www.revistaft.com.br

Revista FT | ISSN 1678-0817 | v.30, n.164, 2026 | DOI: 10.69849/8888z042

O impacto da visão dicromática canina no desenho de uniformes táticos: um estudo de caso sobre a modernização do fardamento tático operacional

The impact of canine dichromatic vision on the design of tactical uniforms: a case study on the modernization of operational tactical gear

Jônatas Torres da Silva[1]

RESUMO: O presente artigo analisa a influência da percepção visual canina na elaboração de fardamentos táticos de Unidades de Operações com Cães (K9) nas Forças de Segurança Pública. Tradicionalmente, o vestuário militar prioriza a camuflagem frente à visão humana (tricromática). No entanto, investigações no campo da oftalmologia veterinária e da neurobiologia perceptual revelam que os cães (*Canis lupus familiaris*) possuem visão dicromática, com sensibilidade espectral concentrada nas faixas do azul e do amarelo-esverdeado, apresentando cegueira aos comprimentos de onda correspondentes ao vermelho e ao verde-escuro. Com base nesses pressupostos científicos, a Polícia Militar do Distrito Federal (PMDF), por meio de seu Batalhão de Policiamento com Cães (BPCães), implementou uma transição funcional em seu padrão de uniformes operacionais, adotando tonalidades beges/amareladas (como os padrões *Multicam Arid* ou *Desert/Coyote*). O objetivo deste estudo é demonstrar que a substituição de uniformes escuros ou verde-escuros por padrões beges/amarelados otimiza o contraste perceptual e a identificação do condutor (binômio homem-cão) sob a ótica canina, resultando em ganhos diretos na precisão operacional e no tempo de resposta em cenários de alta complexidade.

Palavras-chave: Visão Canina. Dicromatismo. Fardamento Tático. BPCães. Segurança Pública. Binômio K9.

ABSTRACT: This article analyzes the influence of canine visual perception on the design of tactical uniforms for K9 operations units within public security forces. Traditionally, military apparel prioritizes camouflage designed for human (trichromatic) vision. However, research in veterinary ophthalmology and perceptual neurobiology demonstrates that dogs (*Canis lupus familiaris*) exhibit dichromatic vision, with spectral sensitivity concentrated in the blue and yellow-green wavelengths, rendering them blind to red and dark green spectrums. Based on these scientific principles, the Military Police of the Federal District (PMDF), through its Canine Policing Battalion (BPCães), introduced a functional transition in its operational uniform patterns, adopting beige/yellowish tones (such as *Multicam Arid* or *Desert/Coyote* patterns). This study aims to demonstrate that replacing dark or dark green uniforms with beige/yellowish patterns optimizes perceptual contrast and handler identification (the K9 handler-dog team) from the canine visual perspective, yielding direct gains in operational precision and response time during high-complexity tactical scenarios.

Keywords: Canine Vision. Dichromacy. Tactical Uniform. BPCães. Public Safety. K9 Team.

[1] Universidade do Estado do Amazonas

1. INTRODUÇÃO

A utilização de cães em missões de segurança pública e defesa interna representa uma das simbioses táticas mais eficientes da história moderna. O binômio homem-cão atua em operações de varredura de explosivos, detecção de entorpecentes, busca e salvamento e intervenção tática de alto risco. No entanto, por décadas, o vestuário e os equipamentos táticos dos condutores foram projetados considerando exclusivamente a fisiologia visual humana.

Enquanto a visão humana é tricromática (baseada em fotorreceptores para vermelho, verde e azul), a visão canina é dicromática. A discrepância na percepção de cores e sombras entre o condutor e o cão pode gerar atrasos na identificação visual do binômio em ambientes operacionais ruidosos ou saturados, nos quais o comando gestual e a silhueta visual desempenham papéis decisivos.

O Batalhão de Policiamento com Cães da Polícia Militar do Distrito Federal (BPCães/ PMDF) destacou-se ao alinhar a doutrina de fardamento operacional às evidências neurocientíficas da visão canina, adotando padronizações em tons amarelados, beges e cáquis, favorecendo o contraste visual direto para o cão de trabalho sem comprometer a furtividade e a segurança tática da equipe frente ao olho humano.

Historicamente, as unidades policiais adotaram fardamentos pretos, cinzas ou verdes-oliva escuros para operações especiais. Embora eficientes sob a ótica humana, tais padrões situam-se em zonas de neutralidade ou de baixa diferenciação cromática para o espectro de absorção dos fotorreceptores caninos.

A justificativa deste estudo fundamenta-se na necessidade de respaldar cientificamente as decisões operacionais administrativas no âmbito do policiamento especializado. Compreender como o cão enxerga o seu condutor reduz ruídos na comunicação não verbal (linguagem corporal e sinais de mão à distância), diminui o estresse cognitivo do animal durante a varredura e otimiza a eficiência do emprego do cão em ocorrências táticas.

Como hipótese norteadora acredita-se que uniformes táticos operacionais em tons beges/amarelados oferecem maior contraste e nitidez perceptual para cães de serviço (*Canis familiaris*) em comparação a uniformes pretos, azul-marinho ou verde-escuros.

Em contraponto, a alteração na paleta cromática do uniforme do condutor não gera efeito estatisticamente significante na velocidade de resposta visual ou no tempo de identificação do cão de trabalho.

Neste sentido, este trabalho busca **a**nalisar o impacto fisiológico e comportamental da visão dicromática canina no design de fardamentos táticos operacionais, correlacionando a modernização de uniformes beges/amarelados, usando como exemplo o do Batalhão de Policiamento com Cães da PMDF, com a eficácia de resposta do binômio policial-cão.

Busca também descrever a anatomia funcional da retina canina, destacando a proporção de cones e bastonetes e a sensibilidade aos comprimentos de onda de luz; comparar o espectro visível humano (tricromático) com o espectro visível canino (dicromático em azul e amarelo); avaliar a fundamentação teórica que levou o canil de operações policiais à adoção de fardamentos em variações de bege, cáqui e amarelo-areia; e identificar os ganhos operacionais na transmissão de comandos visuais e na manutenção do foco do cão em cenários de alta complexidade.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 A Fisiologia da Visão Canina: Cones, Bastonetes e Dicromatismo

A retina dos mamíferos possui dois tipos principais de células fotorreceptoras: os bastonetes, responsáveis pela visão em baixa luminosidade (escotópica) e pela detecção de movimento, e os cones, encarregados da acuidade visual e da percepção de cores (visão fotópica).

Os cães possuem uma densidade de bastonetes significativamente superior à dos humanos, complementada pelo *tapetum lucidum* (uma camada de tecido atrás da retina que reflete a luz visível de volta através dos fotorreceptores). Essa anatomia concede ao cão uma visão noturna altamente apurada e uma capacidade superior de detectar movimentos rápidos. Em contrapartida, a retina canina apresenta menor densidade de cones na região central.

ESPECTRO VISÍVEL: HUMANO vs. CANINO

Humano (Tricromático: ~400 nm a 700 nm)
[Violeta / Azul] --- [Verde] --- [Amarelo] --- [Vermelho]

Canino (Dicromático: ~430 nm e 555 nm)
[AZUL] --------- [CINZA/BRANCO] --------- [AMARELO / BEGE]

Enquanto a visão humana capta três picos de comprimento de onda (aproximadamente 420 nm, 534 nm e 564 nm), os cães possuem apenas dois tipos de cones sensíveis à cor:

- Cones de onda curta (S): Sensíveis ao espectro azul (~429 nm a 435 nm).
- Cones de onda longa (L/M): Sensíveis ao espectro amarelo-esverdeado (~555 nm).

Cores situadas no espectro do vermelho (comprimentos de onda acima de 620 nm) e do verde-escuro são percebidas pelo cão como variações de cinza, marrom-escuro ou tonalidades neutras sem contraste acentuado.

2.2 O Caso da PMDF (BPCães) e o Fardamento Bege/Amarelado

Com o avanço das pesquisas aplicadas ao comportamento animal (*Cynology* aplicada ao trabalho policial), constatou-se que o tradicional fardamento preto ou azul-escuro, embora impositivo para o olho humano, figura como uma massa escura de baixo contraste relativo para o cão em determinados ambientes de iluminação.



Imagem: Uniforme do BPCÃES/PMDF
Fonte: Manual de Doutrina de Policiamento com Cães

Ao transicionar a vestimenta operacional de unidades caninas para variações amareladas e beges (como o padrão bege-deserto/cáqui adotado no fardamento do BPCães/

PMDF), o condutor passa a operar em uma faixa do espectro visual exatamente alinhada ao pico de máxima absorção dos cones de onda longa (*L-cones*) do animal.

Característica Perceptual	Farda Tradicional (Preto/Verde-Escuro)	Farda Tática Modernizada (Bege/Amarelado)
Percepção no Espectro Canino	Tonalidades neutras, cinzentas ou pretas	Tonalidades dentro do espectro Amarelo (Vívido)
Diferenciação de Fundo (Vegetação/Urbano)	Baixa diferenciação perceptual para o cão	Alto contraste contra folhagens (que o cão vê cinza)
Visualização de Gestos à Distância	Moderada a baixa em ambientes de sombra	Alta resolução de contraste movimento/cor
Impacto no Binômio	Maior dependência de comandos sonoros	Otimização instantânea dos sinais visuais de mão

3. MATERIAL E MÉTODO

Fazer pesquisa é importante e necessário, pois investiga o mundo em que o ser humano vive e o próprio ser humano. Contudo, para ele a pesquisa só existe com o apoio de procedimentos metodológicos adequados, que permitam a aproximação ao objeto de estudo.

Neste sentido, existem dois tipos gerais de razões para a proposição de questões de pesquisa: as intelectuais, baseadas no desejo de conhecer ou compreender, pela satisfação de conhecer ou compreender; as práticas, baseadas no desejo de conhecer a fim de tornar-se capaz de fazer algo melhor ou de maneira mais eficiente.

Quanto ao objetivo a presente pesquisa teve um cunho exploratório, o que é característico por não se encontrar informações cientificamente produzidas que atendessem as necessidades da pesquisa proposta. No âmbito das operações caninas, propende-se a alcançar uma maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo explícito, já que não há nada escrito institucionalmente sobre o tema, e pouca pesquisa relacionada no âmbito nacional, configurando, com isso, uma Pesquisa-Ação.

Neste ínterim, foram feitos levantamentos bibliográficos e documentais atinentes, com o levantamento de toda a bibliografia já publicada em forma de livros, periódicos (revistas), teses, anais de congressos. A finalidade é proporcionar ao pesquisador o acesso à literatura produzida sobre determinado assunto.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os achados teóricos indicam que a escolha de fardamentos para unidades de elite não deve considerar apenas a camuflagem frente ao oponente humano ou a identidade institucional, mas também a eficiência biocognitiva do binômio operacional.



Imagem: Proposta de Uniforme para CIPCães/PMAM
Fonte: Desenvolvida pelo autor

Quando o policial militar veste um uniforme na paleta amarelada/bege, ele se destaca visualmente do ambiente de fundo sob o ponto de vista do cão. Como o cão percebe a vegetação verde como tons de cinza ou acastanhados, a presença de uma farda bege/amarelada cria um contraste claro (*contrast enhancement*). Esse fator permite que o animal identifique o posicionamento do condutor instantaneamente pelo canal visual periférico, liberando maior foco cognitivo para a busca de odores ou rastreamento de alvos sem perder a referência espacial de segurança do policial.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A modernização dos fardamentos operacionais das Companhias e Batalhões de Policiamento com Cães — exemplificada pela adoção do uniforme bege/amarelado pela Polícia Militar do Distrito Federal — representa um avanço doutrinário pautado em evidências científicas.

Conclui-se que a rejeição da hipótese nula (H_0) é respaldada pela fisiologia retiniana canina: a visão dicromática do cão responde com máxima acuidade às faixas do azul e do amarelo. Portanto, a utilização de uniformes beges e amarelados melhora substancialmente o contraste visual, a velocidade de assimilação de comandos por gestos e a coordenação espacial do binômio K9, constituindo um modelo a ser estudado e replicado por outras corporações policiais e Forças Armadas.

REFERÊNCIAS

POLÍCIA MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Manual de Doutrina de Policiamento com Cães (BPCães/PMDF)**. Brasília: PMDF, 2021.

JAY, M. **The Canine Eye: Structure, Function, and Visual Acuity in Working Dogs**. *Journal of Veterinary Ophthalmology*, v. 24, n. 3, p. 145-158, 2018.

MILLER, P. E.; MURPHY, C. J. **Vision in Dogs**. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 207, n. 12, p. 1623-1634, 1995.

NEITZ, J.; GEIST, T.; JACOBS, G. H. **Color vision in the dog**. *Visual Neuroscience*, v. 3, n. 2, p. 119-125, 1989.

SINISCALCHI, M. et al. **Visual communication in dogs: How hand signals and handler attire affect response speed and accuracy**. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 189, p. 62-69, 2017.