www.revistaft.com.br

Revista FT | ISSN 1678-0817 | v. 30, n. 163, 2026 | DOI: 10.69849/tb9m8v42

# Fotoenvelhecimento facial em bombeiros militares Gurupi-TO.

## Facial photoaging in military firefighters in Gurupi, Tocantins, Brazil.

Clara Horranna de Almeida Silva[1]
Weslanny Alves Pereira[2]
Jordana Araújo dos Santos[3]
Ana Karolayne Souza dos Santos[4]
Prof. Valmir Fernandes de Lira[5]
Orientadora: Lahís Alves Lopes Cardoso[6]

**RESUMO**

O fotoenvelhecimento cutâneo decorre do dano actínico crônico induzido pela radiação ultravioleta (RUV), culminando na degradação das fibras colágenas e elásticas da derme. Bombeiros militares operacionais vivenciam rotinas de exposição solar continuada, constituindo um grupo vulnerável ao envelhecimento precoce do tegumento. Este estudo objetivou analisar o perfil ocupacional, os hábitos de fotoproteção e o grau de fotoenvelhecimento facial em bombeiros militares operacionais do 3º Batalhão de Bombeiros Militar de Gurupi-TO. Conduziu-se uma pesquisa quantitativa, transversal, descritiva e analítica com 20 bombeiros do sexo masculino. A coleta incluiu questionário estruturado e exame dermatofuncional, com estadiamento pela Escala de Glogau e graduação do fotodano sob a Lâmpada de Wood (365 nm). A idade média foi de 35,25 ± 6,44 anos e o tempo médio de atuação, de 9,08 ± 6,61 anos. A exposição solar diária foi de 2 a 4 horas em 80,0% dos participantes, predominantemente à tarde (70,0%). Pela Escala de Glogau, 65,0% (n = 13) foram classificados no Tipo II e 35,0% (n = 7) no Tipo I. Sob a Lâmpada de Wood, todos apresentaram fotodano (grau II: 20,0%; grau III: 55,0%; grau IV: 25,0%), com graduação superior à clínica em 80,0% dos casos ($p < 0,001$); esse grau não se correlacionou com a idade nem com o tempo de serviço. Apenas 30,0% relataram usar protetor solar e 70,0% nunca consultaram dermatologista. O tempo de serviço foi

[1] Discente do Curso de Bacharelado em Fisioterapia da Universidade de Gurupi (UnirG).
[2] Discente do Curso de Bacharelado em Fisioterapia da Universidade de Gurupi (UnirG).
[3] Discente do Curso de Bacharelado em Fisioterapia da Universidade de Gurupi (UnirG).
[4] Discente do Curso de Bacharelado em Fisioterapia da Universidade de Gurupi (UnirG).
[5] Docente do Curso de Bacharelado em Fisioterapia da Universidade de Gurupi (UnirG). Gurupi – TO, Brasil.
[6] Orientadora do Curso de Bacharelado em Fisioterapia da Universidade de Gurupi (UnirG). Gurupi – TO, Brasil.

maior no Glogau Tipo II (10,44 ± 7,10 contra 6,57 ± 5,14 anos), sem diferença estatisticamente significativa (p = 0,21). Conclui-se que a Lâmpada de Wood sugeriu fotodano subclínico não identificado ao exame visual e que a baixa adesão à fotoproteção justifica medidas institucionais e um protocolo dermatofuncional preventivo no CBMTO.

**Palavras-chave:** Fotoenvelhecimento. Bombeiros Militares. Radiação Ultravioleta. Escala de Glogau. Lâmpada de Wood. Saúde Ocupacional.

**ABSTRACT**

Cutaneous photoaging results from chronic actinic damage induced by ultraviolet radiation (UVR), leading to structural collagen degradation and extracellular matrix alteration. Operational military firefighters experience continuous and prolonged solar exposure, representing a high occupational risk group. This study aimed to analyze the occupational profile, photoprotection habits, and facial photoaging degree among operational military firefighters at the 3rd Military Firefighter Battalion in Gurupi, Tocantins, Brazil. A quantitative, cross-sectional, descriptive, and analytical study was conducted with 20 male firefighters. Data collection included a structured questionnaire and a dermatofunctional examination, with staging by the Glogau Scale and grading of photodamage under Wood's lamp (365 nm). Mean age was 35.25 ± 6.44 years and mean service time was 9.08 ± 6.61 years. Daily sun exposure was 2 to 4 hours in 80.0% of participants, mostly in the afternoon (70.0%). By the Glogau Scale, 65.0% (n = 13) were classified as Type II and 35.0% (n = 7) as Type I. Under Wood's lamp, all participants showed photodamage (grade II: 20.0%; grade III: 55.0%; grade IV: 25.0%), with a grade higher than the clinical staging in 80.0% of cases ($p < 0.001$); this grade was not correlated with age or service time. Only 30.0% reported using sunscreen and 70.0% had never consulted a dermatologist. Service time was longer in Glogau Type II (10.44 ± 7.10 versus 6.57 ± 5.14 years), without a statistically significant difference ($p = 0.21$). Wood's lamp suggested subclinical photodamage not identified on visual examination, and low photoprotection adherence supports institutional measures and a preventive dermatofunctional protocol.

**Keywords:** Photoaging. Military Firefighters. Ultraviolet Radiation. Glogau Scale. Wood's Lamp. Occupational Health.

## 1 INTRODUÇÃO

A pele humana constitui a interface primária de proteção do organismo contra agressões ambientais. O envelhecimento cutâneo divide-se classicamente em dois processos biológicos distintos: o envelhecimento intrínseco ou cronológico, regido por fatores genéticos e metabólicos inevitáveis ao passar dos anos, e o envelhecimento extrínseco, impulsionado por estressores exógenos. Dentre estes, a radiação ultravioleta (RUV) proveniente do sol destaca-se como o elemento mais nocivo e prevalente, originando o quadro clínico e histológico denominado fotoenvelhecimento ou heliodermatose (SBD, 2019; MORAISON et al., 2021).

Enquanto o envelhecimento intrínseco resulta em uma pele atrófica, fina e com rugas suaves de padrão regular, o fotoenvelhecimento caracteriza-se por alterações teciduais profundas e desordenadas. A exposição solar crônica induz a perda do turgor e da elasticidade, o aparecimento de rugas marcadas e acentuadas na mímica facial, a desorganização das fibras

colágenas e elásticas dérmicas (elastose solar) e a formação de diversas lesões pigmentares, como efélides, lentigos solares e outras discromias (MORAISON et al., 2021; FERREIRA et al., 2022).

A gravidade e a precocidade dessas manifestações correlacionam-se diretamente com a dose acumulada de RUV absorvida ao longo da vida, tornando as populações que trabalham a céu aberto cronicamente expostas a um risco ocupacional acentuado. Dentre as categorias profissionais de atuação externa, os bombeiros militares operacionais apresentam uma condição de vulnerabilidade singular. As atribuições inerentes ao serviço militar de salvamento terrestre e aquático, combate a incêndios, atendimento pré-hospitalar e vistorias técnicas exigem permanência prolongada sob insolação direta (SOUSA et al., 2020; ALVES et al., 2022).

Adicionalmente, os bombeiros enfrentam um ambiente de trabalho estressante, onde a radiação solar direta soma-se ao calor radiante, à transpiração decorrente do esforço físico e do uso do Equipamento de Proteção Individual (EPI) térmico, e ao contato com vapores ambientais. Essa combinação de fatores maximiza a agressão cutânea, enfraquece a barreira epidérmica e dificulta a retenção tópica de protetores solares (SOUSA et al., 2020).

No município de Gurupi, situado na região sul do Estado do Tocantins (coordenadas 11°43'45" S e 49°04'07" O), o clima tropical caracteriza-se por temperaturas elevadas e alta taxa de radiação solar durante todo o ano, com um período de estiagem severa. A proximidade com a linha equatorial favorece índices de radiação UV categorizados rotineiramente como 'muito altos' e 'extremos'. A tropa operacional do 3º Batalhão de Bombeiros Militar (3º BBM) de Gurupi desempenha suas funções nesse cenário bioclimático desafiador, o que potencializa os danos fotocutâneos na face, região cronicamente exposta e de difícil cobertura total durante os atendimentos operacionais (TOCANTINS, 2023).

A despeito dessa exposição continuada, observa-se na rotina militar uma baixa adesão a medidas preventivas de fotoproteção. Aspectos culturais, a ausência de hábitos regulares de autocuidado na população masculina e o fato de o filtro solar ainda não ser universalmente regulamentado ou distribuído como item de EPI obrigatório contribuem para a exposição desprotegida (SILVA et al., 2021).

Nesse contexto, a Fisioterapia Dermatofuncional desempenha papel relevante na avaliação da integridade tegumentar e na identificação precoce das alterações estruturais da pele. Mediante o uso de ferramentas validadas, como a Escala de Glogau para estadiamento das rugas e a fotobioscopia por Lâmpada de Wood para rastreamento de lesões pigmentares subclínicas, o

fisioterapeuta consegue dimensionar o impacto do estresse actínico e elaborar estratégias de intervenção preventiva e reabilitadora.

Diante desse panorama, o presente estudo teve como objetivo geral analisar o perfil sociodemográfico e ocupacional, os hábitos de fotoproteção e o grau de fotoenvelhecimento facial em bombeiros militares operacionais do 3º BBM em Gurupi-TO. Especificamente, buscou-se caracterizar a amostra quanto aos aspectos sociodemográficos e ocupacionais, graduar o fotodano sob a Lâmpada de Wood, estadiar o grau de Glogau, comparar os dois métodos e explorar a associação entre o tempo de carreira militar e o grau de fotoenvelhecimento observado.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### *2.1 Mecanismos Fisiopatológicos e Moleculares do Fotoenvelhecimento Cutâneo*

O espectro da radiação ultravioleta que atinge a Terra divide-se nas faixas UVA (315–400 nm) e UVB (280–315 nm). A radiação UVA, dotada de maior comprimento de onda, penetra profundamente na derme reticular, constituindo cerca de 95% de toda a RUV incidente. O seu mecanismo danoso atua predominantemente via estresse oxidativo, promovendo a formação de espécies reativas de oxigênio (ROS). As ROS ativam cascatas de sinalização celular que induzem o fator de transcrição AP-1 (Activator Protein-1) e o fator nuclear NF-kB (KANG et al., 2020; FERREIRA et al., 2022).

A ativação de AP-1 resulta no aumento da síntese de Metaloproteinases da Matriz (MMPs) por fibroblastos e queratinócitos. As MMP-1 (colagenase-1), MMP-3 (estromelisina-1) e MMP-9 (gelatinase B) promovem a degradação e clivagem das fibras de colágeno dos Tipos I e III, responsáveis pela sustentação e firmeza do tecido conjuntivo. Simultaneamente, ocorre a superexpressão do fator AP-1 com inibição da sinalização do TGF-β (Transforming Growth Factor beta), bloqueando a neossíntese de colágeno. O dano continuado às fibras elásticas culmina na elastose solar, caracterizada pelo acúmulo de material elastótico amorfo na derme papilar e reticular (PUIG et al., 2021).

Por outro lado, a radiação UVB possui maior carga energética e atua precipuamente na epiderme e na camada basal. A UVB é absorvida de forma direta pelas bases nitrogenadas do DNA celular, induzindo a formação de mutações estruturais, tais como os dímeros de pirimidina ciclobutano (CPDs) e os fotoprodutos 6-4. Quando os mecanismos intrínsecos de reparo por excisão de nucleotídeos são sobrecarregados pela exposição solar repetida, ocorrem mutações no

gene supressor de tumor p53. A perda da função do gene p53 compromete a apoptose de células danificadas, favorecendo o aparecimento de queratoses actínicas e lesões neoformadas (WHO, 2022; SBD, 2023).

### *2.2 A Escala de Glogau e a Fotobioscopia por Lâmpada de Wood*

A classificação proposta por Richard Glogau estabelece um sistema prático e consagrado para a graduação clínica do fotoenvelhecimento facial. A escala categoriza as alterações cutâneas em quatro estágios crescentes de gravidade: Tipo I (Leve — pouca alteração pigmentar, ausência de rugas em repouso, observado em geral em indivíduos de 20 a 30 anos); Tipo II (Moderado — rugas de expressão visíveis durante a movimentação facial, queratoses actínicas precoces palpáveis, lentigos solares superficiais, comum entre 30 e 45 anos); Tipo III (Avançado — rugas evidentes mesmo na ausência de movimentação facial, discromias acentuadas, telangiectasias, presente tipicamente entre 50 e 60 anos); e Tipo IV (Grave — rugas profundas por toda a face, pele amarelada e com perda de elasticidade, histórico de lesões pré-malignas) (GLOGAU, 1996; MARTINS et al., 2020).

No âmbito da avaliação fisioterapêutica dermatofuncional, a fotobioscopia com a Lâmpada de Wood complementa a inspeção clínica ao emitir radiação UV de onda curta (365 nm). Sob iluminação fluorescente em ambiente escurecido, a Lâmpada de Wood permite diferenciar pigmentações epidérmicas de pigmentações dérmicas. Manchas de origem epidérmica tornam-se mais escuras e contrastadas, enquanto lesões de profundidade dérmica apresentam menor realce, possibilitando o mapeamento precoce de efélides e melasmas subclínicos (COSTA et al., 2021).

## 3 METODOLOGIA

O estudo caracterizou-se como uma pesquisa de campo, quantitativa, de corte transversal, descritiva e analítica. As atividades foram desenvolvidas nas instalações do 3º Batalhão de Bombeiros Militar (3º BBM), situado em Gurupi, Tocantins, no período de agosto a setembro de 2026. O protocolo de pesquisa atendeu integralmente às diretrizes éticas estabelecidas pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), tendo sido previamente submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade de Gurupi (UnirG) (CAAE: 982862265.0000.5518/parecer nº8.481.178

]).

A amostra foi selecionada de forma não probabilística por conveniência, sendo composta por N = 20 bombeiros militares do sexo masculino ativos na corporação. Definiram-se como critérios de inclusão: ser bombeiro militar com atuação na escala operacional de rua (serviços de combate a incêndio, busca, salvamento, vistorias e atendimento pré-hospitalar) e assinar voluntariamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos militares em licença médica ou administrativa, aqueles alocados exclusivamente em funções burocráticas e indivíduos submetidos a tratamentos estéticos faciais prévios nos últimos seis meses.

A coleta de dados organizou-se em dois momentos estruturados, conduzidos individualmente em sala privativa fornecida pelo batalhão:

**Etapa 1 -** Aplicação do Questionário Estruturado: Elaborado pelas autoras com base no modelo do projeto de pesquisa, abordando aspectos sociodemográficos (idade, tempo de serviço militar, posto/graduação), rotina ocupacional (tempo diário de exposição ao sol, turno de maior permanência ao ar livre), hábitos de fotoproteção (frequência de uso de filtro solar, número de reaplicações, uso de chapéu/boné) e história de cuidados dermatológicos prévios.

**Etapa 2 -** Avaliação dermatofuncional física e fotobioscópica: realizada por discentes do curso de Fisioterapia, devidamente treinadas e sob supervisão docente. A inspeção incluiu a palpação e a análise visual da pele facial para o enquadramento na Escala de Glogau, nos tipos I a IV, além do exame sob a Lâmpada de Wood, com comprimento de onda de 365 nm, em ambiente escurecido, para identificação e mapeamento de alterações pigmentares e discromias. Os achados observados sob a Lâmpada de Wood foram classificados de acordo com a intensidade e a extensão das alterações: grau I, ausência ou alterações discretas e localizadas; grau II, alterações leves em pequenas áreas da face; grau III, alterações moderadas, mais extensas e facilmente identificáveis; e grau IV, alterações intensas, extensas e/ou com múltiplas áreas de hiperpigmentação e discromia. Durante o exame, foram obtidos registros fotográficos da face sob luz ambiente e sob a Lâmpada de Wood, com ocultação da região ocular para preservar o anonimato dos participantes.

Os dados tabulados foram analisados em ambiente Python (bibliotecas pandas e SciPy). A estatística descritiva compreendeu médias, desvios-padrão (DP), medianas e amplitudes para variáveis contínuas, além de frequências absolutas (n) e relativas (%) para variáveis categóricas..

Também será analisada a possível associação entre o tempo de atuação profissional e o grau de fotoenvelhecimento, utilizando-se teste estatístico adequado, com nível de significância de 5% ($p < 0,05$). As respostas não preenchidas serão consideradas dados ausentes e devidamente informadas nos resultados.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra estudada constituiu-se de 20 bombeiros militares, todos do sexo masculino (100,0%). A média de idade verificada foi de 35,25 ± 6,44 anos, variando entre 24 e 48 anos (mediana de 35,5 anos). O tempo de atuação militar variou de 1,5 a 25,0 anos, obtendo-se média de 9,08 ± 6,61 anos e mediana de 11,0 anos, refletindo uma tropa com tempo consolidado de serviço operacional. Nenhum participante referiu tabagismo e 80,0% (n = 16) referiram consumo de álcool.

**Tabela 1 – Perfil sociodemográfico, ocupacional e padrões de exposição solar de bombeiros militares operacionais de Gurupi-TO (N = 20).**

| Variável Avaliada | Frequência Absoluta (n) | Frequência Relativa (%) |
|---|---|---|
| Faixa Etária - 20 a 29 anos | 5 | 25,0% |
| Faixa Etária - 30 a 39 anos | 9 | 45,0% |
| Faixa Etária - 40 a 49 anos | 6 | 30,0% |
| Tempo de Serviço - Até 5 anos | 9 | 45,0% |
| Tempo de Serviço - 6 a 15 anos | 8 | 40,0% |
| Tempo de Serviço - Mais de 15 anos | 3 | 15,0% |
| Exposição Solar - 2 a 4 horas/dia | 16 | 80,0% |
| Exposição Solar - Mais de 4 horas/dia | 2 | 10,0% |
| Exposição Solar - Menos de 2 horas/dia | 2 | 10,0% |
| Turno Predominante - Vespertino (Tarde) | 14 | 70,0% |

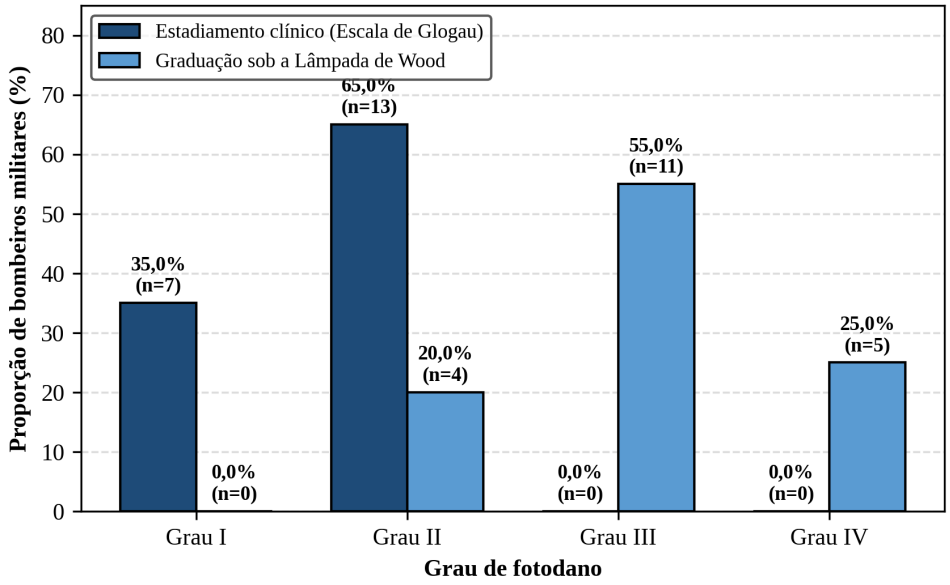
Fonte: Dados da pesquisa (2026).

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, 80,0% (n = 16) dos participantes permanecem diariamente expostos ao sol por um período contínuo de 2 a 4 horas durante suas rotinas de serviço. Adicionalmente, 70,0% (n = 14) indicaram concentração das atividades externas no turno da tarde, que abrange parte do intervalo de maior incidência de radiação UV ao

longo do dia (aproximadamente entre 10h e 16h). A exposição crônica nesse horário agrava os danos epidérmicos e acelera a perda de firmeza cutânea (SOUSA et al., 2020).

Quanto à gravidade do fotodano, os participantes distribuíram-se entre os Tipos I e II no estadiamento clínico de Glogau e entre os graus II e IV sob a Lâmpada de Wood (Figura 1).

**Figura 1 – Distribuição percentual dos militares segundo o estadiamento clínico pela Escala de Glogau e a graduação do fotodano sob a Lâmpada de Wood**

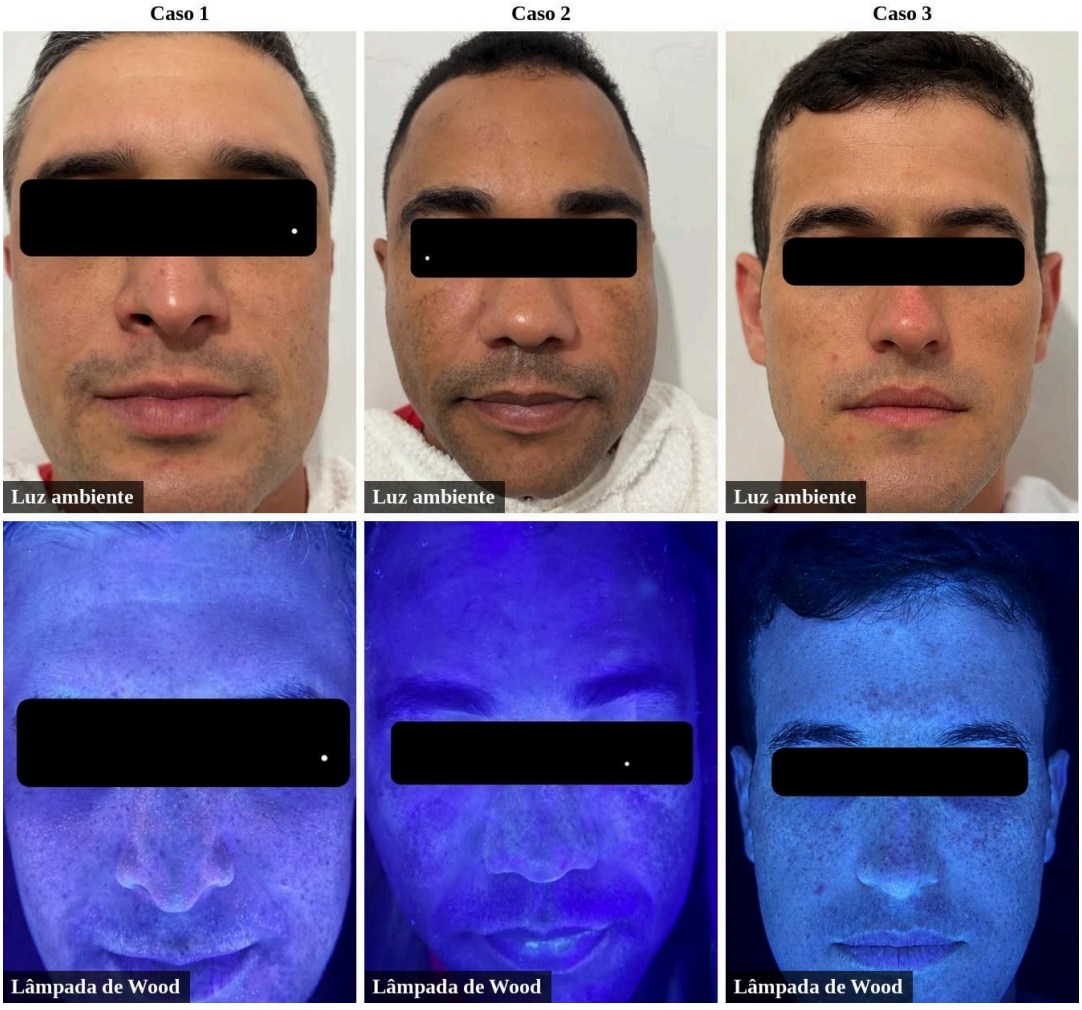



Fonte: Elaborado pelas autoras com base nos dados da pesquisa (2026).

A Figura 1 demonstra que 65,0% (n = 13) dos bombeiros militares foram classificados no Tipo II de Glogau (fotoenvelhecimento moderado), apresentando rugas dinâmicas perceptíveis à movimentação facial, sulcos periorbitais discretos e sinais iniciais de alteração na textura da pele. Os restantes 35,0% (n = 7) enquadraram-se no Tipo I (fotoenvelhecimento leve), exibindo rugas mínimas e ausência de sulcos em repouso. A ausência de indivíduos nos Graus III e IV relaciona-se à faixa etária jovem a intermediária da amostragem (35,25 anos), uma vez que alterações severas costumam manifestar-se a partir da quinta década de vida (GLOGAU, 1996; COSTA et al., 2021). Cabe ressaltar que o Tipo II corresponde, na descrição original da escala, à faixa etária de 30 a 45 anos; portanto, esse achado isolado não caracteriza envelhecimento precoce, devendo ser interpretado em conjunto com a idade, o fototipo e os hábitos de fotoproteção.

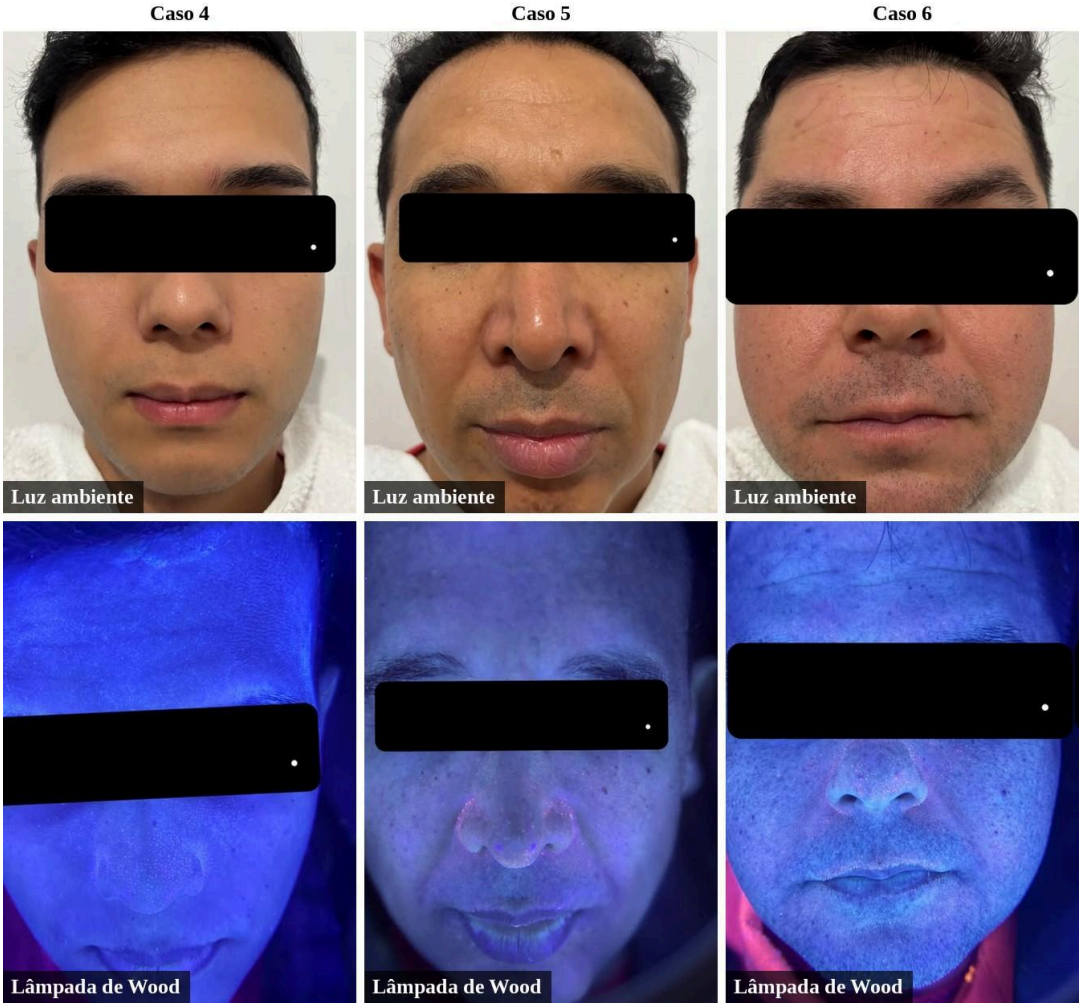
Na avaliação sob a Lâmpada de Wood, todos os 20 participantes apresentaram alterações compatíveis com fotodano: grau II em 4 (20,0%), grau III em 11 (55,0%) e grau IV em 5 (25,0%), sem nenhum caso de grau I (Figura 1). As Figuras 2 e 3 apresentam registros fotobioscópicos de seis participantes, nos quais se observam, sob a luz de Wood, pontos e manchas escuras de maior contraste, sobretudo nas regiões frontal, malar e nasal, com intensidade variável entre os indivíduos.

**Figura 2 – Registros fotobioscópicos dos casos 1 a 3, em luz ambiente (superior) e sob Lâmpada de Wood, 365 nm (inferior), com ocultação da região ocular.**




Fonte: Acervo das autoras (2026).

**Figura 3 – Registros fotobioscópicos dos casos 4 a 6, em luz ambiente (superior) e sob Lâmpada de Wood, 365 nm (inferior), com ocultação da região ocular.**




Fonte: Acervo das autoras (2026).

A comparação pareada mostrou que o grau atribuído sob a Lâmpada de Wood foi superior ao estadiamento clínico de Glogau em 16 participantes (80,0%) e igual em 4 (20,0%), sem nenhum caso inferior (teste de Wilcoxon, $p < 0,001$) (Tabela 2). Todos os sete militares classificados no Tipo I de Glogau (100,0%) apresentaram grau III ou IV sob a Lâmpada de Wood, o que sugere fotodano subclínico não identificado na inspeção visual, em consonância com a capacidade da fotobioscopia de evidenciar alterações pigmentares precoces (COSTA et al., 2021).

**Tabela 2 – Distribuição dos graus de fotodano sob a Lâmpada de Wood segundo o estadiamento clínico de Glogau (N = 20).**

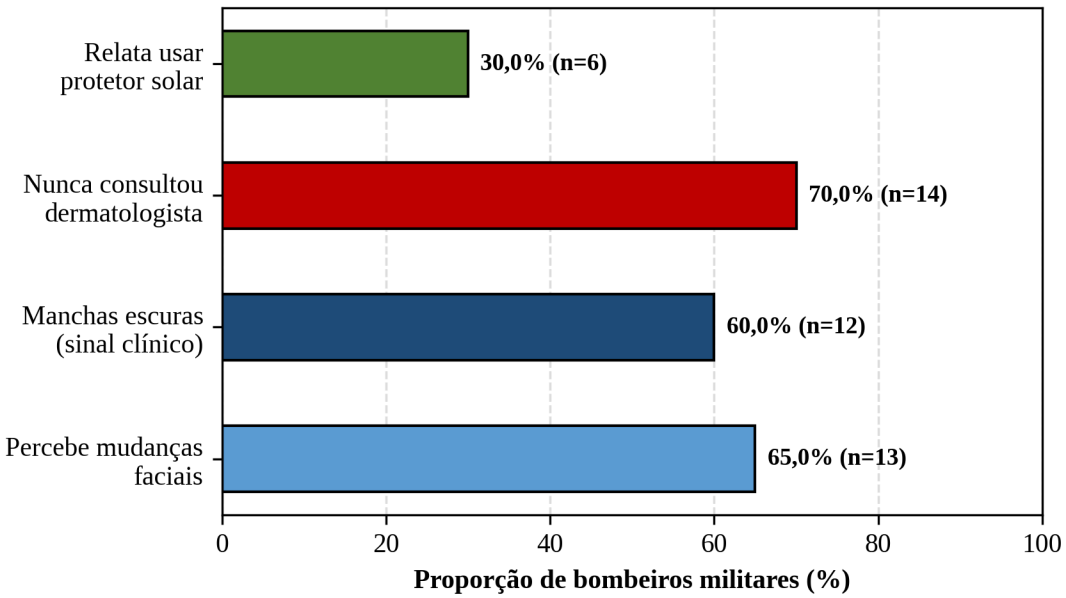
| Grau sob a Lâmpada de Wood | Glogau Tipo I (n = 7) | Glogau Tipo II (n = 13) | Amostra Total (N = 20) |
|---|---|---|---|
| Grau I | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) |
| Grau II | 0 (0,0%) | 4 (30,8%) | 4 (20,0%) |
| Grau III | 5 (71,4%) | 6 (46,2%) | 11 (55,0%) |
| Grau IV | 2 (28,6%) | 3 (23,1%) | 5 (25,0%) |
| Mediana do Grau (mín.–máx.) | 3 (3–4) | 3 (2–4) | 3 (2–4) |

*Um participante do Tipo I ficou sem registro e foi computado como "não". Fonte: Dados da pesquisa (2026).

O grau sob a Lâmpada de Wood não apresentou correlação estatisticamente significativa com o grau de Glogau ($\rho = -0,25$; $p = 0,28$), com a idade ($\rho = -0,23$; $p = 0,33$) nem com o tempo de atuação militar ($\rho = -0,30$; $p = 0,21$). Além de não significativos, os coeficientes tiveram sinal negativo, isto é, os graus mais altos ocorreram em militares um pouco mais jovens e com menos tempo de serviço, o que contraria a expectativa de acúmulo progressivo do dano. Esse comportamento pode refletir exposição solar anterior ao ingresso na corporação ou em atividades de lazer, o fototipo, a variabilidade do critério de graduação e o tamanho reduzido da amostra. Também não houve diferença no grau de Wood entre os que relataram usar protetor solar (n = 6) e os que negaram o uso (n = 11).

Em relação aos sinais clínicos e à autopercepção, manchas escuras foram registradas ao exame em 12 participantes (60,0%), com um registro ausente, e 13 (65,0%) referiram ter percebido mudanças na pele facial, sendo as manchas e as rugas as alterações mais citadas (7 participantes cada) (Figura 4).

**Figura 4 – Proporção de bombeiros militares quanto ao uso de protetor solar, consulta dermatológica prévia, presença de manchas escuras ao exame e percepção de alterações faciais.**




Fonte: Elaborado pelas autoras com base nos dados da pesquisa (2026).

Quanto aos hábitos de fotoproteção (Figura 4), apenas 30,0% (n = 6) relataram utilizar protetor solar; 55,0% (n = 11) negaram o uso e 15,0% (n = 3) não responderam à pergunta. Entre os usuários, apenas 1 participante (5,0% da amostra total) relatou reaplicar o produto a cada duas horas, conforme as recomendações técnicas da Sociedade Brasileira de Dermatologia (SBD, 2023), e 1 informou não reaplicar. O boné ou chapéu foi o recurso complementar mais citado, por 14 participantes (70,0%).

Ademais, 70,0% (n = 14) dos militares afirmaram nunca ter consultado um dermatologista. Esse dado evidencia a escassez de acompanhamento médico preventivo voltado para a saúde da pele na corporação militar (SILVA et al., 2021).

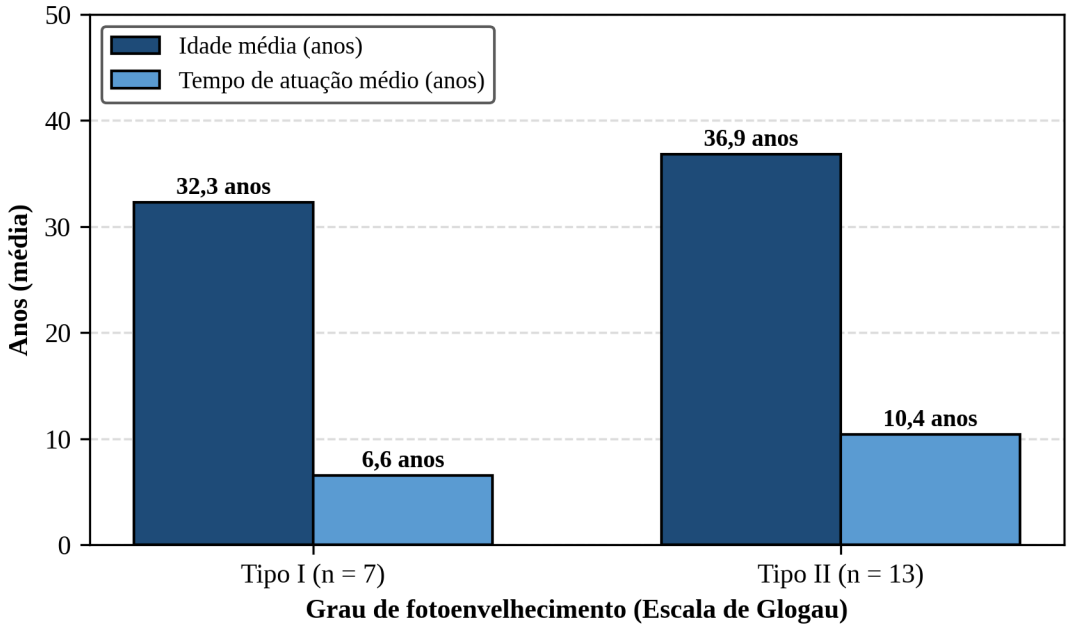
**Tabela 3 – Análise comparativa das variáveis sociodemográficas, clínicas e comportamentais segundo os graus de fotoenvelhecimento de Glogau (N = 20**

| Variável Analisada | Glogau Tipo I (n = 7) | Glogau Tipo II (n = 13) | Amostra Total (N = 20) |
|---|---|---|---|
| Idade Média (Anos ± DP) | 32,29 ± 7,18 | 36,85 ± 5,65 | 35,25 ± 6,44 |
| Tempo de Atuação Militar (Anos ± DP) | 6,57 ± 5,14 | 10,44 ± 7,10 | 9,08 ± 6,61 |
| Uso de Protetor Solar (% 'Sim') | 42,9% (n = 3) | 23,1% (n = 3) | 30,0% (n = 6) |
| Manchas Escuras ao Exame (% 'Sim')* | 42,9% (n = 3) | 69,2% (n = 9) | 60,0% (n = 12) |
| Percepção de Mudanças Faciais (% 'Sim') | 57,1% (n = 4) | 69,2% (n = 9) | 65,0% (n = 13) |

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A Tabela 3 apresenta a variação dos parâmetros clínicos e sociodemográficos em função do grau de Glogau. Os militares do Tipo II tiveram tempo médio de atuação de 10,44 ± 7,10 anos, contra 6,57 ± 5,14 anos no Tipo I, diferença de cerca de quatro anos (1,6 vez) que não alcançou significância estatística . A idade também foi maior no Tipo II (36,85 contra 32,29 anos; p = 0,18). O grau de Glogau apresentou correlação positiva fraca, porém não significativa, com o tempo de atuação (ρ = 0,30; p = 0,21) e com a idade (ρ = 0,32; p = 0,17). Esses resultados indicam uma tendência de maior fotoenvelhecimento clínico com o avanço da carreira, mas, como o estudo é transversal, a amostra é pequena e idade e tempo de serviço variam em conjunto, não é possível atribuir o achado exclusivamente à exposição ocupacional.

**Figura 5 – Comparativo da idade média e tempo de atuação militar entre os grupos de fotoenvelhecimento Tipo I e Tipo II de Glogau.**




Fonte: Elaborado pelas autoras com base nos dados da pesquisa (2026).

A Figura 5 apresenta a idade e o tempo médio de atuação nos dois grupos de Glogau. Além disso, o grupo Tipo II apresentou maior proporção de manchas escuras ao exame (69,2% contra 42,9%), maior percepção de mudanças faciais (69,2% contra 57,1%) e menor uso de protetor solar (23,1% contra 42,9%) em relação ao Tipo I. Dado o número reduzido de participantes por grupo (n = 7 e n = 13), esses percentuais devem ser lidos como tendências descritivas, e não como diferenças comprovadas.

A pesquisa identificou um comportamento paradoxal entre o nível de conhecimento e a prática efetiva de cuidados. Quando questionados, 90,0% (n = 18) dos bombeiros afirmaram saber o significado de fotoenvelhecimento e 100,0% (n = 20) declararam reconhecer que a exposição ao sol acelera o envelhecimento da pele e favorece o surgimento de lesões cutâneas. Contudo, essa compreensão teórica não resultou em hábitos de fotoproteção regulares na maioria da tropa. A orientação recebida no trabalho, referida por 11 militares (55,0%), tampouco se associou à maior uso do protetor: entre os que responderam à pergunta, usavam o produto 1 de 9 militares que receberam orientação e 5 de 8 que não a receberam (teste de Fisher, p = 0,050; análise exploratória). Esse descompasso entre conhecimento e atitude reflete a necessidade de estratégias educativas continuadas e da disponibilização institucional de protetores solares na corporação (ALVES et al., 2022).

Achados semelhantes foram relatados em estudos com profissionais expostos ao sol no Brasil e em pesquisas internacionais com socorristas. Nesses estudos, aponta-se que a farda operacional pesada e o esforço físico favorecem o aquecimento corporal e a transpiração, levando os trabalhadores a evitar produtos tópicos que causem desconforto ou irritação ocular. O desenvolvimento de formulações fotoprotetoras com toque seco e alta resistência à água e ao suor surge como uma alternativa para elevar a adesão nesses grupos (MORAISON et al., 2021; WHO, 2022).

Algumas limitações devem ser consideradas. A amostra, composta por 20 militares do sexo masculino de um único batalhão e selecionada por conveniência, restringe a generalização dos resultados para a corporação, e o tamanho reduzido limita o poder dos testes estatísticos, de modo que a ausência de significância não exclui diferenças reais. O delineamento transversal não permite estabelecer relação de causa e efeito, e não houve grupo de comparação não exposto. O fototipo de Fitzpatrick e a exposição solar extraocupacional não foram avaliados. O estadiamento de Glogau e a graduação sob a Lâmpada de Wood dependem do julgamento do avaliador; esta última não dispõe de escala validada equivalente e não foi submetida à avaliação interobservador, o que limita a comparação entre os dois métodos. Além disso, os hábitos de fotoproteção foram autorrelatados, o que pode gerar viés de memória e de desejabilidade social, e três participantes não responderam à pergunta sobre o uso de protetor solar. Estudos futuros devem ampliar a amostra, incluir outros batalhões, registrar o fototipo, padronizar e validar os critérios de

graduação à Lâmpada de Wood e, sempre que possível, mensurar objetivamente a exposição à RUV.

## 5 CONCLUSÃO

O estudo identificou fotodano facial em todos os bombeiros militares operacionais avaliados em Gurupi-TO: 65,0% foram classificados no Tipo II de Glogau e todos apresentaram grau II a IV sob a Lâmpada de Wood. Como o Tipo II é compatível com a faixa etária da amostra (média de 35,25 anos), o achado clínico, isoladamente, não caracteriza envelhecimento precoce.

A Lâmpada de Wood graduou o fotodano acima do estadiamento clínico em 80,0% dos casos, inclusive em todos os militares com Glogau Tipo I, o que sugere alterações subclínicas não detectadas à inspeção visual. Esse grau, contudo, não se correlacionou com a idade nem com o tempo de serviço, e a relação entre o tempo de carreira e o grau de Glogau foi apenas uma tendência, sem significância estatística ($p = 0,21$).

Constatou-se baixa adesão ao protetor solar (30,0% de usuários) e à consulta dermatológica (70,0% nunca consultaram dermatologista), a despeito do amplo conhecimento teórico da tropa sobre os danos causados pela radiação ultravioleta.

Com base nestes achados, propõem-se as seguintes recomendações para o Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Tocantins (CBMTO):

**Primeira Recomendação -** Fornecimento do Protetor Solar como EPI: Regulamentar a inclusão do protetor solar de amplo espectro (FPS $\geq$ 30, resistente ao suor e à água) na lista de Equipamentos de Proteção Individual de distribuição gratuita ao efetivo operacional.

**Segunda Recomendação -** Programas de Educação em Fotoproteção: Implementar oficinas e palestras educativas periódicas abordando os riscos da RUV, a prevenção do fotoenvelhecimento e a orientação sobre a aplicação adequada do filtro solar durante o serviço.

**Terceira Recomendação -** Triagem Dermatofuncional Periódica: Incluir a avaliação da saúde da pele e fotobioscopia na rotina de exames periódicos corporativos, permitindo a identificação precoce de alterações actínicas e o encaminhamento ao dermatologista.

## REFERÊNCIAS


ALVES, L. et al. Avaliação dermatofuncional e estadiamento do fotoenvelhecimento em profissionais expostos à radiação solar ocupacional. Revista Brasileira de Medicina do Trabalho, v. 20, n. 2, p. 215-224, 2022.

COSTA, R. M.; SILVA, T. K.; SANTOS, P. H. Diagnóstico fotobioscópico com Lâmpada de Wood na identificação de hiperpigmentações faciais subclínicas. Jornal Brasileiro de Fisioterapia Dermatofuncional, v. 14, n. 1, p. 45-53, 2021.

FERREIRA, A. B. et al. Mecanismos moleculares da degradação do colágeno induzida por radiação ultravioleta A e B. Anais Brasileiros de Dermatologia, v. 97, n. 4, p. 410-418, 2022.

GLOGAU, R. G. Aesthetic and anatomic analysis of the aging skin. Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery, v. 15, n. 3, p. 134-138, 1996.

KANG, S. et al. Pathophysiology of premature skin aging: Molecular pathways of matrix metalloproteinase induction. Journal of Investigative Dermatology, v. 140, n. 8, p. 1512-1520, 2020.

MARTINS, C. V.; OLIVEIRA, F. R.; LIMA, G. S. Aplicação da Escala de Glogau na caracterização do envelhecimento extrínseco em homens. Revista de Dermatologia e Estética, v. 18, n. 3, p. 88-96, 2020.

MORAISON, W. et al. Occupational sun exposure and skin health in emergency responders: A systematic review. Occupational and Environmental Medicine, v. 78, n. 6, p. 430-438, 2021.

PUIG, L. et al. Solar elastosis and extracellular matrix remodeling in chronic sun-damaged skin. Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine, v. 37, n. 2, p. 102-111, 2021.

SILVA, J. P.; MENDONÇA, R. A.; COSTA, M. E. Barreiras comportamentais na adesão à fotoproteção entre trabalhadores masculinos ao ar livre. Saúde e Sociedade, v. 30, n. 1, p. e200150, 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA (SBD). Consenso Brasileiro de Fotoproteção. 2. ed. Rio de Janeiro: SBD, 2019.

SOUSA, M. L.; ROCHA, E. F.; CARVALHO, H. S. Exposição ocupacional à radiação ultravioleta em militares e bombeiros: riscos e estratégias de prevenção. Revista de Saúde Pública Militar, v. 12, n. 2, p. 75-84, 2020.

TOCANTINS. Governo do Estado. Instituto de Meteorologia do Tocantins. Dados de radiação solar e índice ultravioleta na região de Gurupi. Palmas: SEAGRO, 2023.