

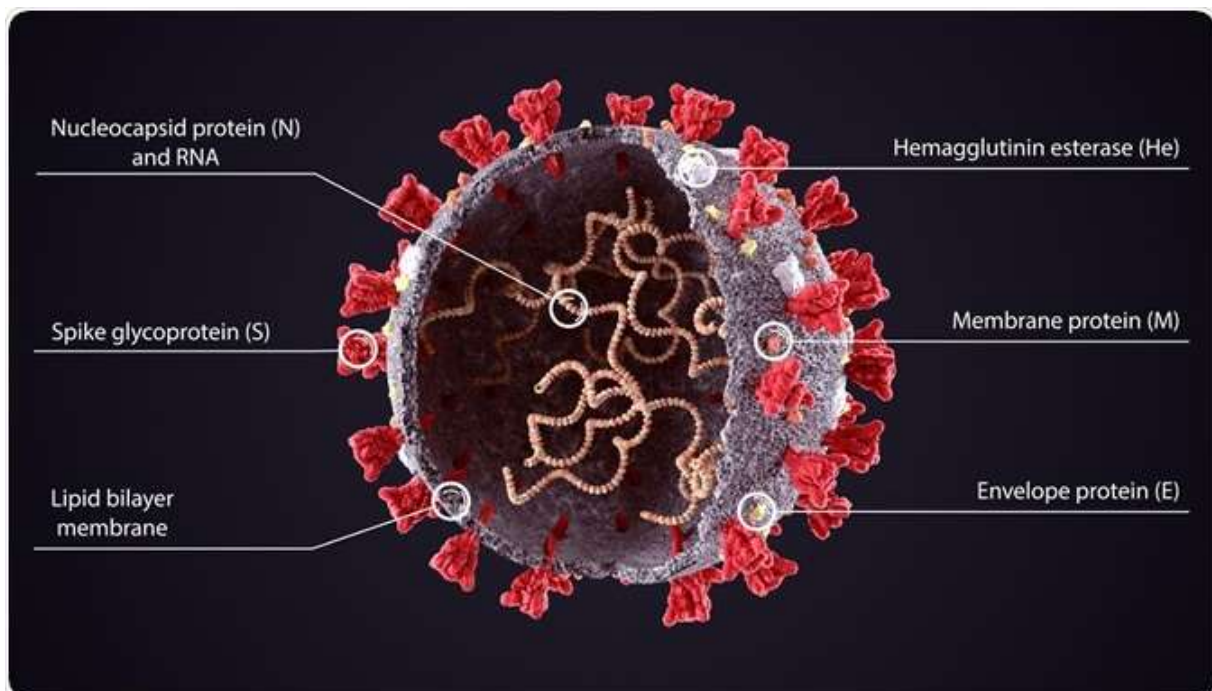
AÇÃO DA RADIAÇÃO UTRAVIOLETA BANDA-C SÔBRE OS MICRO-ORGANISMOS

As linhas Microcleaner de equipamentos de purificação do ar ambiente utilizam princípios biofísicos e bioquímicos atuando sobre micro organismos tais como vírus, bactérias, protozoários, fungos e ácaros, alterando seu código genético, o que impede sua replicação.

O Microcleaner-UVC emprega a aplicação volumétrica de radiação Ultra Violeta banda C de acordo com a classificação CIE 1984, CIE 1987, desenvolvida com bases científicas comprovadas.

Em seguida apresentaremos de forma sucinta o mecanismo de ação deste princípio.

O código genético (genoma) dos vírus é carregado em ácidos nucleicos, DNA ou RNA; abaixo vê-se a representação do novo coronavírus SARS-CoV-2, na qual mostra-se internamente seu RNA.



O DNA é constituído por uma dupla hélice mantida coesa através de quatro tipos de bases nitrogenadas, adenina (A), guanina (G), que são denominadas de purinas, e citosina (C), timina (T), denominadas de pirimidinas.

Já o RNA é constituído por uma hélice simples, identicamente estão presentes quatro bases nitrogenadas, adenina (A), guanina (G), que são purinas, e citosina (C), uracila (U), que são pirimidinas.

Estas bases atuam como num alfabeto, sua sequência cria um elevado número de instruções, inclusive as relativas à replicação do micro organismo.

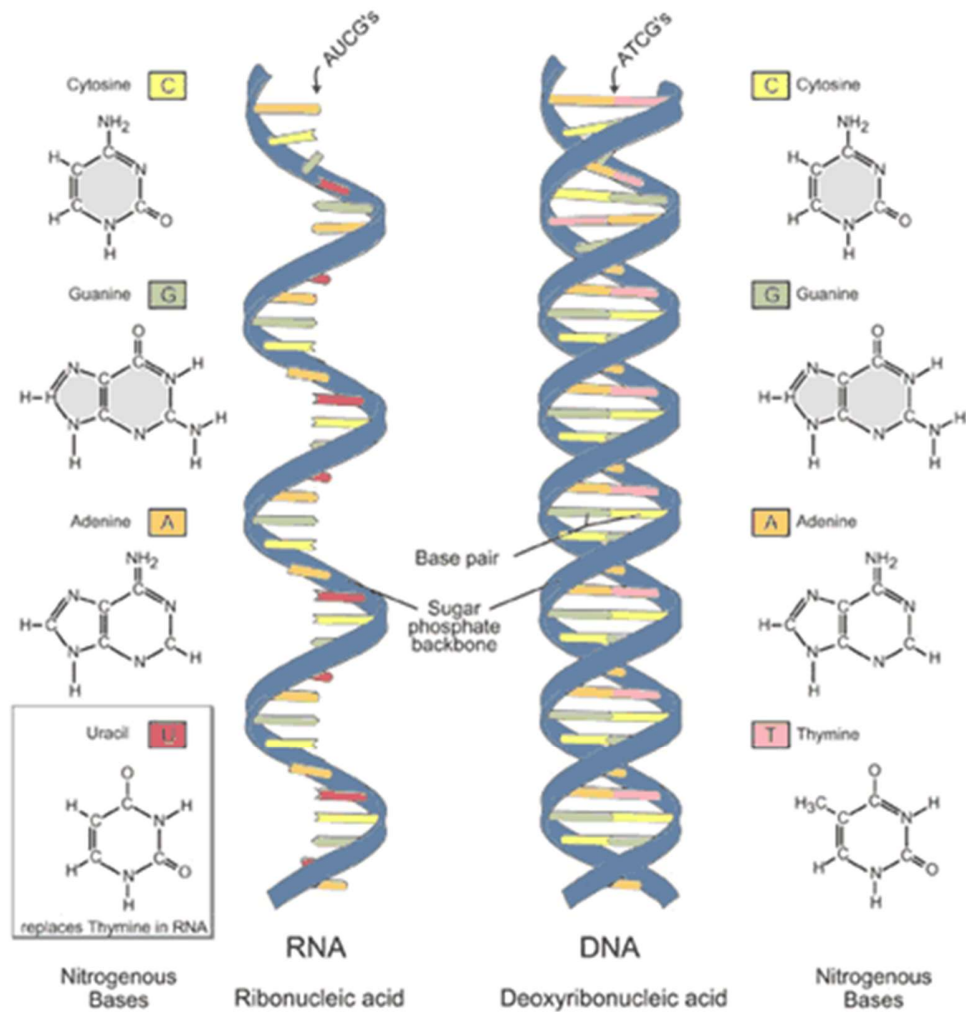
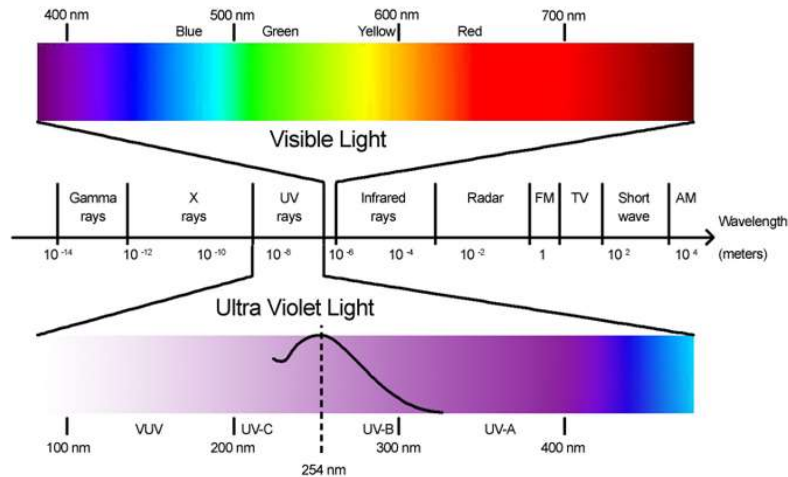


Image adapted from: National Human Genome Research Institute, Talking Glossary of Genetic Terms. Available at: www.genome.gov/Pages/Hyperion/DIR/VIP/Glossary/Illustration/ra.shtml.

Em seguida apresentamos o espectro das radiações eletromagnéticas na faixa da luz visível e não visível ao olho humano, as radiações invisíveis compreendendo a radiação infravermelha (calor) e a luz ultravioleta, na gama bastante estreita do espectro

correspondente à luz ultravioleta note-se a divisão em três bandas distintas, UV-C, UV-B e UV-A, cada uma delas com características únicas.

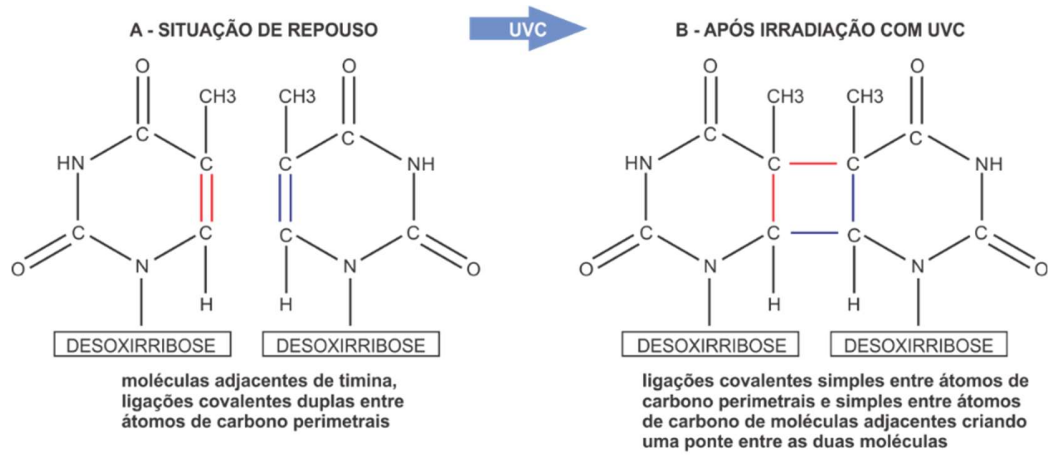
As radiações de comprimento de onda situadas na banda C possuem efeito germicida, com ação maximizada no entorno do comprimento de onda de 254-264nm (nanômetros).



Descreveremos a seguir o mecanismo de ação da radiação UV banda C sobre o DNA; a figura abaixo apresenta a fórmula estrutural plana simplificada de duas moléculas de timina (T) adjacentes, representadas de forma espelhada.

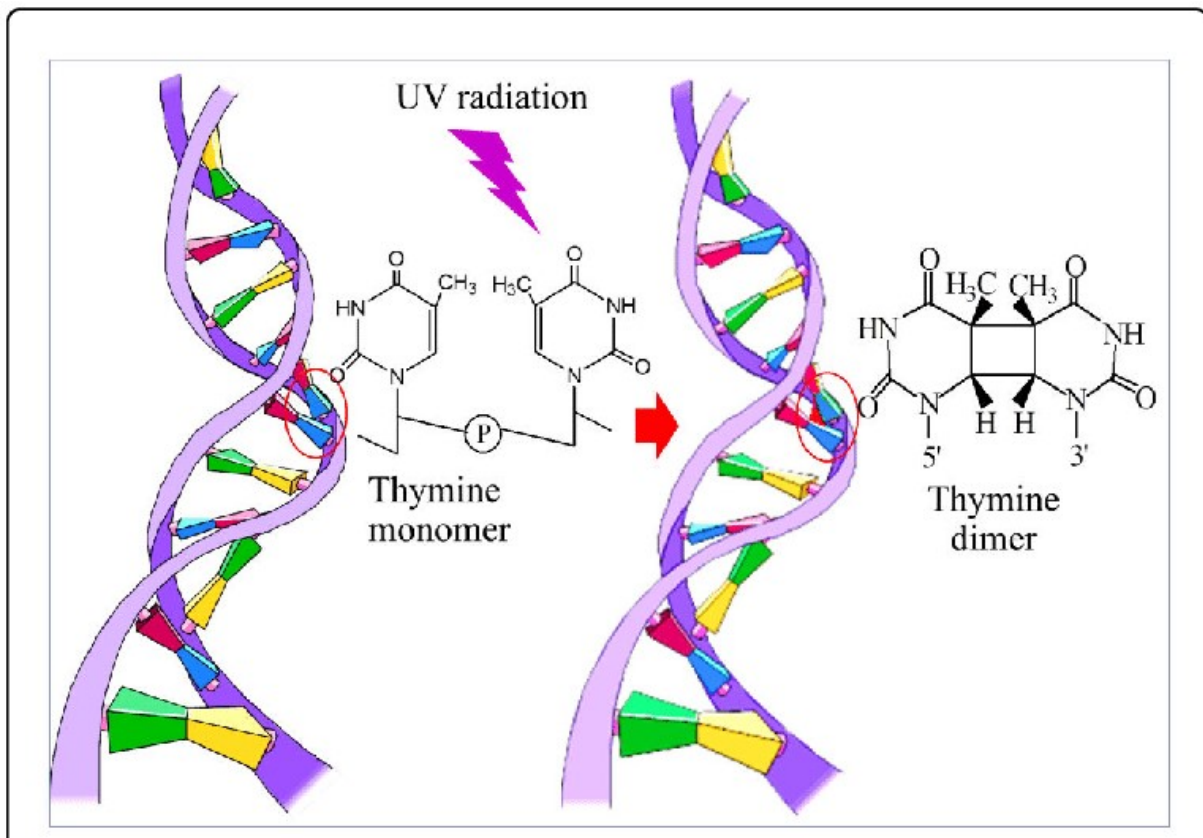
À esquerda, no repouso, em cada uma delas podemos ver dois átomos de carbono perimetrais apresentando uma ligação covalente dupla; à direita, na presença de radiação UV banda C estas ligações duplas são substituídas por ligações simples, originando-se novas ligações simples entre átomos de carbono periféricos das duas moléculas adjacentes, criando-se uma fusão entre as duas.

As duas moléculas, originalmente monômeros criam um dímero, a “ponte” assim formada altera, ou seja, danifica a estrutura (sequência) original do DNA, se não forem auto reparadas durante a vida do vírus as novas instruções impedem sua multiplicação, ou seja, são inibidas suas propriedades de replicação.

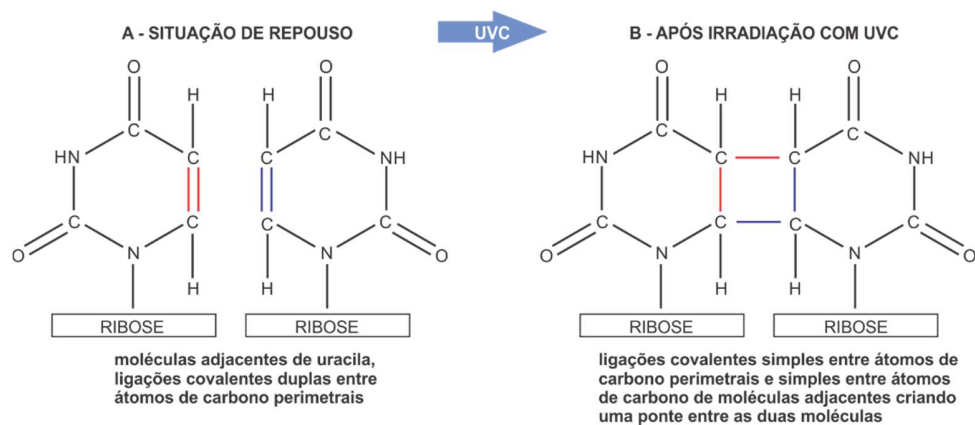


Ação dos fótons de radiação UVC sobre moléculas adjacentes de timina do DNA

(Ilustração do autor)



Processo similar ocorre entre as uracilas (U) do RNA sob ação da radiação UVC.



Ação dos fótons de radiação UVC sobre moléculas adjacentes de uracila do RNA

(Ilustração do autor)

Para cada micro-organismo define-se uma “dose” de radiação para que ocorra esta ação, esta “dose”, também denominada “fluência”, depende basicamente de alguns fatores, a energia efetivamente disponibilizada pelo gerador de radiação, a área da aplicação e o tempo de exposição à radiação.

Observe-se que a aplicação deste princípio biofísico não gera absolutamente nenhum subproduto agressivo ao meio ambiente, sendo totalmente ecológica, alinhada com as políticas ambientais vigentes.

Note-se que do ponto de vista prático a alteração do código genético dos vírus causando perda de sua propriedade de replicação faz com que não haja sua proliferação, mesmo que exista contágio de um ser humano, a doença não se instala, não ocorre infecção.

A linha Microcleaner-UVC é dimensionada de forma científica de maneira que a “dose” de radiação necessária seja efetivamente aplicada, de forma volumétrica contínua e cumulativa, com seu uso constante garantindo alta eficácia ao processo de purificação.

Referências:

1. Far-UVC light: A new tool to control the spread of airborne-mediated microbial diseases: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-21058-w>
2. News article Coronavirus: Robots use light beams to zap hospital viruses <https://www.bbc.com/news/business-51914722>
3. Predicted Inactivation of Viruses of Relevance to Biodefense by Solar Radiation <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14631830>
4. Stability of SARS coronavirus in human specimens and environment and its sensitivity to heating and UV irradiation. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1280232/>
5. Inactivation of Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) in plasma products using a riboflavin-based and ultraviolet light-based photochemical treatment. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27805261>
6. UV Faq: <http://www.iuva.org/UV-FAQs>
7. Sterilization Using 365 nm UV-LED <https://www.semanticscholar.org/paper/Sterilization-Using-365-nm-UV-LED-Yaqi-Mori/ee8484bf684b2077358508df00e9a42289f9f09f>

8. Enhanced germicidal effects of pulsed UV-LED irradiation on biofilm <https://sfamjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1365-2672.2010.04850.x>
9. Effect of coupled UV-A and UV-C LEDs on both microbiological and chemical pollution of urban wastewaters <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02069416/file/CHE%20HAL%202%20OK.pdf>
10. An assessment of a hybrid lighting system that employs ultraviolet-A for mitigating healthcare-associated infections in a newborn intensive care unit <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1477153520904107>
11. American Journal of Infection Control Efficacy of an ultraviolet-A lighting system for continuous decontamination of health care-associated pathogens on surfaces [https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(19\)30746-1/pdf](https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(19)30746-1/pdf)
12. Influence of a visible-light continuous environmental disinfection system on microbial contamination and surgical site infections in an orthopedic operating room [https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(18\)31146-5/pdf](https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(18)31146-5/pdf)
13. Shining a light on continuous disinfection: <https://indigo-clean.com/assets/pdfs/Shining-a-Light-on-Continuous-Disinfection-CRTM-June-2018.pdf>
14. Website of manufacturer of violet light continuous disinfection system <https://indigo-clean.com/who-is-using-it.php>
15. https://www.google.com/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Futminers.utep.edu%2Fwebb%2Fassets%2Fimages%2FUVL.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Futminers.utep.edu%2Fwebb%2Fhtml%2Fmutagenesis_uv_light.html&tbnid=OG-s5tVpD09PrM&vet=12ahUKEwjm0uGOp5TrAhWnBbkGHZZjBbYQMygTegUIARC4AQ..i&docid=FOh6oAuzjZofM&w=432&h=136&q=uv%20light%20effect%20on%20dna&ved=2ahUKEwjm0uGOp5TrAhWnBbkGHZZjBbYQMygTegUIARC4AQ
16. <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.lit-de.timinaadjacenteuv.com%2Ftechnology%2F&psig=AOvVaw1qLUAV3U7XIZ-R7uZTnwPQ&ust=1597274978240000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQiRxqFwoTCJj3rJqnOsCFQAAAAAdAAAAADAD>
17. Transmissão aérea - <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2020/08/12/estudo-mostra-que-coronavirus-pode-sim-ser-transmitido-pelo-ar.htm>