

O QUE SÃO “TRABALHOS A CÉU ABERTO”?



Trabalhos a céu aberto:

São todas as atividades laborais realizadas em áreas externas, isto é, onde não haja barreiras contra a exposição às intempéries, especialmente às ondas existentes no espectro da radiação solar, sobre o trabalhador.

No CPS os serviços com característica de exposição contínua são os trabalhos expostos ao sol.

Profissionais de interesse do Centro Paula Souza





- Docentes;
- Auxiliares de docente;
- Profissionais com atribuições de campo (agente técnico e administrativo - técnico em agropecuária);
- Outros (que tiverem atribuição para tal).



Exemplos típicos de profissionais do **Centro Paula Souza**



Atividades didáticas em campos agrícolas.





Atividades didáticas em campos de pecuária.

CPA
Centro
Paula Souza

Ensino de educação física em locais não abrigados, como quadras descobertas





Referência Normativa





Trabalhos a céu aberto - NR-21



Publicação	D.O.U.
Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978	06/07/78
Alterações/Atualizações	D.O.U.
Portaria MTE n.º 2.037, de 15 de dezembro de 1999	20/12/99

- 21.1.** Nos trabalhos realizados a céu aberto, é obrigatória a existência de abrigos, ainda que rústicos, capazes de proteger os trabalhadores contra intempéries.
- 21.2.** Serão exigidas medidas especiais que protejam os trabalhadores contra a insolação excessiva, o calor, o frio, a umidade e os ventos inconvenientes.
- 21.3.** Aos trabalhadores que residirem no local do trabalho, deverão ser oferecidos alojamentos que apresentem adequadas condições sanitárias.
- 21.4.** Para os trabalhos realizados em regiões pantanosas ou alagadiças, serão imperativas as medidas de profilaxia de endemias, de acordo com as normas de saúde pública.
- 21.5.** Os locais de trabalho deverão ser mantidos em condições sanitárias compatíveis com o gênero de atividade.
- 21.6.** Quando o empregador fornecer ao empregado moradia para si e sua família, esta deverá possuir condições sanitárias adequadas.
- 21.6.1.** É vedada, em qualquer hipótese, a moradia coletiva da família.
- 21.7.** A moradia deverá ter:
- a) capacidade dimensionada de acordo com o número de moradores;
 - b) ventilação e luz direta suficiente;
 - c) as paredes caiadas e os pisos construídos de material impermeável.
- 21.8.** As casas de moradia serão construídas em locais arejados, livres de vegetação e afastadas no mínimo 50,00m (cinquenta metros) dos depósitos de feno ou esterco, currais, estábulos, pocilgas e quaisquer viveiros de criação.
- 21.9.** As portas, janelas e frestas deverão ter dispositivos capazes de mantê-las fechadas, quando necessário.
- 21.10.** O poço de água será protegido contra a contaminação.
- Este texto não substitui o publicado no DOU

- 21.11.** A cobertura será sempre feita de material impermeável, imputrecível, não combustível.
- 21.12.** Toda moradia disporá de, pelo menos, um dormitório, uma cozinha e um compartimento sanitário.
- 21.13.** As fossas negras deverão estar, no mínimo, 15,00m (quinze metros) do poço; 10,00m (dez metros) da casa, em lugar livre de enchentes e à jusante do poço.
- 21.14.** Os locais destinados às privadas serão arejados, com ventilação abundante, mantidos limpos, em boas condições sanitárias e devidamente protegidos contra a proliferação de insetos, ratos, animais e pragas.

fonte:<https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-21.pdf>





Riscos dos trabalhos a céu aberto



Os serviços expostos à insolação excessiva (proveniente dos raios solares), calor, frio, umidade e ventos inconvenientes fazem parte das atividades a céu aberto.

Para todos os casos, o CPS dispõe de medidas de mitigação dos riscos:



Abrigos



racionalização
do trabalho



EPI (capa de chuva,
botas, etc.)

Nesta orientação a prioridade é apresentar as medidas de prevenção da exposição aos raios solares

Para as demais, caso necessite de esclarecimentos, consulte a DSMT.



Trabalhos a céu aberto possuem risco ambiental:

NR-15 – Anexo 7 – Risco ambiental de exposição a radiações não ionizantes

NR 15 - ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES

ANEXO N.º 7

RADIAÇÕES NÃO-IONIZANTES

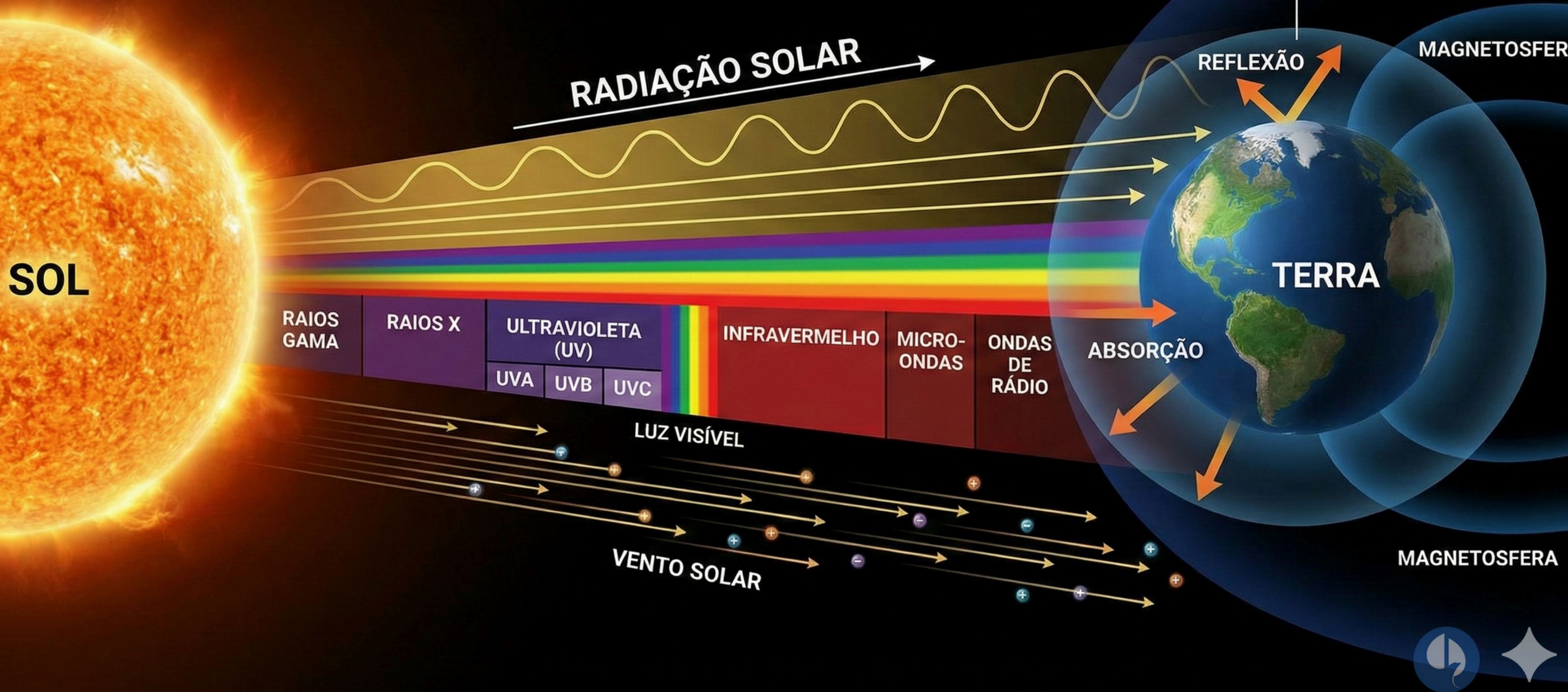
1. Para os efeitos desta norma, são radiações não-ionizantes as microondas, ultravioletas e laser.
2. As operações ou atividades que exponham os trabalhadores às radiações não-ionizantes, sem a proteção adequada, serão consideradas insalubres, em decorrência de laudo de inspeção realizada no local de trabalho.
3. As atividades ou operações que exponham os trabalhadores às radiações da luz negra (ultravioleta na faixa - 400-320 nanômetros) não serão consideradas insalubres.

Fonte: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-15-anexo-07.pdf>



Espectro da radiação solar

Radiação solar



Espectro de ondas eletromagnéticas

Ionizante

Não ionizante

Região do Espectro	Intervalo de Comprimento de Onda Aproximado	Unidade Principal
Raios Gama	< 0,01 nm	nm
Raios X	0,01 – 10 nm	nm
Ultravioleta C (UV-C)	100 – 280 nm	nm
Ultravioleta B (UV-B)	280 – 315 nm	nm
Ultravioleta A (UV-A)	315 – 400 nm	nm
Visível (Vis.)	400 – 780 nm	nm
Infravermelho Próximo (NIR)	780 – 2.500 nm	nm
Infravermelho Médio	2.500 – 25.000 nm (≈ 2,5 – 25 μm)	nm / μm
Infravermelho Térmico	25.000 nm – 0,1 cm (≈ 25 μm – 1 mm)	μm / mm
Ondas de Rádio	> 0,1 cm	cm / m / km

Fonte: Tabela criada com a IA do Canva com a análise final do Autor.



O que é radiação ionizante e não ionizante?

É importante saber diferenciar, pois os esquemas de proteção são diferentes, assim como os anexos da NR-15.



Radiação ionizante

São ondas – partículas ou ondas eletromagnéticas com energia suficiente para retirar elétrons da eletrosfera dos átomos, transformando-os em cátions. Elétrons retirados da eletrosfera, eventualmente podem perder energia e ser capturados pela eletrosfera de outros átomos, formando ânions.

Exemplos de radiações ionizantes: raios gama (ondas eletromagnéticas emitidas por isótopos radioativos); raios X (ondas eletromagnéticas emitidas por feixes de elétrons quando desacelerados); raios beta (um elétron e um antineutrino ou um pósitron e um neutrino); raios alfa (dois prótons e dois nêutrons agrupados).

Em tempo: reações nucleares também são ionizantes. Mas estão presentes em ambientes mais restritos, isto é, em locais com reatores nucleares (usinas) ou em ambientes vinculados a processos de radiografia industrial. A desestabilização do átomo, neste caso, vai além da eletrosfera: atinge o núcleo atômico.

Radiação não ionizante

São ondas eletromagnéticas com energia insuficiente para retirar elétrons da eletrosfera dos átomos.

Exemplos de radiações NÃO ionizantes: luz visível, ultravioleta (UV), infravermelho, ondas de rádio. Para interesse em Segurança e Saúde no Trabalho (SST): UV-C, UV-B, UV-A e Infravermelho.

Para os trabalhos a céu aberto: UV-B, UV-A e Infravermelho. Ou seja, a radiação solar é a fonte de radiações não ionizantes.



Resumidamente



A radiação **ionizante** possui energia para desestabilizar os corpos em nível subatômico;

A radiação **NÃO ionizante** atua no nível atômico – molecular dos corpos;

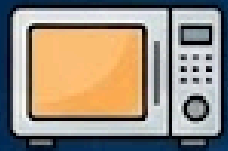
Os efeitos de ambas no corpo humano são classificados em imediatos e cumulativos. Mas os efeitos das radiações NÃO ionizantes tendem a ser menos intensos, devido aos níveis de energia das ondas serem menores do que das radiações ionizantes.



RADIAÇÃO NÃO IONIZANTE



ONDAS DE RÁDIO



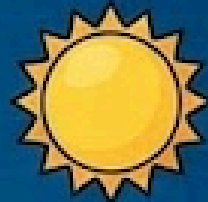
MICRO-ONDAS



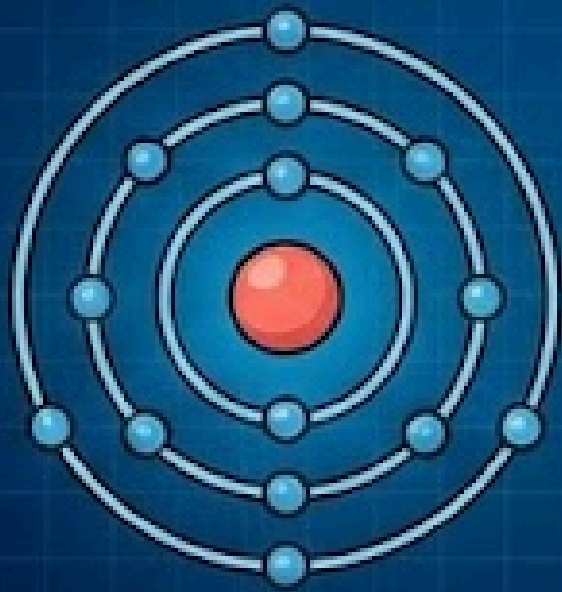
INFRAVERMELHO



LUZ VISÍVEL



ULTRAVIOLETA (UV)



**BAIXA ENERGIA:
VIBRAÇÕES MOLECULARES**

LINHA DIVISÓRIA DE ENERGIA

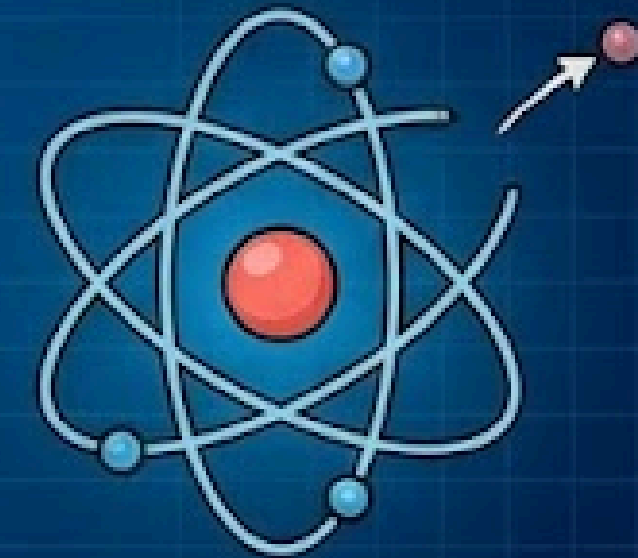
RADIAÇÃO IONIZANTE



RAIOS X



RAIOS GAMA



**ALTA ENERGIA:
REMOÇÃO DE ELÉTRONS (IONIZAÇÃO)**



Efeitos da exposição do corpo às radiações não ionizantes

Efeitos imediatos:

Queimaduras solares (eritema solar): vermelhidão, dor e descamação da pele causadas pelo excesso de radiação ultravioleta (UVB);

Desidratação e insolação: perda excessiva de água e sais minerais, podendo causar tontura, fraqueza, náusea e febre;

Fotoconjuntivite e ceratite: inflamações nos olhos causada pela exposição intensa à radiação UV.



Fonte: Imagem criada pela IA do Gemini Pro



Efeitos cumulativos (médio e longo prazo):

Envelhecimento precoce da pele (fotoenvelhecimento): rugas, manchas e perda de elasticidade decorrentes dos danos causados pela radiação UVA nas fibras de colágeno;

Câncer de pele: especialmente carcinoma basocelular, carcinoma espinocelular e melanoma, causados pelo dano ao DNA das células da pele por radiação UV;

Manchas e alterações pigmentares: melasma e as sardas solares;

Catarata e outras lesões oculares: resultantes da exposição prolongada aos raios UV sem proteção ocular adequada;

Supressão do sistema imunológico local: reduz a capacidade de defesa da pele contra infecções e células anormais.



Hierarquia de medidas de proteção



NR-1: Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais:

A primeira ação é informar sobre o risco de exposição às radiações não ionizantes no trabalho a céu aberto (ordem de serviço). A partir desse conhecimento, tomar as medidas protetivas.

- **Medidas de proteção coletiva**

Caso a implantação de proteção coletiva não seja viável ou tenha limitações:

- **Medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho;**
- **Utilização de equipamentos de proteção individual (EPI).**



Medidas de proteção coletiva barreira contra a incidência dos raios solares:

As barreiras podem ser
“móveis ou portáteis” e
“fixas”



Medidas de proteção coletiva - barreira contra a incidência dos raios solares:



As barreiras podem ser “móveis ou portáteis” e “fixas”

Fonte: [Bicicleta A Invenção Pico Capa De](#) - Foto gratuita no Pixabay

Fonte: [Mesa De Piquenique Toldo Parque](#) - Foto gratuita no Pixabay





Fonte: Imagem criada pela IA do Gemini Pro

**Medidas de proteção coletiva – pontos fixos de hidratação
(podem ser os existentes na unidade)**





Medidas de proteção coletiva – pontos móveis de hidratação (individual e coletivo)





Medidas administrativas ou de organização do trabalho – revezamento de atividades ou tarefas:

Parte-se do princípio que o serviço precisa ser feito. Caso não seja necessário, não fazer é a primeira medida!

Analogia com a corrida de revezamento: Cada um dos corredores faz um trecho na corrida. Assim todos completam a distância (o serviço). No ambiente escolar, pode ser aplicado um tipo similar de racionalização, conforme o caso.





Medidas administrativas ou de organização do trabalho – paradas para descanso e/ou climatização:

As paradas para descanso devem ser racionais, isto é, não devem prejudicar a programação prevista e o andamento da jornada!





Também é possível utilizar uma instalação escolar, como sala de professores ou banheiro, desde que possua climatização adequada (ar-condicionado, ventilador, arejamento natural ou combinação desses recursos), para pausas curtas acompanhadas de hidratação.

Atenção: essas pausas devem ser planejadas de forma racional, sem prejudicar o andamento da jornada ou das atividades.



Medidas de proteção individual – NR-6 – EPI – Anexo I (exemplos):

A - EPI PARA PROTEÇÃO DA CABEÇA

A.2 - Capuz ou balaclava:

a) capuz para proteção do crânio e pescoço contra agentes térmicos;
(**Obs.:** o capacete também protege contra a radiação solar).

B - EPI PARA PROTEÇÃO DOS OLHOS E FACE

B.1 - Óculos;

c) óculos para proteção dos olhos contra a radiação ultravioleta;

⋮

E - EPI PARA PROTEÇÃO DO TRONCO

E.1 - Vestimentas:

a) vestimenta para proteção do tronco contra agentes térmicos;



***Caso precise de
esclarecimento,
contatar a
DSMT.***



Medidas de proteção individual – NR-6 – EPI – Anexo I:

F - EPI PARA PROTEÇÃO DOS MEMBROS SUPERIORES

F.1 - Luvas:

- luvas para proteção das mãos contra agentes abrasivos e escoriantes;

G - EPI PARA PROTEÇÃO DOS MEMBROS INFERIORES

G.1 - Calçado:

- d) calçado para proteção dos pés contra agentes abrasivos e escoriantes;

G.4 - Calça:

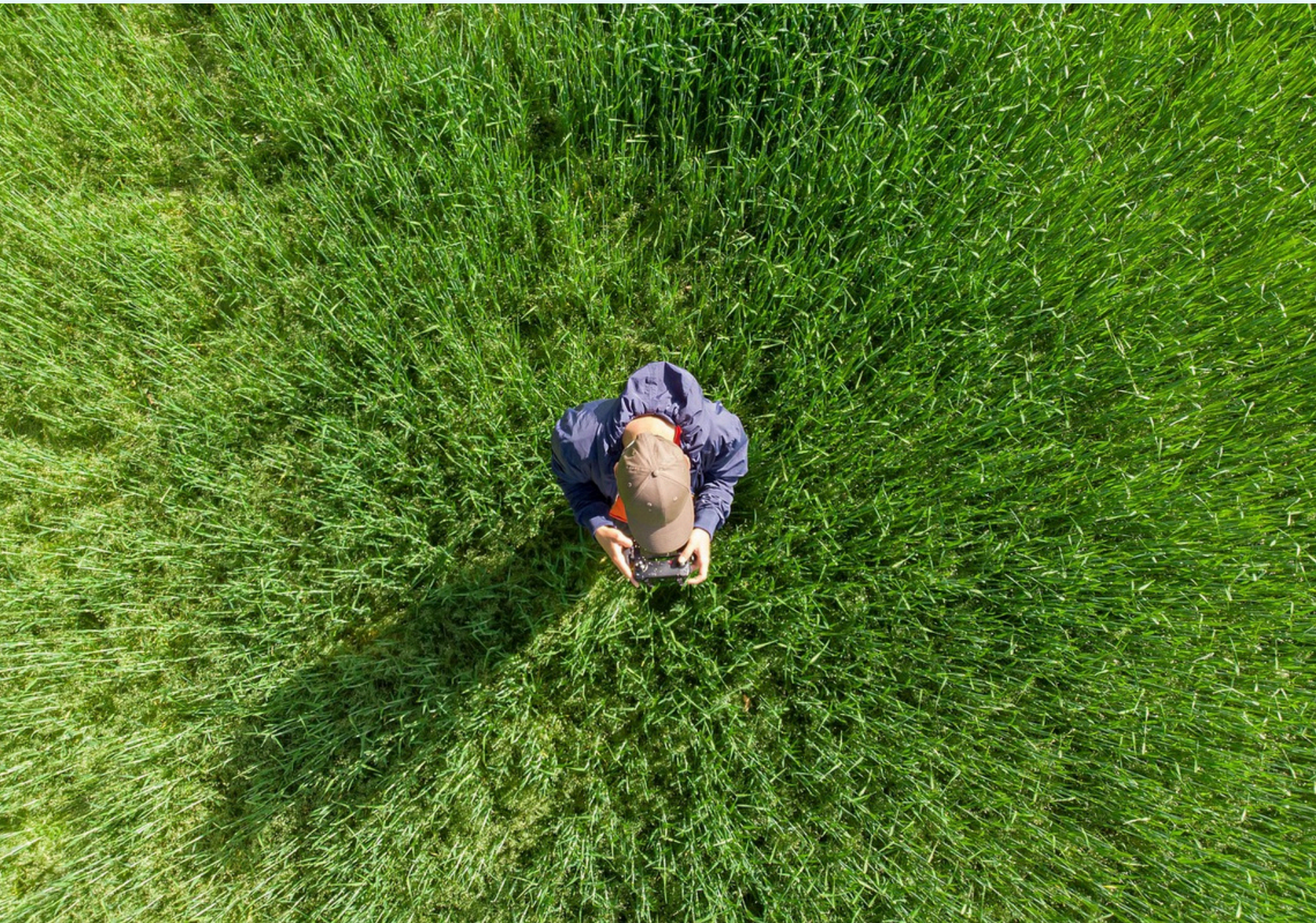
- calça para proteção das pernas contra agentes abrasivos e escoriantes;

Obs.: uniforme profissionais geralmente não têm Certificado de Aprovação (CA).



Caso precise de esclarecimento, contatar a DSMT.

Medidas de proteção individual – EPI para cobrir partes do corpo contra exposição solar:



Fonte: [Operador De Drone Piloto Do](#) - Foto gratuita no Pixabay



Fonte: [Silvicultura Exploração Madeireira](#) - Foto gratuita no Pixabay

Medidas de proteção individual – EPI para os olhos: ●●●





Protetor solar: ●●●

O protetor com FPS 60 protege até as peles mais claras. Por isso é dos mais indicados.

Existem, no mercado, protetores solares que oferecem proteção adequada contra exposição intensa ao sol.

Tipos de Protetor solar:



Tipo de Filtro Solar	Exemplos de Composição	Proteção UV	Normas da ANVISA	Características de Uso
Filtro Solar Físico	Óxido de zinco, Dióxido de titânio	UVA / UVB	Resolução RDC 30/2012	Protege instantaneamente, ideal para peles sensíveis.
Filtro Solar Químico	Avobenzona, Octinoxato, Octocrileno, Oxybenzona	UVA / UVB	Resolução RDC 30/2012	Maior penetração na pele, ideal para uso diário.
Filtro Solar Misto	Combinação de filtros físicos e químicos	UVA / UVB	Resolução RDC 30/2012	Proteção ampla, oferece conforto e boa espalhabilidade.

Fontes da Tabela

- Resolução RDC 30/2012 – ANVISA
 - A ANVISA regula a comercialização de protetores solares no Brasil e estabelece as regras para a classificação, registro, e rotulagem desses produtos. A RDC 30/2012 descreve a metodologia de testes de eficácia, os tipos de proteção UV (UVA e UVB), e os critérios para determinação do FPS (fator de proteção solar).
 - Fonte oficial: [ANVISA RDC 30/2012](#)
- Normas de Cosméticos da ANVISA
 - A ANVISA também dispõe de normas gerais sobre a formulação e a segurança de cosméticos e produtos de higiene, as quais incluem os protetores solares, regulamentando desde os ingredientes ativos (como o dióxido de titânio e o avobenzona) até os testes de segurança dermatológicos e toxicológicos.
 - Fonte oficial: [ANVISA - Cosméticos](#)
- Manual de Cosméticos - ABIHPEC
 - A ABIHPEC (Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos) também fornece diretrizes e melhores práticas sobre os tipos de filtros solares, com base em estudos de eficácia e segurança.
 - Fonte: [ABIHPEC](#)
- Estudos Científicos sobre Filtros Solares
 - Diversos estudos clínicos e dermatológicos publicam dados sobre a eficácia dos filtros solares, como a revista *Dermatologic Therapy* e o *Journal of the American Academy of Dermatology*, que exploram a proteção UVA/UVB e os efeitos a longo prazo na pele.
 - Fontes: [Dermatologic Therapy Journal](#)



Fontes:

INCA – Instituto Nacional de Câncer. Câncer de pele: prevenção e fatores de risco [Internet]. Rio de Janeiro: INCA; s.d. [acesso em: 25 nov. 2025]. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/pele>

Ministério da Saúde (Brasil). Exposição solar: cuidados e prevenção [Internet]. s.l.: Ministério da Saúde; s.d. [acesso em: 25 nov. 2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude>

Pixabay. Pixabay [Internet]. s.l.: Pixabay; s.d. [acesso em: 25 nov. 2025]. Disponível em: <https://pixabay.com/>

Sociedade Brasileira de Dermatologia (SBD). Campanha Dezembro Laranja e publicações sobre fotoenvelhecimento e fotoproteção [Internet]. s.l.: SBD; s.d. [acesso em: 25 nov. 2025]. Disponível em: <https://www.sbd.org.br>

Organização Mundial da Saúde (OMS / WHO). Ultraviolet radiation and the INTERSUN Programme [Internet]. s.l.: WHO; s.d. [acesso em: 25 nov. 2025]. Disponível em: <https://www.who.int/uv>

Raios gama e raios X

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

Regiões ultravioleta (UV-A, UV-B, UV-C)

NASA. Ultraviolet Radiation: Definitions and Ranges [Internet]. NASA Earth Observatory, 2023. Disponível em: <https://earthobservatory.nasa.gov/>. Acesso em: 25 nov. 2025.

Faixa visível (400–780 nm)

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). ISO 20473:2007 – Optics and photonics – Spectral bands. Genebra: ISO, 2007.

COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ÉCLAIRAGE (CIE). CIE S 017/E:2011 – International Lighting Vocabulary. Viena: CIE, 2011.

Infravermelho (NIR, MIR, térmico)

NASA; UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (USGS). Landsat Science Data Users Handbook. Version 5.0. 2023. Disponível em: <https://landsat.gsfc.nasa.gov/>. Acesso em: 25 nov. 2025.

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS (IEEE). Standard Definitions of Terms for Infrared and Electromagnetic Radiation. IEEE Standard, s.d.

Ondas de rádio e micro-ondas

FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION (FCC). Frequency Allocation Chart [Internet]. Washington, DC: FCC, s.d. Disponível em: <https://www.fcc.gov/>. Acesso em: 25 nov. 2025.

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION (ITU). Radio Regulations. Geneva: ITU, 2020.

Fontes:

Abaixo estão fontes técnicas, normativas e científicas confiáveis para cada um dos assuntos. Fontes priorizadas ANVISA, OMS, ISO, FDA e literatura dermatológica, que são aceitas em trabalhos técnicos, acadêmicos e documentos institucionais.

Classificação UV-A, UV-B e UV-C

Fontes:

Organização Mundial da Saúde (OMS / WHO)

Ultraviolet radiation and the INTERSUN Programme

→ Define as faixas espectrais:

UV-A: 315–400 nm

UV-B: 280–315 nm

UV-C: 100–280 nm

International Commission on Illumination (CIE)

CIE S 013/E:2003 – International Standard on Erythema Reference Action Spectrum

ANVISA

Guias técnicos de fotoproteção utilizados como base regulatória para protetores solares no Brasil (RDC nº 30/2012).

Fontes:

Abaixo estão fontes técnicas, normativas e científicas confiáveis para cada um dos assuntos. Fontes priorizadas ANVISA, OMS, ISO, FDA e literatura dermatológica, que são aceitas em trabalhos técnicos, acadêmicos e documentos institucionais.

Mecanismos de proteção dos filtros solares

Fontes:

ANVISA – RDC nº 30/2012

Dispõe sobre protetores solares, eficácia e segurança, incluindo mecanismos de ação por absorção, reflexão e dispersão da radiação UV.

FDA – U.S. Food and Drug Administration

Sunscreen: How to Help Protect Your Skin from the Sun

→ Diferencia filtros químicos (absorção) e físicos/minerais (reflexão e dispersão).

Journal of the American Academy of Dermatology (JAAD)

Artigos de revisão sobre fotoproteção e mecanismos físico-químicos dos filtros solares.

Fontes:

Abaixo estão fontes técnicas, normativas e científicas confiáveis para cada um dos assuntos. Fontes priorizadas ANVISA, OMS, ISO, FDA e literatura dermatológica, que são aceitas em trabalhos técnicos, acadêmicos e documentos institucionais.

Substâncias químicas e minerais usadas em protetores solares

Fontes:

ANVISA – RDC nº 47/2006 (atualizações incorporadas à RDC nº 30/2012)

Lista positiva de filtros UV permitidos no Brasil, com limites de concentração.

Regulamento Cosmético da União Europeia – Regulamento (CE) nº 1223/2009

Anexo VI – Lista de filtros UV autorizados (referência internacional).

FDA (EUA)

Sunscreen Drug Products for Over-the-Counter Human Use

Monografias dos filtros solares químicos e minerais.

ABIHPEC – Manual Técnico de Protetores Solares

Uso industrial e fundamentos de formulação.

Fontes:

Abaixo estão fontes técnicas, normativas e científicas confiáveis para cada um dos assuntos. Fontes priorizadas ANVISA, OMS, ISO, FDA e literatura dermatológica, que são aceitas em trabalhos técnicos, acadêmicos e documentos institucionais.

Definição e interpretação do FPS (Fator de Proteção Solar)

Fontes:

ISO 24444:2019

Cosmetics — Sun protection test methods — In vivo determination of the sun protection factor (SPF)

→ Norma internacional para cálculo do FPS.

ANVISA – RDC nº 30/2012

Define critérios de rotulagem, métodos aceitos e interpretação do FPS no Brasil.

OMS (WHO)

Sun protection: a primary teaching resource

→ Interpretação correta do FPS e limitações do índice.

Sociedade Brasileira de Dermatologia (SBD)

Publicações educativas sobre FPS, reaplicação e proteção UVA complementar.

✓ Observação técnica importante

O FPS mede apenas a proteção contra UV-B, não representando diretamente a proteção contra UV-A.

A proteção UVA é indicada por PPD, UVA-PF ou símbolo UVA em círculo, conforme normas internacionais adotadas pela ANVISA.





**GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO**