



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
CARLOS OTAVIO PRACHTHÄUSER

PROTEÇÃO CONTRA OS RAIOS UV SOLARES:
PREVENÇÃO DE DANOS CAUSADOS AOS FUNCIONÁRIOS POR RAIOS UV
SOLARES NAS OBRAS EM RODOVIAS

Florianópolis/SC
2020

CARLOS OTAVIO PRACHTHÄUSER

**PROTEÇÃO CONTRA OS RAIOS UV SOLARES:
PREVENÇÃO DE DANOS CAUSADOS AOS FUNCIONÁRIOS POR RAIOS UV
SOLARES NAS OBRAS EM RODOVIAS**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Marcelino Mazzucco.

Florianópolis

2020

CARLOS OTAVIO PRACHTHÄUSER

**PROTEÇÃO CONTRA OS RAIOS UV SOLARES:
PREVENÇÃO DE DANOS CAUSADOS AOS FUNCIONÁRIOS POR RAIOS UV
SOLARES NAS OBRAS EM RODOVIAS**

Esta Monografia foi julgada adequada à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho e aprovada em sua forma final pelo Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Florianópolis, 11 de setembro de 2020.

Professor Orientador Marcos Marcelino Mazzucco, Dr.
Universidade do Sul de Santa Catarina

“Se eu pudesse dar só uma dica sobre o futuro seria esta: usem o filtro solar!”
(Mary Schmich).

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso tem como objetivo contribuir, fornecendo subsídios teóricos e práticos, para que os profissionais responsáveis pelos diversos trabalhadores que atuam expostos aos raios solares, nas obras de manutenção e conservação viária, ministrem um treinamento aos trabalhadores, visando sua proteção contra os malefícios da exposição prolongada ao sol. Possui uma abordagem qualitativa, com aplicação prática, e, basicamente, encontra-se dividido em três etapas, sendo a primeira uma breve explicação do que são os raios ultravioleta e as radiações ionizantes, a segunda consiste numa apresentação dos riscos a curto e longo prazo que a exposição descontrolada ao sol pode causar e a terceira uma apresentação das medidas protetivas para evitar os malefícios causados pela exposição sem cuidados ao sol.

Palavras-chave: Exposição, raios solares, raios ultravioleta, melanoma, rodoviária, rodovias.

ABSTRACT

The purpose of this course completion work is to contribute, providing theoretical and practical subsidies, so that the professionals responsible for the various workers who work exposed to sunlight, in road maintenance and conservation works, provide training to workers, aiming at their protection against the harms of prolonged exposure to the sun. It has a qualitative approach, with practical application, and, basically, it is divided into three stages, the first being a brief explanation of what ultraviolet rays and ionizing radiation are, the second is a presentation of risks in the short and long term that uncontrolled exposure to the sun can cause and the third a presentation of protective measures to prevent the harm caused by exposure without care to the sun.

Keywords: Exposure, sun rays, ultraviolet rays, melanoma, road, highways.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - A Radiação Ultravioleta.....	13
Figura 2 - Dias Nublados Também Necessitam Proteção.....	13
Figura 3 - A Radiação Ionizante.....	14
Figura 4 - Símbolo Internacional de Presença de Radiação Ionizante.....	15
Figura 5 - Queimadura Solar de Primeiro Grau.....	17
Figura 6 - Queimadura de Segundo Grau.....	18
Figura 7 - Queimadura de Terceiro Grau.....	19
Figura 8 - Tipos de Queimadura.....	19
Figura 9 - Trabalhadores Expostos ao Sol Sem Proteção.....	20
Figura 10 - Sintomas de Câncer de Pele.....	22
Figura 11 - Variedade de Sintomas de Câncer de Pele.....	22

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO8

1.1 TEMA E DELIMITAÇÃO9

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA9

1.3 JUSTIFICATIVA9

1.4 OBJETIVOS10

1.4.1 Objetivo Geral10

1.4.2 Objetivos Específicos10

1.5 DESENHO METODOLÓGICO10

2 RADIAÇÃO SOLAR12

2.1 RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA12

2.2 RADIAÇÃO IONIZANTE14

3 RADIAÇÃO SOLAR - EFEITOS DA EXPOSIÇÃO16

3.1 BENEFÍCIOS DA EXPOSIÇÃO CONTROLADA AO SOL16

3.2 MALEFÍCIOS DA EXPOSIÇÃO AO SOL SEM CUIDADOS A CURTO PRAZO17

3.3 MALEFÍCIOS DA EXPOSIÇÃO AO SOL SEM CUIDADOS A LONGO PRAZO21

4 MEDIDAS PROTETIVAS CONTRA OS RAIOS SOLARES24

4.1 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL24

4.1.1 Capacete com capuz para proteção do crânio e pescoço25

4.1.2 Óculos para proteção dos olhos contra radiação ultravioleta25

4.1.3 Protetor facial para proteção da face contra radiação ultravioleta25

4.1.4 Vestimentas para proteção do tronco contra radiações solares26

4.1.5 luvas para proteção das mãos contra radiações solares26

4.2 RESPONSABILIDADES26

4.2.1 Obrigações do empregador quanto ao EPI (NR 6)26

4.2.2 Obrigações do trabalhador quanto ao EPI (NR 6)27

5 CONCLUSÃO28

REFERÊNCIAS29

1 INTRODUÇÃO

Por tantas vezes durante nossas vidas, utilizamos as rodovias pertencentes à malha nacional, seja para lazer, trabalho, questões de saúde, etc, mas nem sempre lembramos da importância que uma manutenção adequada nestas estradas nos fornece, resultando em segurança, conforto e ganho de tempo.

Para que isto seja possível, diversos trabalhadores estão envolvidos diariamente nas questões de planejamento e execução de atividades de manutenção, quase sempre rotineiras, e, na maioria das vezes, realizadas em campo, à céu aberto, expostos a todo tipo de intempéries, principalmente recebendo o calor do sol e raios ultravioleta. São os encarregados, serventes, técnicos, operadores de maquinário, engenheiros, fiscais, entre outros profissionais que fazem parte de um grupo de trabalhadores que exercem suas profissões ao ar livre e apresentam maior risco para o desenvolvimento de câncer de pele, o melanoma, que pode ser fatal. (Notícias de Dourados-MS e Região, 2020).

O câncer de pele corresponde ao tipo mais frequente no Brasil, com pelo menos 30% dos casos de tumores malignos registrados no nosso país, de acordo com dados do Instituto Nacional do Câncer, dados estes que alertam para a prevenção de todas as pessoas, principalmente aquelas que trabalham ao ar livre, e pertencentes a grupos étnicos com pele mais clara. (HONORATO, 2019).

Podemos acrescentar a esse quadro o fato de que, muitas vezes, a prevenção contra os riscos da exposição ao sol é ignorada por muitos trabalhadores, seja por falta de informação, seja pela falta de preocupação com os efeitos desta exposição a longo prazo.

Por outro lado, estamos passando por uma verdadeira pandemia de deficiência de vitamina D, onde mais da metade da população mundial está com baixos níveis dessa substância, que é produzida justamente através do contato de nossa pele com a luz solar. (WISHART, 2017). Claro que a dosagem é o fator crucial entre a prevenção de doenças e o risco de desenvolvimento de câncer de pele.

Cabe aos profissionais com formação na área de segurança do trabalho a aplicação de treinamento e fiscalização quanto aos riscos, através do uso dos diversos conhecimentos adquiridos, bem como das Normas Regulamentadoras, que estabelecem a escolha dos EPIs que são adequados, no nosso caso, à exposição a radiações UV, tais como capuzes, protetores solares, mangas para proteção dos membros, luvas para proteção das mãos, etc. (CAMEJO, 2020).

A presente pesquisa bibliográfica, portanto, tem o objetivo de fornecer subsídios

conceituais, para que os profissionais à frente dos funcionários que estarão expostos ao sol, possam ter informações necessárias para ministrar um treinamento visando proteger estes trabalhadores dos riscos a longo e curto prazo da exposição aos raios solares.

1.1 TEMA E DELIMITAÇÃO

Fornecer subsídios teóricos e práticos para os profissionais responsáveis pelos diversos trabalhadores que atuam expostos aos raios solares, nas obras de manutenção e conservação viária, possam ministrar um treinamento a estes, visando sua proteção contra os malefícios da exposição prolongada ao sol.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Como melhor proteger os trabalhadores expostos aos raios solares, que atuam nas obras de manutenção e conservação rodoviária, contra os malefícios causados à exposição prolongada ao sol?

1.3 JUSTIFICATIVA

A motivação para realização deste trabalho surgiu após a observação, através de experiência própria, da atuação dos diversos trabalhadores envolvidos na execução e fiscalização de obras de restauração e manutenção de rodovias. De uma maneira geral, a utilização de EPIs, tais como, capacetes, protetores auriculares, sinalização, coletes, etc, têm sido bem cumprida neste setor, ficando praticamente de fora a atenção dos profissionais à proteção contra os raios UV solares e à nocividade da exposição prolongada.

O câncer de pele é o tipo de câncer mais frequente no Brasil e dados do INCA apontam o histórico familiar, imunidade baixa e tabagismo como contribuintes para esse cenário, porém, o fator mais importante é a exposição exagerada à radiação solar. (OLIVEIRA, GOMES, OLIVEIRA FILHO & FERREIRA, 2019).

Com mudanças de atitude simples e baratas, acredita-se ser possível reverter esse quadro e ajudar muitas pessoas, por isso o surgimento da ideia de elaborar este trabalho com formato voltado à apresentação de informações e também para ajudar os profissionais a voltarem sua atenção à questão de segurança também quando o assunto é proteção aos raios solares.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

Fornecer subsídios para que os diversos trabalhadores à frente das equipes que atuam na conservação e manutenção rodoviária possam executar um treinamento aos seus funcionários, que estarão expostos ao sol durante a execução de suas atividades, desfrutem de uma proteção contra os raios UV adequada, minimizando e até mesmo eliminando os malefícios causados a partir dessa exposição prolongada.

1.4.2 Objetivos Específicos

- » Explicar, de maneira didática, o que são raios ultravioleta e radiações ionizantes;
- » Apresentar os riscos a longo e curto prazo que a exposição prolongada aos raios solares pode causar, com foco nos trabalhadores de obras de manutenção e conservação de rodovias;
- » Explicar as medidas protetivas para evitar os malefícios causados, e a importância de adoção de hábitos simples, porém muitas vezes esquecidos, que podem ser tomados pelos trabalhadores.

1.5 DESENHO METODOLÓGICO

A partir da existência de um questionamento ou dúvida para o qual se deseja obter uma resposta, buscamos uma explicação, assim define-se uma pesquisa. (GERHARDT & SILVEIRA, 2019).

Este trabalho de conclusão do curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade do Sul de Santa Catarina, trata-se portanto de uma pesquisa sobre as condições de trabalho, práticas e métodos de controle que promovem a exposição prolongada ao sol dos trabalhadores das obras rodoviárias de manutenção e conservação e possui natureza aplicada, pois gera conhecimentos visando a aplicação prática, para resolução do problema. Adotaremos aqui uma abordagem qualitativa, que não possui interesse em representatividade numérica, mas é direcionada a uma melhor compreensão dos trabalhadores em foco para os riscos que eventualmente podem estar sofrendo. Utilizaremos uma medida descritiva, pois pretende-se descrever e solucionar fatos desta realidade

observada. (GERHARDT & SILVEIRA, 2019).

Os procedimentos técnicos que serão utilizados, estarão baseados em bibliografias existentes, que podem ser livros, periódicos, legislação, publicações na internet, entre outros.

2 RADIAÇÃO SOLAR

2.1 RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA

A principal fonte de energia do nosso planeta é a radiação proveniente do Sol. Esta radiação, que é utilizada nos processos químicos, físicos e biológicos que ocorrem na superfície e também na atmosfera terrestre, é emitida em todos os comprimentos de onda, porém na sua grande maioria consistindo em radiação ultravioleta, que é o tipo de radiação a qual os trabalhadores do nosso grupo de estudo estão expostos durante sua jornada de trabalho à céu aberto. (YAMASOE & CORRÊA, 2016).

A radiação ultravioleta (figura 1) é um tipo de radiação eletromagnética com comprimento de onda entre 200 a 400 nm, e sua frequência é maior que a luz visível. O nome ultravioleta vem daí, pois o violeta é a cor de maior frequência que a nossa visão é capaz de enxergar. Esta é uma radiação de alta energia emitida pelo Sol e, por esta razão, é a que apresenta maior perigo às formas de vida terrestres. O nosso planeta possui uma proteção contra a incidência destes raios, a camada de ozônio, que encontra-se entre 12 e 32 km de altitude e atua como uma espécie de escudo, impedindo que a maior parte da radiação ultravioleta chegue até a superfície do planeta. (CARDOSO, 2020).

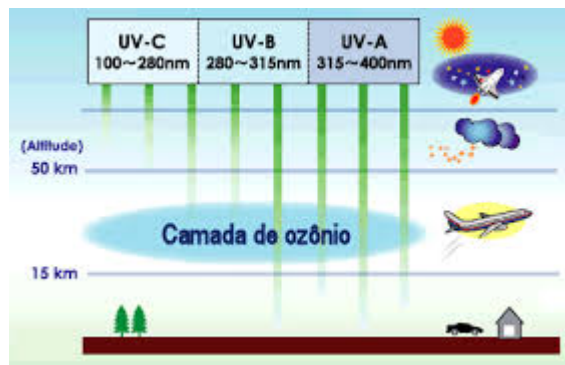
Ainda de acordo com CARDOSO, 2020, os raios ultravioleta são classificados em três tipos:

- *Raios UVA*: possuem comprimento de onda entre 315 a 400 nm e não são absorvidos pela camada de ozônio, sendo entretanto os de maior incidência na superfície terrestre. Incidem de igual maneira durante todo o dia e todas as estações do ano, incluindo dias nublados;

- *Raios UVB*: possuem comprimento de onda na faixa de 280 a 315 nm e são parcialmente absorvidos pela camada de ozônio. Apresentam maior incidência no verão, entre as 10h e 16h, e regiões de latitudes elevadas;

- *Raios UVC*: possuem comprimento de onda menor que 280 nm e não acometem a Terra, pois são completamente absorvidos pela camada de ozônio, sendo muito nocivos somente à biosfera.

Figura 1 - A Radiação Ultravioleta



Fonte: Filho & Saraiva (2019).

Podemos observar, portanto, que, não somente, existe a necessidade de proteção contra os raios ultravioleta solares durante os dias de verão, mas também durante os dias de inverno e mesmo quando o céu está nublado, pois existem frequências destes raios que não são absorvidos nem mesmo pelas camadas de nuvens. Na figura 2 está uma situação típica de exposição à radiação solar em dia nublado.

Figura 2 - Dias Nublados Também Necessitam Proteção

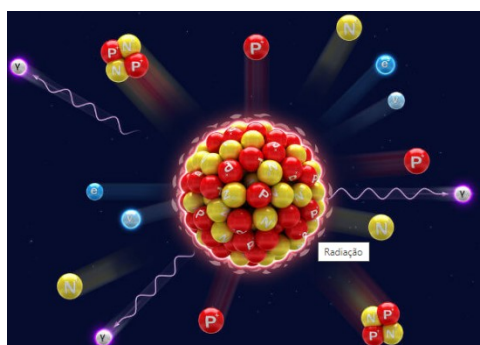


Fonte: O Autor (2019).

2.2 RADIAÇÃO IONIZANTE

Sabemos que toda matéria é formada por átomos. Um átomo é composto de um núcleo e circundando este núcleo estão os elétrons (figura 3). Quando um elemento está exposto à radiação, e esta possui energia suficiente para arrancar um destes elétrons, transformando este elétron em um íon (um átomo que não está mais na neutralidade entre as cargas), chamamos esta de **radiação ionizante**. Esta radiação, ao entrar em contato com a matéria, vai perdendo energia pouco a pouco, em várias interações até parar, ou seja, sua energia vai se depositando no meio o qual esta incide. A radiação ultravioleta do sol é fracamente ionizante na classe UVC. As classes UVA e UVB possuem profundidade de penetração muito pequena no corpo humano, afetando portanto a pele e os olhos. (OKUNO, 2018).

Figura 3 - A Radiação Ionizante



Fonte: Helerbrock (2020).

Conforme Helerbrock (2020):

De acordo com o FCC, órgão responsável pela área de telecomunicações e radiodifusão dos Estados Unidos, considera-se ionizante qualquer radiação eletromagnética que transporte energia maior que 10 eV (elétron-volts), cerca de $1,6 \cdot 10^{-18}$ J. Essa energia é equivalente àquela transportada pelo ultravioleta longínquo, uma das faixas mais energéticas do ultravioleta, que se estende entre 122 nm e 200 nm de comprimento de onda.

A radiação ionizante pode ser produzida por fontes radioativas ou aceleradores de partículas, possibilitando inúmeras aplicações, tanto na área industrial como na medicina, onde podemos citar um dos seus mais conhecidos usos: a radiologia. Por se tratar de tipo de

radiação com efeitos biológicos, os locais onde sua utilização ocorre é sinalizado com o símbolo internacional de presença de radiação ionizante (figura 4). (WIKIPÉDIA, 2020).

Pelo fato da radiação ultravioleta não ser ionizante, não é usado o símbolo da figura 4 em áreas de exposição solar, ou mesmo em atividades internas com fontes artificiais deste tipo de radiação.

Figura 4 - Símbolo Internacional de Presença de Radiação Ionizante



Fonte: O Autor (2020).

3 RADIAÇÃO SOLAR - EFEITOS DA EXPOSIÇÃO

3.1 BENEFÍCIOS DA EXPOSIÇÃO CONTROLADA AO SOL

Precisamos entender primeiramente que a exposição ao sol, se feita controladamente, não nos causa males. Como já dito anteriormente, a população mundial está passando por sérias deficiências nos índices de vitamina D, cuja síntese é ativada através da exposição controlada aos raios solares, sendo crucial para nossa saúde.

Praticamente toda a energia que permite a ocorrência de vida neste planeta é derivada do sol. A vida surgiu e prosperou iluminada pelos raios solares e pelo que aparenta, o nosso código de DNA foi concebido para processar a luz solar e assim sendo, a vida não poderia ter resistido sem algum tipo de mecanismo que servisse de proteção contra as emissões de energia dessa estrela tão próxima em termos astronômicos. Esta proteção ocorre através da produção de melanina pelo nosso organismo, por isso as pessoas possuem pele mais clara em locais do planeta que recebem os raios solares em menor intensidade e vice-versa. (WISHART, 2017).

A exposição nas doses certas à luz solar desencadeia reações precisas no nosso organismo. Pessoas com baixos índices de vitamina D possuem maiores probabilidades de morrerem com câncer ou doenças cardíacas. A exposição gradativa e moderada ao sol traz mais benefícios que efeitos adversos. Pesquisas mostram que uma pessoa tem nove vezes mais probabilidades de morrer com um câncer causado pela falta de luz solar do que de um melanoma causado pela mesma. (WISHART, 2017).

A dosagem é que definirá os limites entre os benefícios e os malefícios. A exposição ao sol, para obtenção de vitamina D, deve ocorrer até as 10h ou após as 16h. Existem formas de ingestão desta vitamina através de alimentos ou medicamentos, porém a principal forma para sua obtenção nos seres humanos ainda é graças à reação, que em nós ocorre, através dos raios solares. (LOB0, 2014).

Os trabalhadores que atuam em rodovias não podem, devido à sua carga horária de trabalho, escolher os melhores períodos para exposição ao sol, por isso devem se proteger através das maneiras que serão mostradas mais à frente, e caso não o façam, poderão sofrer consequências a curto e a longo prazo, as quais dissertaremos a seguir.

3.2 MALEFÍCIOS DA EXPOSIÇÃO AO SOL SEM CUIDADOS A CURTO PRAZO

O efeito primário da exposição inadequada ao sol é a queimadura, que atua nos tecidos de revestimento do corpo humano. Existem vários tipos de queimadura, e dependendo da sua profundidade e tamanho, podem atingir até as camadas mais profundas da pele, como o tecido celular subcutâneo. A queimadura por exposição à radiação solar encontra-se entre os tipos mais comuns de ocorrer. (KRISHNA, 2019).

De acordo com KRISHNA, 2019, existem 3 tipos de queimaduras, que podem causar complicações, como por exemplo infecções, perda de fluidos, feridas, cicatrizes, etc.:

- *Queimaduras de 1º Grau:* são as queimaduras superficiais e menos graves, afetando somente a epiderme e produzem dor e vermelhidão no local afetado (figura 5). São secas e não produzem bolhas, geralmente melhorando entre 3 a 6 dias, descamando. Seu tratamento é feito apenas com a aplicação de água fria no local e mantendo diariamente um pano umedecido com água fria na região. Não são indicadas aplicações, exceto se necessário, pomada hidratante;

Figura 5 - Queimadura Solar de Primeiro Grau



Fonte: Pinheiro (2020).

- *Queimaduras de 2º Grau:* as queimaduras de 2º grau podem ser superficiais ou profundas. A queimadura de 2º grau superficial atinge apenas a epiderme (figura 6), com sintomas semelhantes aos da queimadura de 1º grau, porém apresentando o aparecimento de bolhas e uma aparência úmida na região. Seu efeito pode demorar até três semanas e, se tratado de maneira correta, não costuma deixar cicatrizes. As queimaduras de 2º grau

profundas, além de atingirem a epiderme, atingem também a derme, podendo destruir as terminações nervosas da pele, as glândulas sudoríparas e os folículos capilares, deixando a pele mais seca e sem pelos. Esta queimadura pode demorar até três semanas para a cicatrização e pode deixar cicatrizes. É mais dolorosa que as demais e provoca vermelhidão, inchaço, bolhas e dor intensa. Seu tratamento é feito com banhos de água fria e lavagem com sabão de pH neutro, além de manter a região coberta com gaze molhada ou com vaselina. As bolhas que ocorrem nestes tipos de queimaduras não devem jamais ser furadas, e nenhum tipo de produto deve ser aplicado, além de hidratante. É aconselhado procurar um médico;

Figura 6 - Queimadura de Segundo Grau



Fonte: Martini (2012).

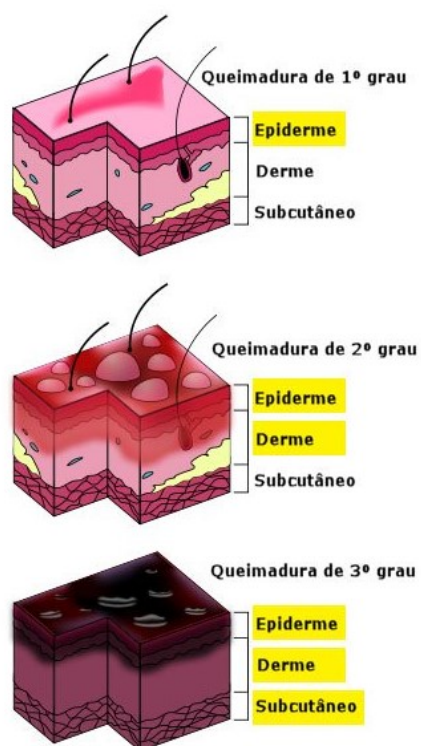
- Queimaduras de 3º Grau: este tipo de queimadura é o mais preocupante, são mais graves e profundas (figura 7), afetando toda a derme e tecidos subcutâneos, destruindo nervos, folículos pilosos, glândulas sudoríparas e capilares sanguíneos. Em casos ainda mais graves, atingem inclusive os músculos e estruturas ósseas. Este tipo de queimadura apresenta lesões esbranquiçadas e deformantes. O auxílio médico deve ser imediatamente buscado, para que este determine os cuidados necessários. Como as queimaduras solares não causam este tipo de lesão, exceto em raros casos de exposição extremamente prolongada, por vários dias, não abordaremos aqui maiores detalhes.

Figura 7 - Queimadura de Terceiro Grau



Fonte: Araguaia (2020).

Figura 8 - Tipos de Queimadura



Fonte: Pinheiro (2020).

Então a queimadura de sol, que é o principal efeito da exposição sem proteção adequada a curto prazo, caracteriza-se por uma inflamação que se apresenta através de uma mancha avermelhada, ou até mesmo bolhas na pele, causando dor, ardência, pinicamento, mudanças na textura da pele e bolhas, dependendo da profundidade e gravidade da queimadura (figura 8). (STEINER, 2020).

Segundo especialistas, uma única queimadura solar grave, ou seja, que leve à formação de bolhas no corpo, é responsável por dobrar os riscos de surgimento de melanoma. Cerca de noventa por cento dos melanomas estão relacionados à radiação ultravioleta, além de acelerar o processo de fotoenvelhecimento, manifestado através de rugas e manchas. (GUADANHIM, 2016). Observamos então que os efeitos de curto prazo da exposição ao sol, mesmo após curados, também podem representar riscos e consequências a longo prazo.

Por simples observação, os profissionais atuantes na área de conservação e manutenção rodoviária, ou mesmo usuários do sistema rodoviário nacional, ao passar durante seu trajeto, pelas frentes de trabalho que atuam nas rodovias, certamente já identificaram uma cena, que infelizmente podemos chamar de comum: trabalhadores exercendo suas atividades a céu aberto, expostos ao sol, sem nenhum tipo de proteção, nem mesmo um simples chapéu, manga comprida ou óculos escuro (Figura 9). E certamente, prestando um pouco mais de atenção no quadro, é possível encontrar um operário calvo, com “sol a pino” do verão brasileiro, já com sua pele exposta demonstrando sinais de severas queimaduras solares. E se alguém, seja da equipe técnica, seja da chefia, fiscalização, ou apenas um eventual curioso, já foi além e comentou com o indivíduo sobre a disponibilidade de EPIs ou os motivos do não uso de tais equipamentos de proteção, com absoluta certeza já ouviu a seguinte resposta: “sou acostumado, não me faz mal”.

Figura 9 - Trabalhadores Expostos ao Sol Sem Proteção



Fonte: O Autor (2019).

Precisamos observar que é um equívoco achar que as pessoas da etnia negra não

sofrem consequências com a exposição ao sol, apesar dos riscos causados pelas queimaduras de exposição ao sol serem de menor efeito nestas, não é apenas a vermelhidão e ardência que indicam que a pele está sendo prejudicada. A prevenção é necessária a todos. (HENRIQUE, 2014).

3.3 MALEFÍCIOS DA EXPOSIÇÃO AO SOL SEM CUIDADOS A LONGO PRAZO

A exposição, sem controle, ao sol durante a vida é o principal causador do envelhecimento precoce, provocando degeneração precoce e cumulativa da pele, promovendo o surgimento de rugas e manchas. (SERPEJANTE, 2015).

Não somente a pele pode sofrer com a exposição sem cuidados à radiação solar. Os olhos estão sujeitos ao desenvolvimento de conjuntivite (fotoconjuntivite) e catarata. (SANTOS, 2020).

A radiação solar também é considerada o fator ambiental mais importante no desenvolvimento do câncer de pele. Estudos mostram que as pessoas onde esta doença se manifestou, foram expostas a quantidades elevadas de sol durante a vida ou receberam picos intensos de exposição, resultando em queimadura solar. Basicamente pode-se dizer que o sol que tomamos durante a vida fica como que “guardado na memória” da pele e os problemas derivados de tal situação podem aparecer até mesmo depois dos 50 anos. Já vimos que a radiação solar provoca mutações e alterações nas células, que com o tempo e com a multiplicação celular, estas mutações vão se acumulando, resultando em câncer de pele. Esses processos ocorrem porque os raios ultravioleta atingem o núcleo das células, causando alterações nos genes. Estas células alteradas ficam sem controle da multiplicação celular, podendo originar o câncer. (OLIVEIRA, GOMES, OLIVEIRA FILHO & FERREIRA, 2019).

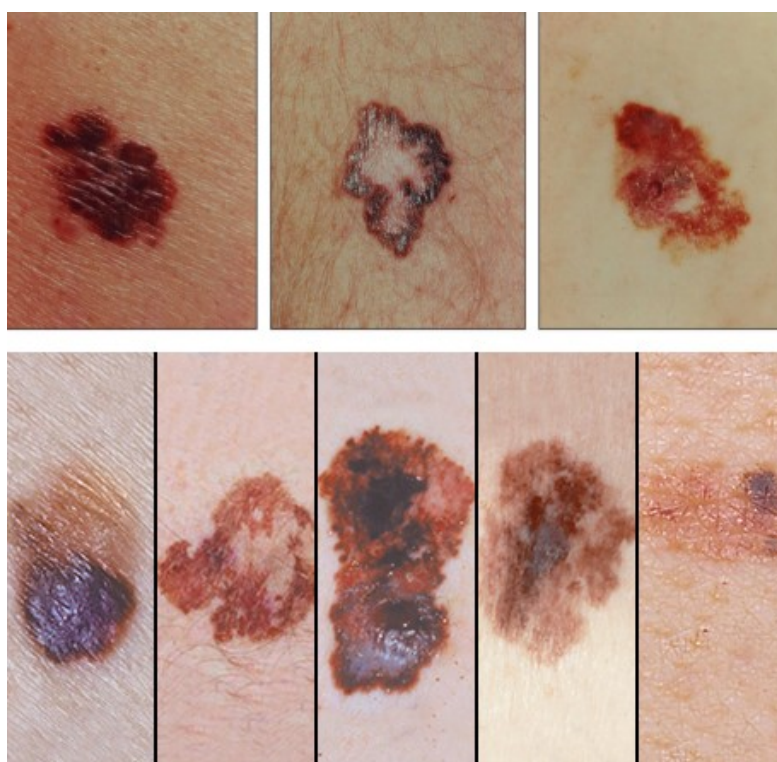
O autoexame é a primeira etapa para a identificação de um provável câncer de pele (figuras 10 e 11), que inicialmente pode aparecer em qualquer parte do corpo, tanto na pele como em mucosas, na forma de manchas, pintas ou feridas que não cicatrizam. Somente um médico poderá dar o diagnóstico, dispondo de vários tipos de tecnologias que identificam uma lesão potencial precursora do melanoma. Formas de prevenção existem, como veremos a seguir, e apesar das altas taxas de mortalidade neste tipo de câncer, um reconhecimento precoce oferece grande oportunidade de redução de óbitos. (SHARFMAN, 2012).

Figura 10 - Sintomas de Câncer de Pele



Fonte: Soratemplates (2017).

Figura 11 - Variedade de Sintomas de Câncer de Pele



Fonte: New Health Advisor (2020).

Neste trabalho não nos aprofundaremos nas questões relativas aos tipos de tratamento, tipos de câncer de pele, nem questões que sejam especificamente da área médica.

Na identificação de qualquer sintoma, um médico deve ser imediatamente procurado. O problema de pesquisa deste trabalho de conclusão de curso foca na prevenção e proteção dos trabalhadores com o intuito de evitar o surgimento do melanoma.

4 MEDIDAS PROTETIVAS CONTRA OS RAIOS SOLARES

Já vimos anteriormente que a melhor maneira de se prevenir contra os efeitos negativos da radiação solar, é a exposição controlada, em horários específicos, obtendo inclusive neste caso efeitos benéficos para a saúde.

No caso dos trabalhadores que atuam em serviços de manutenção e conservação rodoviária, estes não possuem condições de escolha do melhor horário para trabalhar, visto que sua atuação faz-se necessária durante todo o ano, por várias horas diárias, conforme sua carga de trabalho, sejam estes serventes, auxiliares, operadores de maquinário, encarregados, técnicos, engenheiros, fiscais, entre outros. Por esta razão, o controle à exposição dos raios solares não é possível a estes trabalhadores, restando então a alternativa de proteções individuais.

4.1 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Inicialmente, precisamos definir o que são equipamentos de proteção individual, para que possamos indicar as melhores alternativas ao caso em estudo.

Pela Norma Regulamentadora NR 6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI, em seu item 6.1, temos que:

6.1 Para os fins de aplicação desta Norma Regulamentadora - NR, considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

Entretanto, complementando a definição acima, com a utilização da mesma NR 6, em seu item 6.2, temos:

6.2 O equipamento de proteção individual, de fabricação nacional ou importado, só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação - CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego.

O Certificado de Aprovação (CA) de um produto ou equipamento, obtido pelo fabricante, através do Ministério do Trabalho e Emprego, é o Certificado que garante sua qualidade e/ou funcionalidade, bem como sua validade para aquisição e também prazo para utilização.

A NR 6 nos traz em anexo uma lista de todos os equipamentos e produtos

definidos como EPIs. Os trabalhadores que atuam em obras rodoviárias devem utilizar uma série de EPIs para exercerem suas atividades, tais como protetores auriculares, capacetes, entre outros, porém, listaremos a seguir somente os que constam na NR 6 e aplicam-se ao caso em estudo neste Trabalho de Conclusão de Curso, ou seja, os que protegem contra a radiação ultravioleta.

4.1.1 Capacete com capuz para proteção do crânio e pescoço

O capacete já deve ser utilizado pelos funcionários para proteção contra quedas de objetos e outros possíveis impactos, e também já protege o crânio contra os raios solares, porém, no caso em estudo, este deve ser utilizado em conjunto com o capuz de proteção, que traz sombra para o pescoço.

4.1.2 Óculos para proteção dos olhos contra radiação ultravioleta

Óculos escuros são um EPI de extrema importância. Como visto anteriormente, os olhos também devem ser protegidos da radiação ultravioleta. Somos comumente acostumados a pensar na utilização de óculos escuros como acessório, sendo este muitas vezes acompanhado de uma marca ou grife. Precisamos lembrar entretanto que aqui estamos nos referindo a um EPI, ou seja, este deve ser adquirido para o uso em serviço desde que possua o CA.

4.1.3 Protetor facial para proteção da face contra radiação ultravioleta

O protetor solar é considerado EPI, assim como os demais equipamentos ou produtos, desde que este possua CA, que é o Certificado de Aprovação do Equipamento. Este é chamado de Creme Protetor e pode ser encontrado em diversas lojas especializadas em venda de EPIs. Comercialmente podem ser chamados também de Protetores Solares Profissionais e são vendidos em embalagens com quantidades maiores que as embalagens tradicionais como opção do comprador.

4.1.4 Vestimentas para proteção do tronco contra radiações solares

O uso de calça comprida e camisa de mangas compridas, ou macacão, são indicados para proteção contra os raios solares, mesmo em dias quentes. O calor deve ser combatido com a ingestão de muita água, para evitar a desidratação.

4.1.5 luvas para proteção das mãos contra radiações solares

As luvas, que protegem contra agentes abrasivos, escoriantes e perfurantes, também são a indicação para a proteção contra os raios ultravioleta.

4.2 RESPONSABILIDADES

De acordo com a NR 6, a empresa é a responsável a oferecer os EPIs, gratuitamente aos funcionários e em perfeito estado de conservação e funcionamento, havendo a necessidade de sua utilização, que enquadra-se no caso em estudo, pois medidas de ordem geral não garantem a proteção necessária.

4.2.1 Obrigações do empregador quanto ao EPI (NR 6)

- a) adquirir o equipamento adequado ao risco de cada atividade;
- b) exigir seu uso;
- c) fornecer ao trabalhador somente o equipamento aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- d) orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação;
- e) substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado;
- f) responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica;
- g) comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada.
- h) registrar o seu fornecimento ao trabalhador, podendo ser adotados livros, fichas ou sistema eletrônico. (Inserida pela Portaria SIT/DSST 107/2009)

4.2.2 Obrigações do trabalhador quanto ao EPI (NR 6)

- a) usar apenas para a finalidade a que se destina;
- b) responsabilizar-se pela guarda e conservação;
- c) comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso; e,
- d) cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

5 CONCLUSÃO

A abordagem deste trabalho foi de vital importância, literalmente falando, visto que por observação, tanto trabalhadores como contratantes, não dão a devida importância à proteção solar, pois como visto, geralmente as consequências mais graves somente serão percebidas após anos. É de muita relevância que os profissionais, tanto trabalhadores como empresários, tenham acesso a informações acerca da prevenção contra os raios ultravioleta, pois somente obtendo o conhecimento dos malefícios da exposição descontrolada ao sol é que percebemos a importância da adoção das corretas medidas preventivas. Por essa razão este trabalho apresentou de maneira sucinta e didática, definições sobre os raios ultravioleta e as radiações ionizantes.

Como visto, cabe aos profissionais de cargos de chefia e líderes de equipes, ministrar treinamento, informando os funcionários dos males que estes podem sofrer, bem como ensinar a correta forma de proteção e cobrar no dia-a-dia a utilização dos EPIs. São no presente caso medidas simples, como vimos, que ao serem adotadas contribuirão para a saúde dos trabalhadores, tanto no presente como no futuro. A importância de apresentar os riscos a longo e curto prazo que a exposição prolongada aos raios solares pode causar, bem como a importância do uso e cobrança do uso dos EPIs, teve como objetivo a visualização destes males, para que os trabalhadores de obras de manutenção e conservação de rodovias pudessem ter noção no presente, desta maneira, criando a preocupação hoje, do que poderia ter consequências somente no futuro.

As medidas e hábitos protetivos foram, portanto, apresentadas também de maneira clara e objetiva, mostrando que estes hábitos simples, ao serem adotados, tanto por funcionários como pelos empregadores, contribuem para a saúde, evitando que a doença se estabeleça.

Que as empresas invistam cada vez mais na segurança do seu bem mais precioso: as vidas de seus funcionários. Quando se fala em segurança do trabalho, as doenças custam sempre bem mais caro que o investimento em prevenção.

Que possamos cada vez mais fazer de nosso país, exemplo de crescimento com consciência e saúde de nossos trabalhadores.

REFERÊNCIAS

- ARAGUAIA, Mariana. **Queimadura.** Disponível em: <<https://alunosonline.uol.com.br/biologia/queimadura.html>>. Acesso em: 04 jun. 2020.
- CAMEJO, Eliana. **Ministério faz alerta sobre os fatores de risco de câncer de pele.** Disponível em: <<https://mte.jusbrasil.com.br/noticias/527190790/ministerio-faz-alerta-sobre-os-fatores-de-risco-do-cancer-de-pele?ref=serp>>. Acesso em: 22 abr. 2020.
- CARDOSO, Mayara. **Radiação Ultravioleta.** Disponível em: <<https://www.infoescola.com/fisica/radiacao-ultravioleta/>>. Acesso em: 01 jun. 2020.
- FILHO, Kepler de Souza Oliveira & SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. **O Sol a nossa estrela.** Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/esol/esol.htm>>. Acesso em: 01 jun. 2020.
- GERHARDT, Tatiana Engel & SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa.** Rio Grande do Sul: Editora da UFRGS, 2009.
- GUADANHIM, Lilia. **Queimadura Solar: saiba o risco, como evitar e cuidar das agressões do sol na pele.** Disponível em: <https://www.dermaclub.com.br/blog/noticia/queimadura-solar-saiba-o-risco-como-evitar-e-cuidar-das-agressoes-do-sol-na-pele_a1091/1>. Acesso em: 03 jun. 2020.
- HELERBROCK, Rafael. **Radiação Ionizante.** Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/radiacao-ionizante.htm>>. Acesso em: 02 jun. 2020.
- HENRIQUE, Nathalia. **Cuidados com a Pele Negra Durante a Exposição Solar.** Disponível em: <<https://corpoacorpo.com.br/corpo-e-rosto/cuidados-com-o-corpo/cuidados-com-a-pele-negra-durante-exposicao-solar/7168>>. Acesso em: 03 jun. 2020.
- HONORATO, Ludimila. **Risco de câncer de pele é o dobro em trabalhadores ao ar livre.** Disponível em: <<https://emails.estadao.com.br/noticias/bem-estar,risco-de-cancer-de-pele-e-maior-em-trabalhadores-ao-ar-livre,70002829948>>. Acesso em: 22 abr. 2020.
- KRISHNA, Emilly. **Queimadura de 1º, 2º e 3º grau - Diferenças, como tratar e o que não fazer.** Disponível em: <<https://segredosdomundo.r7.com/queimadura/>>. Acesso em: 04 jun. 2020.
- LOBO, Cláudia. **Comida de Criança: Ajude Seu Filho a Se Alimentar Bem Sempre.** São Paulo: MG Editores, 2010.
- MARTINI, Auri. **Variedades.** Disponível em: <<https://www.blogtche-auri.blogspot.com/2012/04/limao-seguido-de-exposicao-ao-sol.html>>. Acesso em: 04 jun. 2020.
- NEW HEALTH ADVISOR. **What Does Melanoma Looks Like?.** Disponível em: <<https://www.newhealthadvisor.org/What-Does-Melanoma-Look-Like.html>>. Acesso em: 08 jun. 2020.

NORMA REGULAMENTADORA NR 6. Equipamento de Proteção Individual - EPI.

OKUNO, Emico. **Radiação Efeitos, Riscos e Benefícios**. São Paulo: Oficina de textos, 2018.

OLIVEIRA, Daniel Arcuschin de; GOMES, Heitor Carvalho; FILHO, Renato Santos de Oliveira & FERREIRA Lydia Masako. **Câncer de Pele: Conhecer para melhor combater**. Senac, 2019.

PINHEIRO, Pedro. **Queimaduras - Graus, Complicações e Tratamento Caseiro**. Disponível em: <<https://www.mdsaude.com/dermatologia/queimaduras/>>. Acesso em: 04 jun. 2020.

Profissões que aumentam risco de câncer de pele. Disponível em: <<https://www.douradosagora.com.br/noticias/ciencia-e-saude/profissoes-que-aumentam-risco-de-cancer-de-pele>>. Acesso em: 22 abr. 2020.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. **Efeitos Nocivos do Sol**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/saude-bem-estar/efeitos-nocivos-sol.htm>>. Acesso em: 05 jun. 2020.

SERPEJANTE, Carolina. **11 Fatores que Favorecem o Envelhecimento Precoce**. Disponível em: <<https://www.minhavidade.com.br/saude/galerias/14121-11-fatores-que-favorecem-o-envelhecimento-precoce>>. Acesso em: 05 jun. 2020.

SHARFMAN, Willian. **Melanoma**. New York: Demos Medical Publishing, 2012.

SORATEMPLATES. **Types of skin cancer - Symptoms of skin cancer -Treatment for skin cancer**. Disponível em: <<https://whatarethesymptoms-of.blogspot.com/2017/03/types-of-skin-cancer-symptoms-of-skin.html>>. Acesso em: 08 jun. 2020.

STEINER, Denise. **Queimadura de Sol: Tratamentos e Causas**. Disponível em: <<https://www.minhavidade.com.br/saude/temas/queimadura-de-sol>>. Acesso em: 03 jun. 2020.

WIKIPEDIA. **Radiação Ionizante**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Radia%C3%A7%C3%A3o_ionizante>. Acesso em: 02 jun. 2020.

WISHART, Ian. **Vitamina D**. Porto Alegre: CDG Edições e Publicações Ltda., 2017.

YAMASOE, Marcia Akemi & CORRÊA, Marcelo de Paula. **Processos Radioativos na Atmosfera**. São Paulo: Oficina de textos, 2016.