

Desinfeção de Superfícies Radiação por Ultravioleta

DEPARTAMENTO DE SAÚDE PÚBLICA

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DE SAÚDE DE LISBOA E VALE DO TEJO, I.P.

LISBOA, JULHO 2020

Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.

Presidente do Conselho Diretivo

Luís Pisco

Departamento de Saúde Pública

Diretor e Delegado de Saúde Regional de Lisboa e Vale do Tejo

Mário Durval

Documento elaborado pelas Engenheiras Sanitaristas:

Cândida Pité Madeira

candidapite@arslvt.min-saude.pt

Carla Barreiros

carla.barreiros@arslvt.min-saude.pt

Carla Dias

carla.dias@arslvt.min-saude.pt

Lígia Ribeiro

ligia.ribeiro@arslvt.min-saude.pt

Patrícia Pacheco

patriciap@arslvt.min-saude.pt

Vera Noronha

vera.noronha@arslvt.min-saude.pt

ÍNDICE

1. Introdução.....	1
2. Desinfeção de superfícies por radiação ultravioleta	1
2.1 Eficácia do UV na desinfeção de espaços interiores.....	3
2.2 Riscos para a saúde	4
2.3 Grupos vulneráveis à exposição por UV.....	5
3. Conclusão	5
4. Bibliografia	6

1. INTRODUÇÃO

Os espaços onde decorrem atividades de lazer, desportivas ou em contexto de trabalho podem ser locais de potencial transmissão da infeção por SARS-CoV-2, quer por contacto direto quer por contacto indireto. Por isso, algumas instituições públicas e particulares estão a desinfetar determinadas superfícies localizadas em espaços interiores ou pretendem vir a fazê-lo, com recurso a lâmpada de UV, como medida adicional para garantir a minimização da transmissão da doença.

O vírus SARS-CoV-2 tem sido detetado em secreções respiratórias (parte superior e inferior do trato respiratório) e fezes. Considera-se que a principal via de transmissão é a inalação de grandes gotículas respiratórias ou a deposição nas mucosas. O contacto com superfícies contaminadas devido à persistência do vírus em superfícies é outra via possível na transmissão do vírus SARS-CoV-2.

O objetivo deste documento é fornecer informações-sobre a eficácia da utilização de radiação UV na desinfecção de superfícies em espaços interiores. Essas informações são baseadas nas evidências científicas atualmente disponíveis.

2. DESINFEÇÃO DE SUPERFÍCIES POR RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA

Antes de se desinfetar qualquer espaço torna-se necessário perceber se é necessário fazê-lo. Da Orientação da Direção-Geral da Saúde (DGS) n.º 14/2020 de 21 de março, destaca-se que as superfícies com maior risco de transmissão são as de toque frequente, pelo que haverá outras que só precisam ser lavadas com água e sabão. Qualquer biocida, apresenta perigos/riscos para o Homem e para o ambiente, pelo que a sua aplicação tem de ser ponderada.

A luz ultravioleta é uma forma de luz invisível ao olho humano e encontra-se no espectro eletromagnético entre a luz visível e os raios X. Está compreendida entre os comprimentos de onda de 10 nm e 400 nm.

O Sol é a fonte natural primária de radiação ultravioleta (UV), mas a atmosfera filtra a maior parte da sua energia, deixando passar apenas uma pequena porção do espetro. O espetro UV, apresentado na Figura 1, pode ser subdividido nas seguintes gamas:

- **UVA (entre 400 nm e 320 nm)** é a gama mais comum e também pode ser chamada de luz negra. Esta é a luz que produz o efeito de escurecimento nos pigmentos da pele, também conhecido como bronzado. Se a exposição for excessiva pode causar queimaduras e até cancro da pele. Por outro lado, esta radiação é necessária aos humanos para sintetizarem a vitamina D.
- **UVB (entre 320 nm e 280 nm)**, também designada como onda média, é a gama mais destrutiva. Pode levar a queimaduras graves e cancro da pele. A camada de ozono absorve grande parte desta radiação, daí existir uma grande preocupação, pois a sua redução pode aumentar a prevalência de cancro da pele.

- **UVC (entre 280 nm e 200 nm)** nunca é observada na natureza, pois é absorvida completamente pela atmosfera. Esta gama é designada de germicida, pois tem a capacidade de inativar microrganismos, como vírus ou bactérias. Nos seres humanos, esta radiação é absorvida pelas camadas mortas externas da epiderme. No entanto, a exposição prolongada pode provocar irritação da pele e infeções oculares.
- **VUV ou Vacuum UV (entre 200 nm e 10 nm)** tem este nome pois é absorvida pelo oxigénio que se encontra no ar, sendo que se propaga livremente no vácuo. É normalmente utilizada em investigação científica e nalguns tipos de lasers.

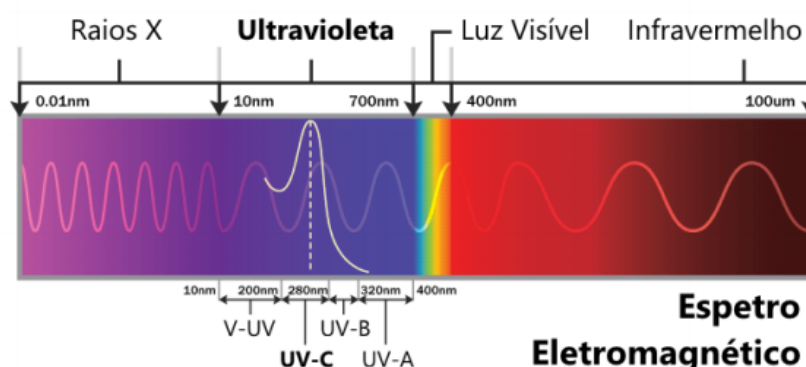


Figura 1 - Espectro eletromagnético ultravioleta

(Santos, M.; ISEC, maio 2017)

A radiação UVC tem sido aplicada na indústria em processos de desinfeção. Quando uma célula é submetida a uma radiação UVC ocorre o seguinte processo:

- A radiação UVC penetra a parede celular;
- A energia dos fotões UVC é absorvida pelas proteínas e pelo ADN da célula;
- A luz UVC danifica a estrutura proteica;
- O ADN sofre uma alteração química, quebrando as suas ligações moleculares.

A aplicação desta radiação provoca uma divisão celular que inativa o microrganismo inviabilizando a sua reprodução, levando por fim à sua morte. A eficácia deste processo depende da intensidade da radiação, do tempo de exposição, da presença de partículas que possam proteger os microrganismos e da sua capacidade de suportar tal radiação.

A radiação UVC tem sido usada há mais de 40 anos na desinfeção de água potável, água residual, ar, produtos farmacêuticos e superfícies contra todo um conjunto de patogénicos humanos. Todas as bactérias e vírus, testados até ao momento, respondem à desinfeção por UV. Alguns organismos são mais suscetíveis à desinfeção por UVC do que outros, mas todos os testados até agora respondem nas doses apropriadas.

Embora não tenha havido nenhuma pesquisa observando como o UVC afeta especificamente o vírus SARS-CoV-2, alguns estudos mostraram que ele pode ser usado contra outros coronavírus, como o

SARS. A radiação distorce a estrutura do seu material genético e impede que as partículas virais se multipliquem.

No entanto, uma forma concentrada de UVC está agora na linha da frente na luta contra a COVID-19. Alguns exemplos disso têm sido apresentados pela China, onde os autocarros estão a ser desinfetados com UV, bem como alguns robôs emissores que aplicam a luz ou radiação UVC no chão de hospitais. Alguns bancos estão a utilizar a radiação UVC para desinfetar dinheiro.

A desinfecção por UVC é frequentemente usada, associada a outras tecnologias, numa abordagem de múltiplas barreiras, para garantir que um agente patogénico que, não seja eliminado por um método de higienização ou filtração (por exemplo), seja inativado por um outro método complementar (UVC). Deste modo, o UVC pode ser instalado em ambientes de cuidados de saúde, ou outros, aumentando a eficácia dos processos existentes.

2.1. EFICÁCIA DO UV NA DESINFEÇÃO DE ESPAÇOS INTERIORES

De acordo com a bibliografia consultada, reconhece-se que nos casos em que a radiação UVC não pode atingir um agente patogénico específico, esse não será eliminado.

Em geral, a redução do número total de agentes patogénicos reduz o risco de transmissão. A carga patogénica total de muitas superfícies expostas pode ser reduzida substancialmente aplicando a radiação UVC, como uma barreira secundária à higienização.

A desinfecção por UV é um método confiável e ecológico, eliminando a necessidade de utilização de produtos químicos e evitando a resistência dos microrganismos aos mesmos.

No entanto, a quantidade de radiação UV necessária pode variar, dependendo de fatores como a forma e o tipo de material onde o vírus se encontra.

A utilização da radiação UV na desinfecção de superfícies é uma técnica atrativa, uma vez que a utilização de lâmpadas permite criar várias formas compactas para usos específicos e porque:

- É eficaz na inativação de uma grande diversidade de microrganismos;
- Dispensa a utilização de reagentes;
- Promove a formação de poucos subprodutos;
- Não produz sabor ou odor residuais.

No entanto, na bibliografia consultada sobre esta temática, existem desvantagens na sua utilização que devem ser destacadas:

- Desinfecção de superfícies de difícil acesso, devido à sua forma;
- Custo elevado das lâmpadas UV;
- Tempo de exposição;
- Riscos para a saúde do utilizador, devendo ser cumpridas as regras de segurança;
- Falta de evidências científicas para avaliação da eficácia da desinfecção.

Estas desvantagens são notórias nas orientações para os hospitais do Center for Diseases Control (CDC), em que é referido que a eficácia germicida do UVC é influenciada:

- Pelas propriedades de absorção do UVC;
- Pela superfície ou pelo aerossol em que o organismo se encontra;
- Pelo espectro de ação do microrganismo;
- Por uma variedade de fatores operacionais e de *design*, que afetam a dose de UV fornecida ao microrganismo.

2.2 RISCOS PARA A SAÚDE

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), os principais efeitos na saúde humana traduzem-se ao nível da pele (cancro da pele), dos olhos (cataratas) e do sistema imunitário (imunossupressão).

A irradiação com UVC na pele, olhos ou qualquer parte do corpo deve ser sempre evitada.

PELE

O efeito agudo mais conhecido da exposição excessiva aos raios UV é o eritema, o conhecido avermelhamento cutâneo denominado queimadura solar. A exposição crónica à radiação UV também causa uma série de alterações degenerativas nas células, tecido fibroso e vasos sanguíneos da pele. A radiação UV acelera o envelhecimento da pele e a perda gradual da sua elasticidade resulta em rugas e pele seca e grossa.

OLHOS

A exposição ao UVB, parece ser um fator de risco importante para o desenvolvimento da catarata, sendo esta a principal causa de cegueira no mundo. Os efeitos agudos da exposição à radiação UV incluem fotoceratite e fotoconjuntivite. Recomenda-se a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) adequados para fontes de radiação UVC não protegidas, sempre que estas sejam utilizadas na desinfecção de superfícies. Além da utilização de EPI adequado deve ser dada formação sobre a forma correta de colocação e remoção destes EPI, sobre a forma de utilização do equipamento de desinfecção e sobre os riscos a que os profissionais estão sujeitos quando da utilização deste tipo de equipamento.

SISTEMA IMUNITÁRIO

A exposição ao sol pode reduzir as defesas do organismo que normalmente limitam o desenvolvimento progressivo de tumores de pele. Vários estudos demonstraram que a exposição aos níveis ambientais da radiação UV altera a atividade e a distribuição de algumas das células responsáveis pelo desencadeamento de respostas imunes em humanos. Consequentemente, a exposição ao sol pode aumentar o risco de infeção por infeções virais, bacterianas, parasitárias ou fúngicas, o que foi demonstrado numa variedade de experiências com animais.

2.3 GRUPOS VULNERÁVEIS À EXPOSIÇÃO POR UV

Existem fatores de risco individuais que tornam uns seres humanos com maior sensibilidade à exposição por UV, salientando-se os que possuem as seguintes características:

- Pele clara;
- Olhos azuis, verdes ou cor de avelã;
- Cabelos claros;
- Tendência a queimar em vez de bronzear;
- Histórico de queimaduras solares graves;
- Sardas;
- Histórico familiar de cancro de pele.

3. CONCLUSÃO

As infeções por Sars-CoV-2 podem ser causadas pelo contacto com superfícies contaminadas e com áreas faciais. A minimização desse risco é fundamental, na medida em que o vírus pode sobreviver em superfícies de plástico e aço até 3 dias.

A limpeza e desinfeção usadas no dia-a-dia podem deixar alguma contaminação residual, que a radiação UVC pode eliminar em complementaridade, funcionando como uma medida preventiva adicional.

O mecanismo de desinfeção por radiação UV baseia-se em alterações no material genético dos microrganismos expostos.

A bibliografia consultada demonstrou que o UVC alcança um alto nível de inativação de um vírus com características semelhantes às do SARS-CoV-2 (isto é, SARS-CoV-1, testado com dose adequada de 254nm UV enquanto suspenso em líquido).

Pelo exposto, recomenda-se a aplicação da radiação UVC apenas como medida adicional, de modo a garantir a eliminação efetiva de qualquer vírus que ainda permaneça nas superfícies após a sua higienização. O fabricante deverá fornecer uma ficha técnica com evidência laboratorial da eficácia da desinfeção por UVC.

De salientar que a eficácia da desinfeção por UVC poderá ser comprometida de acordo com:

- Material da superfície a desinfetar ou pelo aerossol em que o organismo se encontra;
- Espectro de ação do microrganismo;
- Fatores operacionais e de *design* que afetam a dose de UV fornecida ao microrganismo.

4. BIBLIOGRAFIA

1. Centro Europeu de Prevenção e Controlo das Doenças; Relatório Técnico: Desinfecção dos ambientes em estabelecimentos de saúde e outros potencialmente contaminados com SARS-CoV-2. ECDC: Estocolmo; 2020.
Disponível em <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Options-for-the-decontamination-and-reuse-of-respirators-web-PT.pdf>
2. Direção-Geral da Saúde, “Orientação nº 014/2020 de 21/03/2020 - Infecção por SARS-CoV-2 (COVID-19) - Limpeza e desinfecção de superfícies em estabelecimentos de atendimento ao público ou similares”, DGS. Disponível em <https://www.dgs.pt/directrizes-da-dgs/orientacoes-e-circulares-informativas/orientacao-n-0142020-de-21032020-pdf.aspx>
3. International Ultraviolet Association (IUVA); “Advice (i.e., tips) for the selection and operation of equipment for the UV disinfection of air and surfaces”; EUA; 2020.
Disponível em <https://iuva.org/resources/covid-19/Advice-for-the-selection-and-operation-of-equipment-for-the-UV-disinfection-of-air-and-surfaces.pdf>;
4. International Ultraviolet Association (IUVA); “IUVA Fact Sheet on COVID-19”; EUA; 2020;
Disponível em https://iuva.org/resources/IUVA_Fact_Sheet_on_COVID_19.pdf
5. Santos, M.; “Desenvolvimento de Sistemas Industriais: Desinfecção UVC e Robótica Industrial”; Instituto Superior de Engenharia de Coimbra; Coimbra, maio 2017.
6. Rutala, William A.; Weber, David J.; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC); “Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008”; Center for Disease Control and Prevention, EUA; Update: May 2019.
Disponível em <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection>
7. Rutala, William A.; Weber, David J.; “Focus on Surface Disinfection When Fighting COVID-19”; Infection Control Today, March 20, 2020
Disponível em <https://www.infectioncontrolday.com/covid19/focus-surface-disinfection-when-fighting-covid-19>
8. World Health Organization, “Ultraviolet Radiation as a Hazard in the Workplace”; 2003.
Disponível em https://www.who.int/uv/publications/en/occupational_risk.pdf

Outra bibliografia consultada em junho 2020:

1. Direção-Geral da Saúde
www.dgs.pt/paginas-de-sistema/saude-de-a-a-z/verao/radiacao-ultravioleta.aspx
2. Organização Mundial de Saúde:
https://www.who.int/health-topics/radiation#tab=tab_3
https://www.who.int/health-topics/ultraviolet-radiation#tab=tab_1
<https://www.who.int/news-room/q-a-detail/effects-of-uv-radiation-on-eye-immune-system-and-skin>