

GEOTECNOLOGIAS APLICADAS AO MONITORAMENTO DA RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA

*Bruna Cavalcanti Gautério*¹, *Bento Almeida Gonzaga*², *Nikolas Urrutia Heinz*³, *Lauren Farias Cruz*⁴, *Jean Marcel de Almeida Espinoza*⁵, *Jefferson Rodrigues dos Santos*⁶.

¹Graduada em Geografia Bacharelado (FURG), Av. Itália km 8 Câmpus Carreiros, CEP: 93.203-900, gauteriobruna@gmail.com; ²Mestrando em Gerenciamento Costeiro (FURG), . Itália km 8 Câmpus Carreiros, CEP: 93.203-900, profbentoag@gmail.com; ³Estudante em Técnico em Geoprocessamento (IFRS), Engenheiro Alfredo Huck, 475, Câmpus Rio Grande, CEP: 96.201-460, nikolasheinz01@gmail.com; ⁴Estudante em Técnico em Geoprocessamento (IFRS), Engenheiro Alfredo Huck, 475, Câmpus Rio Grande, CEP: 96.201-460, laurenfcruz@gmail.com; ⁵Doutor em Sensoriamento Remoto, professor do IFRS, Engenheiro Alfredo Huck, 475, Câmpus Rio Grande, CEP: 96.201-460, jean.espinoza@riogrande.ifrs.edu.br; e ⁶Doutor em Geografia, professor do IFRS, Engenheiro Alfredo Huck, 475, Câmpus Rio Grande, CEP: 96.201-460, jefferson.santos@riogrande.ifrs.edu.br.

RESUMO

Segundo o INCA (2018), o Brasil é um país que conta com um elevado número de casos de câncer de pele não melanoma e alguns, raros, câncer de pele melanoma. A Região Sul do país é uma das que possui as maiores taxas de ocorrências de câncer de pele devido a constante exposição aos raios ultravioletas advindos do Sol. Com isso, o trabalho busca determinar o tempo de exposição e o fator protetivo para cada indivíduo do município do Rio Grande. Para isso, será necessário fazer o uso de técnicas de sensoriamento remoto e o processamento digital de imagens orbitais do sensor OMI/AURA, o desenvolvimento de uma plataforma *open source* para geração de um sensor dosímetro e a disponibilização das informações finais em um sítio eletrônico. À vista disso foi possível desenvolver a publicidade e a transposição de conceitos que permitam às pessoas o acesso ao índice ultravioleta momentâneo e qual fator protetivo utilizar.

Palavras-chave — radiações ionizantes, sensoriamento remoto, efeitos biológicos, arduino, OMI/AURA.

ABSTRACT

According to INCA (2018), Brazil is a country that has a high number of non-melanoma skin cancer cases and some rare, melanoma skin cancer. The South Region of the country is one of the countries with the highest rates of occurrence of skin cancer due to the constant exposure to ultraviolet rays from the Sun. Therefore, the study seeks to determine the exposure time and the protective factor for each individual in the municipality of Rio Grande. For this, it will be necessary to make use of remote sensing techniques and the digital processing of orbital images of the OMI/AURA sensor, the development of an open source platform to generate a dosimeter sensor and the final information available in an electronic site. In view of this it will be possible for each person to have access to the

momentary ultraviolet index and which protective factor to use.

Key words — *ionizing radiations, remote sensing, biological effects, arduino, OMI/AURA.*

1. INTRODUÇÃO

As radiações ultravioletas (UV) provenientes do Sol possuem um caráter ionizante e elas podem ser subdivididas em UV-A, UV-B e UV-C. A camada funcional da atmosfera definida como ozonfera é responsável por filtrar e/ou bloquear determinadas ondas eletromagnéticas que tentam atingir a superfície terrestre.

As radiações UV-A e UV-B conseguem penetrar pela camada de ozônio e incidem sobre a superfície terrestre e sobre todos os seres vivos. O UV-C, o mais perigoso, é absorvido e refletido pelo ozônio atmosférico.

Essas radiações ionizantes provenientes do sol que ultrapassam a camada protetora da atmosfera causam efeitos biológicos ao homem e por muitas vezes irreversíveis, como por exemplo, o câncer de pele. Segundo a Organização Mundial da Saúde – OMS (2018) em 2030 existirá 27 milhões de novos casos de câncer de pele e com isso teremos mais de 17 milhões de mortes devido a doença.

No Brasil, o Instituto de Câncer José Alencar Gomes da Silva – INCA (2018), estima que cerca de 85 mil novos casos de câncer de pele não melanoma (o câncer com o maior número de incidência entre os brasileiros e o melanoma o mais raro e mais grave) atinjam a população masculina e cerca de 80 mil a população feminina no biênio 2018-2019.

A cada 100 mil homens e 100 mil mulheres, principalmente da Região Sul, são detectados aproximadamente 82 e 75 novos casos de câncer, respectivamente. Através desse cenário, o município do Rio Grande com característica litorânea, possui uma população exposta à radiação ultravioleta constantemente, principalmente no verão.

Segundo a Prefeitura Municipal do Rio Grande - PMRG (2017) as pessoas que mais sofrem com a constante exposição ao sol sem nenhum tipo de proteção são os trabalhadores. Eles são identificados como os vendedores ambulantes, principalmente do Balneário Cassino, os pescadores e os agricultores.

Através desse cenário preocupante, o projeto intitulado como “desenvolvimento e instalação de um sensor *open source* para o monitoramento do Índice Ultravioleta no IFRS Câmpus Rio Grande” buscou criar um sensor dosímetro de baixo custo através da plataforma Arduino que seja responsável por coletar dados em campo a fim de comprar com dados do sensor orbital OMI (*Ozone Monitoring Instrument*)/AURA. Com isso, foi possível mensurar os valores de tempo de exposição, taxa de dose e taxa de dose absorvida para estimar, de forma espacial, os efeitos biológicos e suas medidas preventivas associadas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O procedimento metodológico que visa atingir o objetivo do projeto consiste na elaboração de um sensor dosímetro de baixo custo. Com isso, serão elaborados 9 (nove) sensores com plataforma Arduino e dispostos no IFRS Câmpus Rio Grande, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Estação Marinha de Aquicultura (EMA – Cassino) (Figura 1) e os demais na residência de cada participante do projeto de pesquisa.

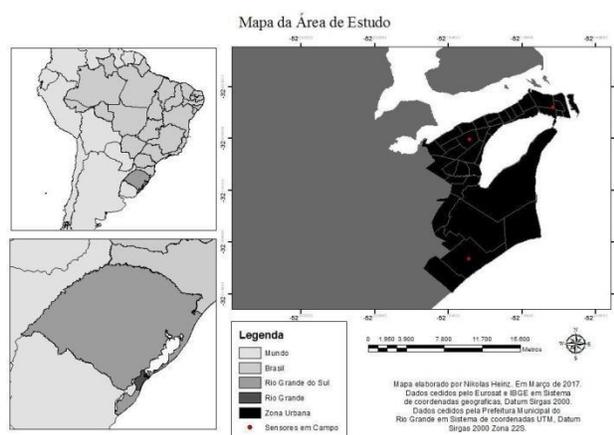


Figura 1: Mapa da área de estudo com a espacialização dos pontos conhecidos (em vermelho) onde serão dispostos 3 dosímetros. Fonte: própria dos autores, 2018.

Os dados coletados através desse sensor serão postos em comparação com uma estação meteorológica estabelecida no bairro Parque Marinha, no município do Rio Grande, e também com os valores de índice ultravioleta que compõe as imagens orbitais. Desse modo se estabelece a intenção de refinar o dado final de acordo com o que está sendo coletado no laboratório e com o que está sendo coletado no campo.

As imagens orbitais sofrerão um processamento digital para afinar a qualidade do resultado final. Nela os dados de índice UV serão convertidos em radiância para estipular, através de cálculos, a dose absorvida e o tempo de exposição de cada indivíduo. Através do método de kernel, os pontos de valores contidos nas imagens serão interpolados e mostrarão a intensidade do fenômeno espacializado. Para o processamento digital das imagens serão utilizados os *softwares* ArcGIS e QGIS.

Após esse processamento serão disponibilizados em um site o índice ultravioleta extraído pela interpolação das imagens e cada usuário do site poderá atribuir suas características pessoais, resultando então na disposição de duas variáveis finais: tempo de exposição e fator de proteção recomendado.

3. RESULTADOS

Os resultados obtidos até então são parciais visto que o projeto ainda está em andamento e previsto para atuar durante 11 meses. Contudo, estão sendo processadas imagens orbitais referentes ao mês de setembro de 2018 e o fenômeno de índice UV já foi espacializado, conforme mostra a Figura 2, a Figura 3, a Figura 4 e a Figura 5.

Contudo os resultados parciais interpolados necessitam de alguns reparos, como por exemplo, o recorte para o município do Rio Grande. Mas esses detalhes ainda estão sendo realizados no decorrer do projeto. Os sensores de dosímetro também já foram montados (Figura 5) e serão, em breve, dispostos nos pontos estabelecidos na metodologia. Por fim, o site provisório também já foi lançado, mas necessita das informações iniciais para ser alimentado.

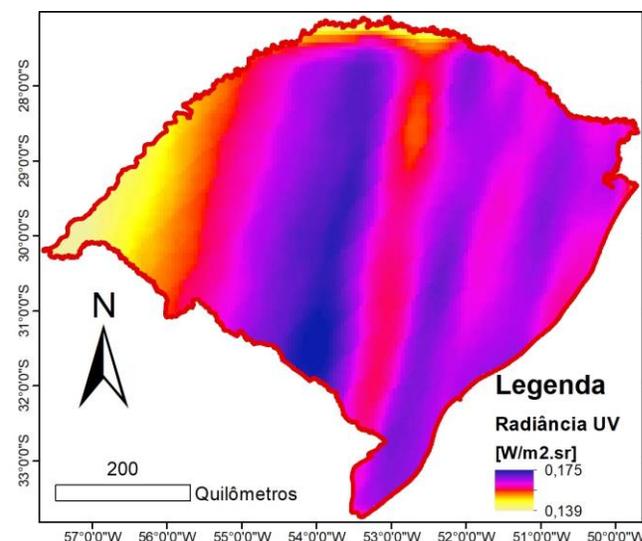


Figura 2: Espacialização da radiância UV para o RS no dia 01/08/2018. Fonte: própria dos autores, 2018.

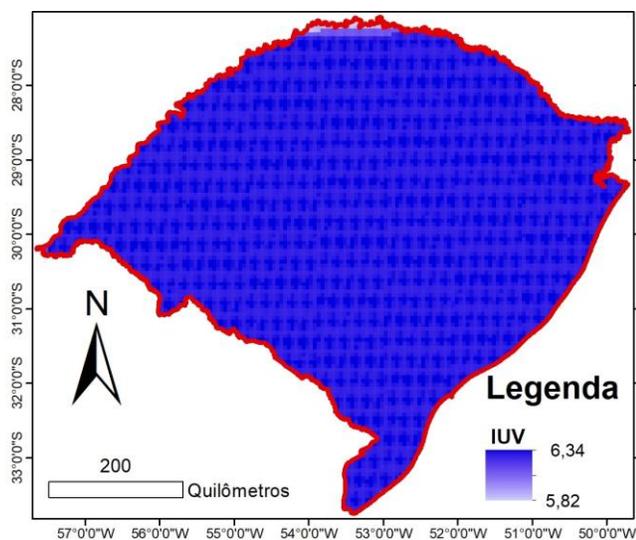


Figura 3: Espacialização do Índice UV para o RS no dia 01/08/2018. Fonte: própria dos autores, 2018.

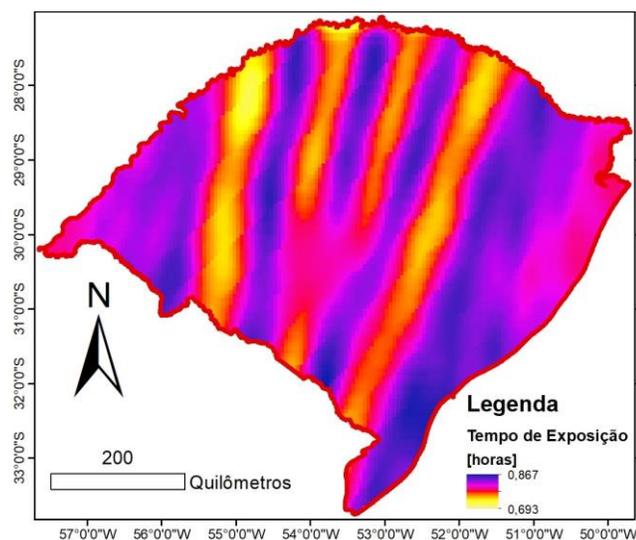


Figura 4: Espacialização do tempo máximo de exposição à radiação UV indicado para o RS no dia 01/08/2018. Fonte: própria dos autores, 2018.

Através do endereço <http://indices-uv-ifrs.webnode.com> é possível acessar o site e encontrar informações gerais, como por exemplo, a equipe de execução do projeto, a escala padrão do índice ultravioleta e as parcerias atuantes nesse projeto (NTL – Núcleo de Tecnologias Livre e o Geoma – Geotecnologias e Meio Ambiente) (Figura 6).

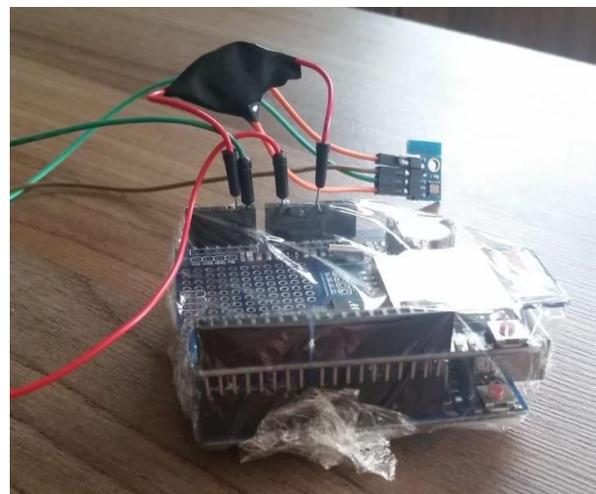


Figura 5: Sensor dosímetro. Fonte: própria dos autores, 2018.



Figura 6: Layout da página inicial do site. Fonte: própria dos autores, 2018.

4. DISCUSSÃO

O atual cenário de elevados casos de câncer de pele no Estado do Rio Grande do Sul traz a necessidade de alertar a sociedade aos riscos atrelados a exposição aos raios solares [2]. O intuito do projeto foi estabelecer para a população rio-grandina o acesso ao índice UV, reconhecimento dos efeitos biológicos associados e entendam que eles são cumulativos ao longo dos anos. Através disso, as proteções e medidas preventivas sejam adotadas diariamente e passem a fazer parte do cotidiano.

O sensor dosímetro de baixo custo se mostrou eficaz para atender a demanda de captação dos dados, assim como também os dados orbitais. Os resultados parciais são diretos e convergem para que cada indivíduo possa atribuir suas características pessoais e assim obter informações específicas para o seu tipo de pele, peso e etc. Com essa disponibilização de informações será possível alertar e tentar reverter o quadro caótico de elevados casos de câncer de pele recorrente na Região Sul do Brasil, mais especificamente em Rio Grande.

5. CONCLUSÕES

Os materiais que serão e estão sendo utilizados ao longo do projeto são de fácil acesso e baixo custo, proporcionando uma pesquisa que não encontra dificuldades financeiras para a implementação do método de estudo em quaisquer áreas de interesse. A adoção de um projeto de sensor em eletrônica aberta e com softwares e códigos livres permite a reprodução dos resultados por outros interessados de maneira direta.

Proporcionar a publicidade dos conceitos e dados acerca das radiações solares, em especial ao UV, é algo fundamental para uma realidade futura onde o comportamento da população frente ao Sol seja mais seguro e proveitoso. Nesse sentido, o projeto visou proporcionar às pessoas a competência de entender como se portar mediante a exposição aos raios ultravioletas.

6. REFERÊNCIA

[1] OMS – Organização Mundial da Saúde. **Ministério da saúde**. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/noticias>>. Acesso em 04 de out de 2018.

[2] INCA – Instituto de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **Tipos de Câncer**. Disponível em: <<http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home>>. Acesso em 04 de out de 2018.

[3] PMRG – Prefeitura Municipal do Rio Grande. **Dia C contra o câncer de pele oferece consultas no HU: atendimentos serão no Ambulatório Central**. 2017. Disponível em: <<http://www.riogrande.rs.gov.br/pagina/index.php/noticias/detalhes+9bfd,,dia-c-contra-o-cancer-de-pele-oferece-consultas-no-hu-atendimentos-serao-no-ambulatorio-central.html#.W7adXXtKjIU>>. Acesso em 04 de out de 2018.