicação tática estabelecida para a missão, isso permite a atualização da consciência situacional de forma oportuna, dando vantagens ao Cmdo das operações. (BALESTRIM, 2022 apud BRASIL, 2014a)

Figura 01 – Sensores Ópticos e Termiais

Sensores Ópticos e Termiais	
Binóculo militar STEINER MILITARY 7X50	
OVN LORIS Mk6	
Binóculo termal CORAL CR	

Fonte: BALESTRIM, 2022 – Pg. 83

Neste sentido o Binóculo Termal Coral CR, conforme descrito pelo Exército Brasileiro (2014a), representa uma ferramenta avançada de vigilância que explora a emissão térmica dos corpos para criar imagens visíveis. Este equipamento é dotado de capacidades como um zoom óptico que amplia a imagem em até quatro vezes, além de incorporar duas câmeras integradas para uso diurno e noturno. Essa dualidade de câmeras facilita a operação sob diversas condições de luminosidade, oferecendo aos usuários a opção de visualizar imagens em canais distintos ou em uma forma combinada, o que é essencial para o aumento do contraste e melhoria da clareza da imagem visualizada.

2.2 BINÓCULO TERMAL CORAL CR

O CORAL-CR, um binóculo termal de alta tecnologia com funcionalidades de apontamento laser, é projetado para ampliar as capacidades em missões de defesa e segurança, incluindo vigilância, reconhecimento e identificação de alvos em diferentes ambientes e sob diversas condições meteorológicas. Sua eficácia já foi comprovada em operações de combate, o que levou à sua inclusão como um componente no programa SISFRON, destacando sua

versatilidade e confiabilidade em campo. (AEL, 2024)

No âmbito técnico, o Binóculo Termal CORAL-CR destaca-se por suas especificações que atendem às necessidades das operações de vigilância e reconhecimento. Conforme o manual da AEL SISTEMAS, este dispositivo apresenta um canal noturno com zoom óptico contínuo e um campo de visão estreito de 2,5°x2,5°. É equipado com um detector que opera na faixa de infravermelho médio (MWIR), com resolução de 640 x 512 elementos, que permite a visualização precisa do ponto de apontaria a laser. O binóculo dispõe de um campo visual diurno de 10° para observações amplas e um campo visual estreito de 2,5° para situações que exigem maior detalhamento. Inclui também um medidor de distância a laser, com alcance de até 10.000m. Ademais, o CORAL-CR possui uma precisão de base de 1 RMS na medição de distâncias e uma precisão de GPS de 10 metros, garantindo uma localização precisa no terreno. A tecnologia empregada no binóculo é complementada por uma unidade de exibição compacta de alta resolução em tela OLED e um binóculo avançado para o processamento de imagem, reforçando sua funcionalidade em diversas condições operacionais. (AEL, 2024)

Tabela 1 – Dados do Binóculo Termal CORAL-CR

Característica	Descrição
Canal Noturno	Zoom óptico contínuo, campo de visão de 2,5°x2,5°
Detector	Opera na faixa de infravermelho médio (MWIR), resolução de 640 x 512 elementos
Campo Visual Diurno	10°
Campo Visual Noturno/Estreito	2,5°
Medidor de Distância a Laser	Alcance de até 10.000m
Precisão de Base na Medição de Distâncias	1 RMS
Precisão de GPS	10 metros
Tecnologia de Exibição	Tela OLED de alta resolução

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados de (AEL, 2024)

2.3 O USO DO MEIOS OPTRÔNICOS NA 4ª BDA C MEC

Dentro dos recursos tecnológicos incorporados ao SISFRON para o aprimoramento da vigilância fronteira, o Binóculo Termal (BT) CORAL CR ganha especial atenção. Este equipamento, projetado para ser portátil, integra-se ao subsistema de sensoramento e apoio à decisão da 4ª Brigada de Cavalaria Mecanizada. O CORAL CR destaca-se entre os meios optrônicos por sua capacidade superior em fornecer imagens térmicas claras e precisas, fundamentais para a observação e identificação de alvos em operações tanto diurnas quanto noturnas. (BARCELLOS, 2023)

A efetividade do BT CORAL CR é amplificada em missões de monitoramento de Regiões de Interesse para a Inteligência (RIPI), particularmente em operações prolongadas que excedam o período de 24 horas. As características do CORAL CR, como seu desempenho térmico e a funcionalidade de ampliação de imagem, são essenciais para maximizar as chances de interceptar atividades ilícitas. (BARCELLOS, 2023)

A utilização do BT CORAL CR exige conhecimento técnico, uma vez que sua eficácia está diretamente ligada à habilidade dos operadores em manipular suas várias funcionalidades. A operação adequada desse binóculo termal resulta em um aumento significativo da consciência situacional, permitindo ações mais estratégicas e menos ostensivas, que são cruciais em regiões onde “olheiros” podem comprometer a efetividade das operações ao alertar os traficantes sobre a presença das tropas. Portanto, o BT CORAL CR não só reforça as capacidades de observação em condições diversas, mas também contribui decisivamente para a estratégia de dissuasão e interdição no combate ao tráfico e demais atividades ilegais ao longo das fronteiras nacionais. (BARCELLOS, 2023)

2.4 EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DO BINÓCULO TERMAL CORAL CR

O Binóculo Termal CORAL CR, devido às suas especificações, tem se estabelecido

como um material de grande valia no arsenal do SISFRON, contribuindo significativamente para a eficiência e eficácia das operações de segurança e vigilância nas fronteiras. A eficiência deste dispositivo é medida não apenas pela sua capacidade de fornecer imagens térmicas nítidas em uma variedade de condições ambientais, mas também pelo seu impacto na otimização de recursos. A natureza transportável do CORAL CR permite uma mobilidade para as unidades em campo, garantindo que a vigilância possa ser mantida de forma contínua. (HORN, 2023)

Do ponto de vista da eficácia, o CORAL CR sobressai pela sua capacidade de ampliar a imagem sem perda de resolução, e suas duas câmeras integradas, uma para uso diurno e outra para condições de baixa luminosidade, permitem aos operadores realizar observações detalhadas de alvos a distâncias consideráveis. Isso se traduz em uma vantagem tática considerável, pois os operadores podem detectar e identificar ameaças potenciais com antecedência, permitindo uma tomada de decisão informada e tempestiva. (HORN, 2023)

Além disso, o equipamento fortalece as operações de monitoramento de Regiões de Interesse para a Inteligência (RIPI), onde sua utilização em missões de longa duração revela padrões de atividades ilícitas que não seriam identificáveis em operações de curta duração. Isso demonstra que a eficácia do CORAL CR vai além da capacidade técnica; ela é ampliada pelo impacto estratégico que o equipamento possui na coleta de inteligência e na consequente ação preventiva ou reativa das forças de segurança. (HORN, 2023)

2.5 O CORAL CR NA PERSPECTIVA DOS OPERADORES NO TERRENO

Ao analisar a operação do binóculo termal CORAL CR do ponto de vista dos operadores que utilizam o binóculo no terreno, tem-se como base neste estudo as impressões dos Tenentes, Sargentos, Cabos e Soldados que servem nas Unidades contempladas pelo Projeto SISFRON. Tais impressões se baseiam na utilização efetiva do equipamento sob as mais

diversas condições de uso referente a terreno, clima, umidade e pressão onde pode-se observar algumas vantagens e desvantagens que o CORAL CR apresenta nesta fase de implementação e consolidação do equipamento para a tropa.

Dentre as vantagens, se dá ao fato do CORAL CR ser um equipamento termal, como citado anteriormente, ele demonstra a assinatura térmica do alvo podendo ser utilizado nas piores condições de luminosidade e nos mais diversos ambientes operacionais. Outro fato também já mencionado é a fácil utilização do equipamento, podendo ser empregado e utilizado por qualquer militar empregando poucas horas de instrução para a sua operacionalidade prática. Ademais o binóculo possui um alto zoom o que também se notabiliza por ser uma vantagem interessante podendo servir para monitorar uma RIPI a longas distâncias. E por último se dá pelo fato de ser um material militarizado e robusto, suportando as mais diversas missões e operações já desempenhadas pela tropa que opera.

Por outro lado, o CORAL CR apresenta também algumas desvantagens que foram apresentadas pela tropa que está operando o equipamento no terreno. Dentre as desvantagens, há a baixa capacidade de carga das baterias, que impossibilita o uso por longas horas em um local isolado sem que haja alguma fonte de energia por perto. Outro ponto levantado foi o ruído elevado do equipamento termal quando acionado, sendo relatado, inclusive, a quase perda do sigilo da operação devido tal fato. Uma característica que dificulta o uso da tropa a pé e gera uma desvantagem para o uso do CORAL CR é o elevado peso do binóculo, principalmente quando acrescentado junto ao material individual, material coletivo, comida e água, o que provoca uma sobrecarga de peso sobre o combatente que opera o equipamento. Por fim, foi relatado também a dificuldade de obter as imagens geradas pelo equipamento uma vez que necessita instalar programas, ter uma conexão (cabo) específica para ligar no equipamento e o processo ser demorado, dificultando o envio imediato da imagem.

Figura 2 – Soldado com Binóculo termal CORAL CR



Fonte: (SISFRON,2014, p.7)

3 CONCLUSÃO

Com base na análise conduzida, as considerações finais deste estudo destacam o papel do Binóculo Termal CORAL CR nas operações do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON), marcando um passo significativo na segurança e vigilância das fronteiras brasileiras. A integração deste dispositivo ao arsenal do SISFRON representa uma modernização dos recursos disponíveis para as forças de segurança, conferindo-lhes uma capacidade de detecção, reconhecimento e identificação de ameaças em vários cenários operacionais.

A eficiência do Binóculo Termal CORAL CR é evidenciada não apenas pela sua capacidade de operar em diferentes condições ambientais, proporcionando imagens térmicas de alta resolução, mas também pelo seu impacto na otimização dos recursos das forças em campo. Sua portabilidade e facilidade de uso permitem uma vigilância contínua e móvel, crucial para o monitoramento efetivo das extensas fronteiras terrestres do país.

Do ponto de vista da eficácia, o CORAL CR sobressai por sua precisão no apontamento e identificação de alvos a longas distâncias, oferecendo uma vantagem tática inestimável às operações. Esta capacidade de ampliação da imagem sem perda de resolução, combinada com a dualidade de câmeras para operações diurnas e noturnas, assegura que os operadores possam realizar observações detalhadas e tomar decisões informadas com agilidade. A aplicação prática do CORAL CR em missões de longa duração, particularmente no monitoramento de Regiões de Interesse para a Inteligência (RIPI), evidencia seu valor estratégico. Contudo, nota-se algumas oportunidades de melhoria referente ao CORAL CR, tais melhoramentos podem ser objetos de estudos futuros para uma possível atualização do equipamento, tornando-o mais adequado ao uso das tropas da Força Terrestre.

Verifica-se, portanto, que o Binóculo Termal CORAL CR é uma ferramenta muito importante para o fortalecimento da segurança, contribuindo significativamente para a eficiência e eficácia das operações de vigilân-

cia e monitoramento de fronteiras executadas pelo SISFRON. Seu uso não só potencializa a capacidade das forças de segurança em cumprir com suas missões, mas também reforça a soberania nacional ao melhorar a proteção das fronteiras contra ameaças transfronteiriças e ambientais. Porém, percebe-se, que ainda não foi alcançado um equipamento ideal para o fim a que se espera, necessitando ainda de algumas melhorias e modificações para melhor atender as demandas da tropa que o utiliza no terreno. Este estudo ressalta a importância da contínua atualização tecnológica e da capacitação dos operadores para maximizar os benefícios proporcionados pelo CORAL CR.

REFERÊNCIAS

AEL SISTEMAS. Coral CR. Disponível em: <http://www.ael.com.br/familia-coral.html>. Acesso em: [02 abr. 2024].

BALESTRIM, Roberto. 10 anos de SISFRON: um estudo sobre o aproveitamento das suas capacidades para defesa e segurança do arco central da fronteira brasileira. 2022. Projeto de Pesquisa de Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ciências Militares, Instituto Meira Mattos, Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, RJ.

BARCELLOS, C. O emprego dos meios optrônicos do esquadrão de cavalaria mecanizado no combate aos ilícitos transfronteiriços nos setores de segurança integrados da 4ª Bda C Mec, em operações de faixa de fronteira. Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais - EsAO, 17 jul. 2023.

BRASIL. Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999. Dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 10 jun. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp. Acesso em: 10 mar. 2024.

_____. Exército. Portfólio Estratégico do Exército. Brasília, DF: 2018a.

_____.Exército. Compreensão das Operações (COMOP) Nr 001/2017 do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON). Boletim do Exército, Brasília, DF, n. 48, p 70 - 76, 1º dez. 2017.

CLEMENTE, Dacson André. As capacidades aprimoradas pelo sistema integrado de monitoramento de fronteiras nos regimentos de cavalaria da 4ª Brigada de Cavalaria Mecanizada em ações relacionadas ao combate aos crimes transnacionais na fronteira do Brasil com o Paraguai. 2020. Escola Superior de Aperfeiçoamento de Oficiais (ESAO), Rio de Janeiro, RJ.

DIAS, Elisângela. Eficiência e eficácia. Disponível em: <https://www.diferenca.com/eficiencia-e-eficacia/>. Acesso em: 10 mar. 2024.

FERNANDES, Agostinho Florentino da Silva. O nível de atendimento dos requisitos do radar Sentir M20 em operações no Sisfron, sob a percepção do usuário no emprego militar. 2020. Universidade de Brasília (UNB), Brasília, DF.

HINAGO, M.; PIURCOSKY, F. P. A capacitação no projeto SISFRON: as lições aprendidas do projeto piloto e as perspectivas para o prosseguimento das próximas fases. *Monções: Revista de Relações Internacionais da UFGD*, [S. l.], v. 10, n. 20, p. 285–320, 2021. DOI: 10.30612/rmufgd.v10i20.14387. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/moncoes/article/view/14387>. Acesso em: 11 mar. 2024.

HORN, C. Possibilidade de Emprego do Binóculo Termal Coral Cr Pelo Pelotão de Exploradores. Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais - EsAO, 17 jul. 2023.