SUNSAFE: CONTRA OS PERIGOS INVISÍVEIS DO SOL

SUNSAFE: AGAINST THE INVISIBLE DANGERS OF THE SUN

Agatha Nicole Marques Favaro, Henrique Santana Ataíde Reis, Mykaella Scarllet de Lemos Santana, Naomi Fernandes Rezende, Rafael Ribeiro de Lima, Raquel Galhardo de Carvalho Lopes Araújo, Luís Fernando Pompeo Ferrara, Yuri Silva Cruz Storino, e Fabiana Henriques Machado de Melo

Universidade Santa Cecília, Faculdade de Engenharia, Curso de Engenharia da Computação
E-mail para contato: agatha.nicole.10@gmail.com,

RESUMO – O câncer de pele é uma enfermidade comum em países predominantemente tropicais como o Brasil, que recebe altos índices de radiação ultravioleta durante todo o ano. Portanto, o seguinte artigo relata o desenvolvimento do protótipo de um dispositivo wearable para o controle de rotina de pessoas que sofrem com o câncer de pele não-melanoma e estão em fase de remissão da doença. Este aparelho será utilizado através de exames periódicos que esses pacientes precisam realizar para evitar a recidiva do tumor. O objetivo do dispositivo é captar os raios ultravioleta através de um sensor e enviar esses resultados para um sistema, onde o médico terá o acesso e poderá planejar o cotidiano do paciente para a prevenção de suas recidivas durante o período de remissão.

Palavras-chave: Câncer de pele; Wearable; Radiação Ultravioleta; Prevenção;

ABSTRACT – Skin cancer is a common disease in predominantly tropical countries like Brazil, which receives high levels of ultraviolet radiation all year round. Therefore, the following article reports on the development of the prototype of a wearable device for the routine control of people who suffer from non-melanoma skin cancer and are in remission from the disease. This device will be used for the periodic examinations that these patients need to undergo in order to avoid tumor recurrence. The purpose of the device is to capture ultraviolet rays through a sensor and send these results to a system, where the doctor will have access and will be able to plan the patient's daily routine to prevent recurrences during the remission period.

Keywords: Skin Cancer; Wearable; Ultraviolet Radiation; Prevent.

Tipo do trabalho: (X) Iniciação científica ( ) Iniciação tecnológica ( ) Extensão

1. INTRODUÇÃO

A pele é o maior órgão do corpo correspondendo a 15% do peso de um ser humano e desempenha funções vitais para a nossa saúde como: proteção contra agentes externos, colabora com a termorregulação e ajuda na produção de vitamina D. Contudo, esse órgão também sofre com o ambiente ao nosso redor, principalmente com os danos causados pela radiação ultravioleta [1].

O câncer de pele é o tumor maligno que tem maior incidência na população brasileira, compondo 31,3% do total de casos de tumores malignos que são registrados a cada ano [2]. É uma doença perigosa que pode ser desencadeada pelo desenvolvimento descontrolado das células cutâneas e um de seus principais fatores de risco são as exposições excessivas e crônicas ao sol e a ausência de medidas de proteção contra os raios solares [3]. De acordo com o Instituto Nacional de Câncer (INCA), cerca de 185.380 novos casos de câncer de pele por ano são esperados na próxima década e foram estimados 220.490 novos casos no Brasil, para o ano de 2023, o que representa cerca de 30% dentre todos os diagnósticos de câncer [4].

Há dois tipos de câncer de pele: o não-melanoma (CPNM) e o melanoma. O primeiro, engloba o carcinoma basocelular e o espinocelular, e é mais comum e tem baixo índice de letalidade [5]. Segundo pesquisas feitas pelo Instituto Nacional de Câncer (INCA), em 2023, cerca de 31,3% dos cânceres diagnosticados no país foram do tipo CPNM. Enquanto o câncer melanoma é raro e mais agressivo, com um nocivo prognóstico quando há metástase [6].

Considerando estes aspectos e devido à sua posição geográfica próxima à linha do Equador, no Brasil, os níveis de irradiação solar ao longo dos anos é um dos fatores principais do câncer de pele.

> Um dos fatores de risco que mais levam à carcinogênese de pele, principalmente do câncer de pele do tipo não melanoma, é a exposição prolongada e repetida à radiação ultravioleta solar. Cerca de 90% das lesões localizam-se nas áreas da pele que ficam mais expostas ao sol, demonstrando a importância dessa exposição para o surgimento do tumor [7].

O perigo de uma exposição a radiação de "Risco Extremo", como considerada no índice de raios UV (radiação ultravioleta) diários divulgada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em uma escala de 1 à 14 ("Risco baixo" à "Risco Extremo"), é principalmente significativo para pessoas que já estão passando por um tratamento de câncer de pele, ou que até mesmo já passaram por esse tratamento e se curaram, pois o risco de uma nova lesão é significativamente maior [8].

Em síntese, o controle da incidência dos RUV é importante para o tratamento de pessoas com carcinomas de pele e para aquelas que já estão curadas mas podem sofrer uma recidiva, ou seja, o reaparecimento da doença caso não haja cuidados o suficiente. Ao remover o tumor por completo, com margens claras, a taxa de recidiva é de 1% em um período de 3 anos [9]. Neste contexto, o seguinte projeto tem o objetivo de abordar o monitoramento dos índices UV na pele de um paciente e como isso pode afetar para o agravamento ou reaparecimento da doença.

O objetivo deste artigo é avaliar, demonstrar as funcionalidades e a viabilidade técnica de um dispositivo *wearable* (aparelho similar a uma peça de roupa ou acessório), que utiliza um sensor de raios UV para captar os índices de radiação do dia a dia. Esse equipamento será aplicado na área de saúde oncológica operando, especificamente, como um exame a ser aplicado na prevenção de suas recidivas durante o período de remissão do paciente, monitorando a radiação ultravioleta que é recebida pelo paciente em um período pré-determinado pelo médico responsável pelo caso, para o auxílio da criação de uma rotina própria para o enfermo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente artigo foi elaborado com a intenção de juntar os conhecimentos adquiridos na disciplina Tópicos de Engenharia Biomédica para desenvolver um projeto que ajude os profissionais da saúde no tratamento do câncer de pele não melanoma através de pesquisas em livros, artigos e revistas científicas.

Após a pesquisa se deu início ao protótipo do dispositivo proposto. Ele foi confeccionado utilizando um Arduino Pro Mini, que se trata de um microcontrolador que possibilita o desenvolvimento de projetos de prototipagem eletrônica; um sensor UVM-30A, um pequeno módulo com a capacidade de detectar a radiação UV ultravioleta; um Módulo RTC, que se refere ao módulo eletrônico que mantém o controle da hora atual, este foi aplicado para manter o controle dos horários em que os raios UV se incidiram sobre o sensor; e de um Módulo Bluetooth, que é empregado em projetos onde há a necessidade de conexão com outro dispositivo para comandar funções. Nessa situação, conectar o Arduino ao dispositivo móvel que o aplicativo está instalado.

Ademais, para a alimentar o Arduino e os componentes presentes no protótipo e fazer com que ele funcione com eficiência utilizou-se uma bateria recarregável com tensão de 9V,

devido à sua tensão compatível e facilidade de conexão. Para o armazenamento e gerenciamento dos dados transmitidos pelo módulo Bluetooth um aplicativo *mobile* é desenvolvido utilizando a linguagem de programação Python, o *framework* Kivy e a biblioteca SQLite3, que implementa uma base de dados SQL ao programa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados preliminares mostraram sucesso na captação dos raios UV como pretendido no escopo do projeto. A análise do funcionamento do protótipo foi feita em dias nublados, chuvosos e ensolarados, ou seja, os valores se diferem dependendo da condição climática no dia, o que pode acontecer durante o monitoramento do paciente durante o seu exame. Os valores determinados para controle podem ser encontrados na tabela 1.

Tabela 1. Valores obtidos do ClimaTempo

Classificação	**Índice UV**	**Descrição**
Baixo	0 - 2	Não são necessárias medidas de proteção.
Moderado	3 - 5	Proteção necessária.
Alto	6 - 7	Proteção necessária.
Muito alto	8 - 10	Proteção especial necessária
Extremo	11 - 12	Proteção especial necessária.

Durante a pesquisa bibliográfica, estudos e especialistas afirmam que o período entre às 10 horas da manhã e às 16 horas da tarde a intensidade dos raios UV é maior. Em um dos experimentos feitos nesse período, o sensor detectou grandes quantidades de radiação solar, ou seja, isso afirma que no decorrer desta parte do dia a exposição ao sol pode ser mais perigosa e se torna recomendável evitar a exposição direta ao sol.

4. CONCLUSÃO

Em conclusão, o dispositivo funcionou como planejado para auxiliar as pessoas que sofrem durante o seu período de remissão com a exposição exacerbada ao sol. Os resultados obtidos no experimento oferecem um monitoramento prévio sobre o cotidiano do paciente, possibilitando a adoção de medidas preventivas contra uma possível recidiva da doença que

pode ocorrer entre os 5 primeiros anos após a conclusão do tratamento contra o câncer de pele. O uso de protetores solares, bonés, roupas especiais, entre outros, faz-se necessário nesses casos graves. Logo, a integração do sistema desenvolvido com as preocupações que devem ser tomadas pelos médicos, pode contribuir para uma melhor qualidade de vida destes pacientes.

5. REFERÊNCIAS

1. OKUNO, E. e VILELA, M. A. C. . **Radiação ultravioleta: características e efeitos**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2005.

2. INCA lança a Estimativa 2023 – Incidência de Câncer no Brasil. Biblioteca Virtual da Saúde: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/inca-lanca-a-estimativa-2023-incidencia-de-cancer-no-brasil/#:~:text=O%20tumor%20maligno%20mais%20incidente,est%C3%B4mago%20(3%2C1%25). Acesso em: 16 de Março de 2024.

3. SIQUEIRA, W. . A radiação ultravioleta e sua relação com o câncer de pele | Colunistas. Sanar, 10 de Maio de 2021. Disponível em: https://www.sanarmed.com/a-radiacao-ultravioleta-e-sua-relacao-com-o-cancer-de-pele-colunistas. Acesso em: 16 de Março de 2024.

4. GASPARIN, G. et al. Recidivas do câncer de pele não melanoma em município do interior de São Paulo. Vol.44,n.3,pp.19-25 (Set - Nov 2023). Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR, 2023.

5. COSTA, C. S. . Epidemiologia do câncer de pele no Brasil e evidências sobre sua prevenção. Diagn Tratamento, 17(4):206-8. Centro Cochrane do Brasil, Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina (Unifesp-EPM), 2012.

6. O câncer de pele representará 31,3% dos casos da doença em 2023, aponta estudo. IBCC Oncologia, São Paulo, 8 de Dezembro de 2023. Notícias. Disponível em: https://ibcc.org.br/cancer-de-pele-representara-313-dos-casos-da-doenca-em-2023-aponta-estudo/#:~:text=fevereiro%20de%202024-,C%C3%A2ncer%20de%20pele%20representar%C3%A1%2031%2C3%25%20dos%20casos%20da,doen%C3%A7a%20em%202023%2C%20aponta%20estudo&text=Um%20estudo%20publicado%20em%20novembro,incid%C3%AAncia%2C%20cerca%20de%2070%25. Acesso em: 16 de Março de 2024.

7. LOPES, L. G. et al. Efeitos biológicos da radiação ultravioleta e seu papel na carcinogênese de pele: uma revisão. v.7 n.1. Revista Eletrônica da Faculdade Evangélica de Ceres, 2018.

8. OLIVEIRA, M. M. F. . Radiação ultravioleta/índice ultravioleta e câncer de pele no Brasil: condições ambientais e vulnerabilidades sociais. Ano 9–Vol.13. Revista Brasileira de Climatologia, 2013.

9. KUMAR, P., WATSON, S., BRAIN, A.N., et al. Incomplete excision of basal cell carcinoma: a prospective multicentre audit. Br J Plast Surg 2002; 55(8):616-22.