

MEDICINA E BIOMEDICINA

Lais Daiene Cosmoski
(Organizadora)



Atena
Editora

Ano 2019

Lais Daiene Cosmoski
(Organizadora)

Medicina e Biomedicina

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M489 Medicina e biomedicina [recurso eletrônico] / Organizadora Lais Daiene Cosmoski. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-186-2

DOI 10.22533/at.ed.862191303

1. Assistência hospitalar. 2. Educação médica. 3. Medicina – Prática. 4. Médico e paciente. I. Cosmoski, Lais Daiene.

CDD 610.69

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Em razão da coincidência do nome, muitos imaginam que Medicina e Biomedicina são áreas similares, ou ainda, concorrentes, mas a verdade é que médicos e biomédicos atuam em mercados de trabalho complementares, em conjunto, prezando pela qualidade de vida, prevenção, diagnóstico e tratamento de diversas patologias.

A Coletânea Nacional “Medicina e Biomedicina” é um *e-book* composto por 12 artigos científicos, que abordam relatos de caso, avaliações e pesquisas sobre doenças já conhecidas da sociedade, trata ainda da prevenção e detecção de patologias através da utilização de tecnologias já conhecidas e mostra ainda, o desenvolvimento de novas tecnologias para prevenção, diagnóstico, tratamento e monitoramento de outras enfermidades.

Enquanto os médicos têm seu foco voltado para a cura direta das doenças e restauração da saúde, os biomédicos voltam-se para o estudo, investigação e pesquisa das doenças. Os artigos elencados neste *e-book* contribuirão para esclarecer que ambas as profissões desempenham papel fundamental e conjunto para manutenção da saúde da população e caminham em paralelo para que a ciência continue evoluindo para estas áreas de conhecimento.

Desejo a todos uma excelente leitura!

Lais Daiene Cosmoski

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
VOLVO DE SIGMOIDE: ASPECTOS DIAGNÓSTICOS E TERAPÊUTICOS DIANTE UM RELATO DE CASO	
<i>Ana Luiza do Paço Baylão</i>	
<i>Karoline Ambrosio Otranto</i>	
<i>Ana Cláudia do Paço Baylão</i>	
<i>Thaiane Freitas Guerra</i>	
<i>Letícia Vilela Portugal Monteiro</i>	
<i>Roberto Marcellus de Barros Sena</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8621913031	
CAPÍTULO 2	9
RELATO DE CASO SOBRE PRÉ-ECLÂMPسيا: A IMPORTÂNCIA DO ACOMPANHAMENTO PARA MELHOR PROGNÓSTICO MATERNO FETAL	
<i>Elora Silva Lopes Leitão</i>	
<i>Bianca Campos Gimenes Marfori</i>	
<i>Roberta Cristina Manfre Gonzalez Martins</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8621913032	
CAPÍTULO 3	18
RELATO DE EXPERIÊNCIA NUMA RESIDÊNCIA TERAPÊUTICA MASCULINA NO MUNICÍPIO DE VOLTA REDONDA (RJ)	
<i>Lilian Regina Telles Faro</i>	
<i>Pedro Antonio Mourão Tafuri de Araujo</i>	
<i>Brenda Carolina Fernandes Dias</i>	
<i>Diene Sardin Garcia</i>	
<i>Maria Clara Ribeiro de Oliveira Cortes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8621913033	
CAPÍTULO 4	25
AVALIAÇÃO DE INFLAMAÇÃO HEPÁTICA EM MODELO DE OBESIDADE INDUZIDO POR DIETA RICA EM CARBOIDRATOS SIMPLES	
<i>Mariana Conceição</i>	
<i>Artur Junio Togneri Ferron</i>	
<i>Fabiane Valentini Francisqueti</i>	
<i>Jéssica Leite Garcia</i>	
<i>Ana Lúcia dos Anjos Ferreira</i>	
<i>Camila Renata Corrêa</i>	
<i>Fernando Moreto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8621913034	
CAPÍTULO 5	31
PESQUISAS SOBRE USO DO CELULAR NA RELAÇÃO HUMANIZADA ENTRE MÉDICO-PACIENTE: UMA LACUNA A SER PREENCHIDA	
<i>Rhanica Evelise Toledo Coutinho</i>	
<i>Bruno Calderaro Ruivo</i>	
<i>Hiram Silva Nascimento de Oliveira</i>	
<i>Jorge Fernando De Oliveira Nascimento</i>	
<i>Júlia Porto Frauches</i>	
<i>Karla Cristina Angelo Faria Gentilin</i>	
<i>Maria Eduarda de Oliveira Mueller</i>	

Nathália Gomes Da Silva
Nicole Braz Campos
Yan Gabriel Chaves Janetti

DOI 10.22533/at.ed.8621913035

CAPÍTULO 6 46

COUNTING OF ERYTHROCYTES AND LEUCOCYTES THROUGH THE DIGITAL IMAGE SEGMENTATION ALGORITHM WT-MO: A QUICK AND LOW-COST METHODOLOGY

Ana Carolina Borges Monteiro
Yuzo Iano
Reinaldo Padilha França

DOI 10.22533/at.ed.8621913036

CAPÍTULO 7 57

DESENVOLVIMENTO DIDÁTICO DE UM DISPOSITIVO DE INSTRUMENTAÇÃO BIOMÉDICA PARA MEDIÇÃO DE EMG

Laryssa de Souza Gomes
Maria da Conceição Pereira Fonseca
Andrew Oliveira Silva

DOI 10.22533/at.ed.8621913037

CAPÍTULO 8 63

DETECÇÃO DE CANCER DE MAMA UTILIZANDO CAMPO ESPALHADO NA REGIÃO DE MICRO-ONDAS

Lucas Gallindo Costa
Maryam Liagat
Thiago Campos Vasconcelos
Patrícia Silva Lessa
Emery Cleiton Cabral Correia Lins
Frederico Dias Nunes

DOI 10.22533/at.ed.8621913038

CAPÍTULO 9 66

PREVENÇÃO DE QUEDA POR SENSORIAMENTO INERCIAL DO MOVIMENTO

Fabiana Mendes de Almeida
Francielli Antunes de Macedo
Raphael Castilho Gil
Luis Mochizuki

DOI 10.22533/at.ed.8621913039

CAPÍTULO 10 75

PROTÓTIPO DE BAIXO CUSTO DE UM SISTEMA IMAGENS DA DIFUSÃO ÓPTICA COM RADIAÇÕES NO NIR PARA VALIDAÇÃO DE DIAGNÓSTICOS NA PELE

Hugo Abreu Mendes
Joelle Feijó de França
Mardoqueu Martins da Costa
Andrea Tavares Dantas
Emery Cleiton Cabral Correia Lins

DOI 10.22533/at.ed.86219130310

CAPÍTULO 11 85

RECONSTRUÇÃO DE IMAGENS DE TOMOGRAFIA POR IMPEDÂNCIA ELÉTRICA POR MEIO DO MÉTODO DE RECOZIMENTO SIMULADO MODIFICADO

Jefferson Santana Martins

Cássio Stein Moura

Rubem Mário Figueiró Vargas

DOI 10.22533/at.ed.86219130311

CAPÍTULO 12 93

SISTEMA NÃO INVASIVO PARA MONITORAMENTO DE BRUXISMO NOTURNO

Rafael Domingues Gonçalves

Marlio José do Couto Bonfim

DOI 10.22533/at.ed.86219130312

SOBRE A ORGANIZADORA..... 95

PROTÓTIPO DE BAIXO CUSTO DE UM SISTEMA IMAGENS DA DIFUSÃO ÓPTICA COM RADIAÇÕES NO NIR PARA VALIDAÇÃO DE DIAGNÓSTICOS NA PELE

Hugo Abreu Mendes

Universidade Federal de Pernambuco,
Departamento de Engenharia Elétrica
Recife – Pernambuco

Joelle Feijó de França

Universidade Federal de Pernambuco,
Departamento de Engenharia Biomédica
Recife – Pernambuco.

Mardoqueu Martins da Costa

Universidade Brasil, Departamento de Engenharia
Biomédica
São Paulo – São Paulo

Andrea Tavares Dantas

Universidade Federal de Pernambuco, Hospital
das Clínicas
Recife – Pernambuco.

Emery Cleiton Cabral Correia Lins

Universidade Federal de Pernambuco,
Departamento de Engenharia Biomédica
Recife – Pernambuco.

RESUMO: A Imagem Óptica Difusa é uma técnica de imageamento médico que recentemente deixou de ser um modelo teórico, tornando-se popular em clínicas e hospitais. Este artigo tem como objetivo criar um protótipo de um sistema de imagem óptica difusa por iluminação na região espectral do infravermelho próximo, que poderia validar o diagnóstico de patologias na pele humana. Uma versão mais

cara deste protótipo foi validada com seu uso em um estudo de Esclerose Sistêmica. O protótipo usa 850 nm (LED) dispostos em uma estrutura plástica em forma de rosca para viabilidade de imagem em smartphones. O sistema foi projetado em CAD e concebido por impressão 3D. As imagens foram processadas usando a biblioteca matplotlib para o Python 2.7.

PALAVRAS-CHAVE: Imagens da Difusão Óptica, LED, Impressão 3D, Infravermelho Próximo, Python.

ABSTRACT: Diffuse Optical Imaging is a medical imaging technique that has recently moved from being a theoretical model to a popular instrumentation in clinics and hospitals. This article aims to create a prototype of a diffuse optical imaging system by illumination in the near-infrared spectral region, which could validate the diagnosis of pathologies in human skin. A more expensive version of this prototype was validated with its use in a study of Systemic Sclerosis. The prototype uses 850 nm (LED) arranged in a ring-shaped plastic structure for image viability on smartphones. The system was designed in CAD and prototyped in 3D printer. Images were processed using the matplotlib library for Python 2.7.

KEYWORDS: Diffusion Optical images, LED, 3D printing, Near Infrared, Python.

1 | INTRODUÇÃO

Imagem da Difusão Óptica (no inglês Diffuse Optical Imaging, DOI) é uma técnica não-invasiva que utiliza luz difusa na região espectral do visível e do infravermelho próximo para medir as propriedades ópticas dos tecidos biomédicos. A técnica depende do objeto em estudo, devendo este ser um tecido com baixa capacidade de absorção da luz de prova, por isso a técnica é comumente aplicada em tecidos moles, como a pele e os tecidos das mamas e do cérebro (GIBSON, 2009). Ao monitorar as variações espaço-temporais nas propriedades de absorção e espalhamento da luz no tecido-alvo, podem ser analisadas variações regionais na concentração de oxigênio e desoxi-hemoglobina, bem como a dispersão celular (DURDURAN, 2010). Com base nessas medidas, os mapas espaciais das propriedades dos tecidos, como a concentração total de hemoglobina, saturação e dispersão de oxigênio no sangue, podem ser obtidos usando algoritmos de reconstrução baseados em modelos.

Ao longo dos últimos 10 anos, um progresso considerável foi feito no estudo de um novo método de imagens médicas, que usa o infravermelho próximo (no inglês Near Infrared, NIR), mais especificadamente na banda espectral entre 700 e 1400 nm. Esta tecnologia baseia-se na entrega de radiações de baixa energia, tipicamente através de fibras ópticas, a uma ou mais localizações na superfície dos tecidos sob investigação e medição de intensidades retro espalhadas (SCHOLKMANN, 2014; HIELSCHER, 2002).

A DOI é uma das principais técnicas candidatas a realizar diagnósticos por imagem da pele humana, em especial na camada da derme, onde a profundidade atinge unidades de milímetro. A Figura 1 apresenta o espectro de absorção dos principais componentes da pele, e destaca a fraca absorção da água na região da janela óptica, mais especificadamente entre 750nm e 1400nm, fato que permite a alta profundidade de penetração do infravermelho na pele humana, atingindo profundidades na ordem de dezena de milímetro (VO-DIHN, 2003). Curiosamente, a figura revela que nessa região as fibras de colágeno absorvem radiações infravermelhas 3 ordens de grandeza a mais do que a água e 1 ordem de grandeza a mais do que gordura subdérmica e as hemoglobinas. Esses efeitos biofísicos justificam o uso de radiações infravermelhas para mapeamento da concentração de colágeno na pele, e por consequência, justificam o diagnóstico de diversas patologias com radiações infravermelhas (DURDURAN, 2010).

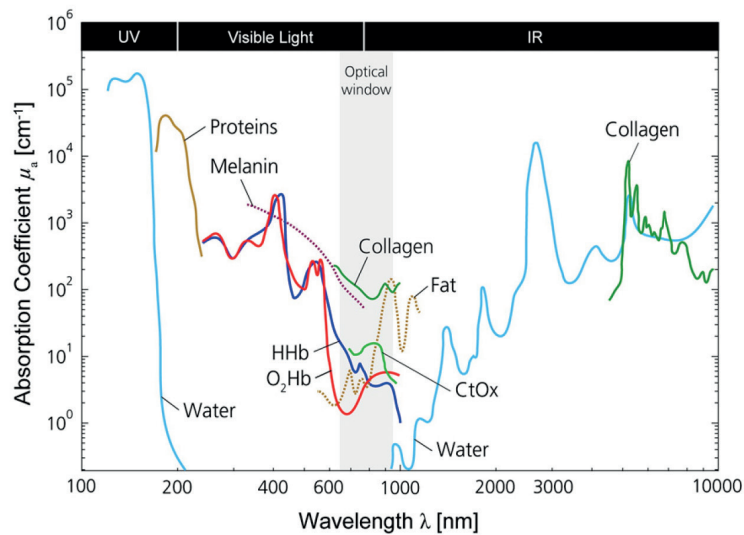


Figura 1. Espectro de absorção dos principais constituintes da pele. Fonte SCHOLKMANN et al., 2014.

Diante deste cenário, a proposta de longo prazo do nosso grupo de pesquisa é desenvolver a DOI para o diagnóstico óptico de patologias da pele, e nesse primeiro momento temos como objetivo o desenvolvimento de sistemas de imagens que possam capturar e armazenar imagens de radiação infravermelha difusa na pele humana. Tais sistemas serão utilizados em um experimento de diagnóstico de esclerose sistêmica na pele humana em um futuro breve.

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um protótipo de baixo custo baseado em modelagem em impressora 3D e LEDs infravermelhos para formar um sistema DOI com iluminação em formato de anel sob a superfície da pele e captura de imagens por um smartphone. O desafio da proposta é desenvolver o protótipo sensível o suficiente para compor imagens com contraste significativo, de forma que processamentos sejam permitidos sobre as imagens capturadas.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O protótipo foi desenhado com auxílio da plataforma CAD 3D, SolidWorks® (Corporation, Santa Monica, CA, Estados Unidos) e impresso pela id3a 3D © (Tech, Recife, PE, Brasil). O material é o poliácido láctico (PLA ou ácido poliláctico) é um polímero constituído por moléculas de ácido láctico, com propriedades semelhantes às do tereftalato de polietileno (PET), facilmente biodegradável em água e dióxido de carbono (MARTIN, 2001), constituindo-se, desta forma, de uma base para smartphone.

Possui um flange com dez furos, os quais foram preenchidos com diodos de emissão de luz (LED) LT1883-81-850, tendo comprimento de onda de 850 nm, estando contido na faixa de infravermelho próximo.

A Figura 2 ilustra a base do protótipo, suas dimensões foram escolhidas de forma que a imagem possa ser feita proximamente ou em contato com a pele humana.

Sendo o diâmetro da geometria circular que contém os LEDs se adequa ao tamanho do antebraço e dorso da mão do paciente.

O smartphone é encaixado de tal modo que a câmera possa se alinhar com a abertura central da base. A emissão do feixe luminoso se dá circularmente ao redor da abertura. O fenômeno da difusão acontecerá por dentro da camada subdérmica do paciente. A câmera detectaria a imagem formada, destacando regiões de maior concentração da radiação gerada pelo feixe.

A Figura 3 mostra o feixe que é emitido do protótipo, neste caso pode aparentar não haver um paralelismo o feixe de cada LED, o motivo é da não ortogonalidade do eixo de foco da câmera com o plano de base do protótipo.

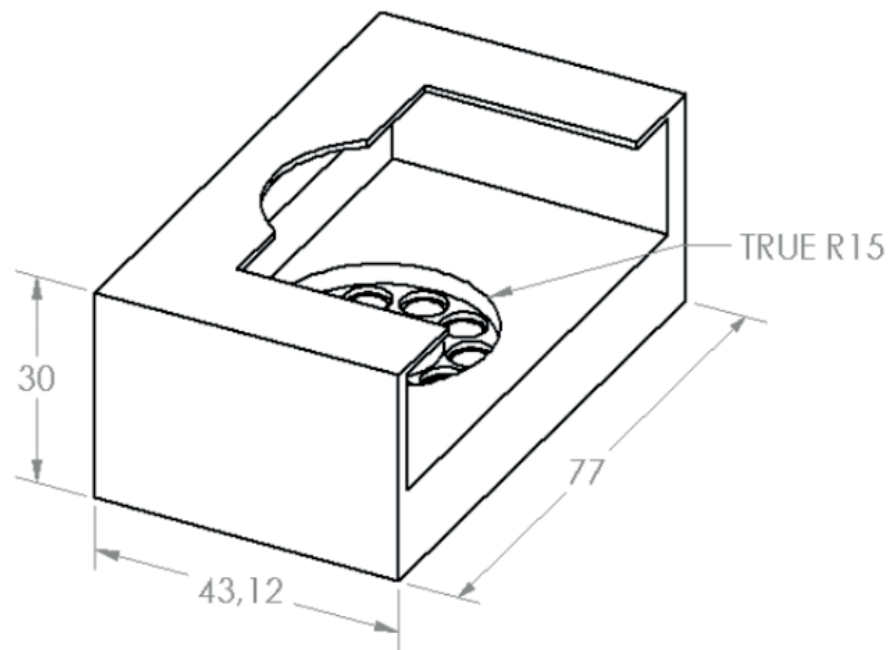


Figura 2. Esboço da base do protótipo.

Python é uma linguagem de programação de alto nível, interpretada, de script, orientada a objetos, de tipagem dinâmica, forte. Por ser de código aberto e possibilitar diversos tipos de aplicações, com vasta gama de bibliotecas, ela foi escolhida com objetivo de fazer o dimensionamento espectral das imagens formadas. Para tanto, utilizou-se da Matplotlib, biblioteca gráfica 2D, e familiar para usuários de MATLAB.

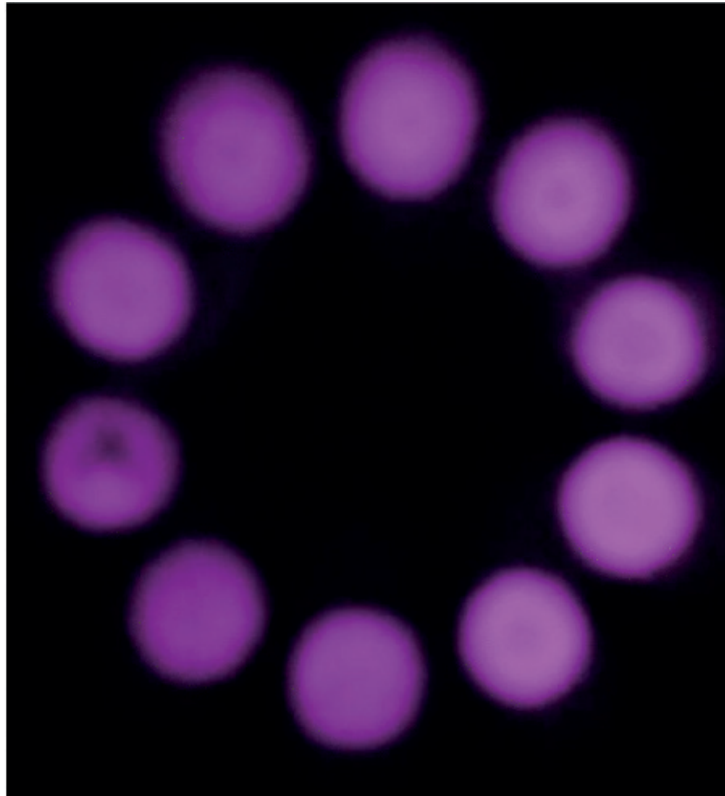


Figura 3. Feixe luminoso emitido pelo protótipo, em contato com papel vegetal e captado pela câmera do *smartphone*.

3 | RESULTADOS

O protótipo apresentou-se compacto e ideal para utilização individual, o que agrega interesse em uso clínico e em laboratório, por ser de fácil manuseio ao profissional da área de saúde, como mostra a Figura 4. Muito embora ele tenha sido prototipado para dimensões específicas, pode-se facilmente criar modelo semelhante compatível a praticamente qualquer *smartphone*.



Figura 4. *Smartphone* fazendo imagem com o protótipo.

A partir da Figura 5, pode-se observar que a intensidade luminosa captada pela câmera é majoritariamente boa apenas nas regiões que são concêntricas ao eixo dos LEDs, conseqüente nestas regiões há uma melhor distribuição de luminescência.

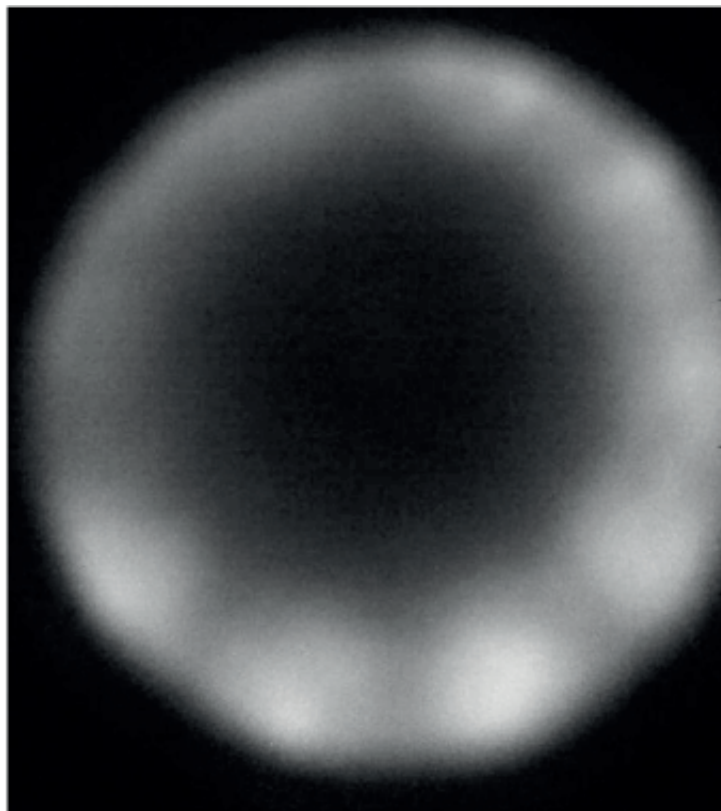


Figura 5. Imagem capturada pelo *smartphone* em escala de cinza. Interpolação bicúbica foi utilizada.

Da análise de distribuição luminosa, pode-se observar que há uma falta de sensibilidade por parte da câmera. Logo, para a realização da imagem em falsas cores da Figura 6, que se trata do espectro de distribuição de densidade da Figura 5 foram desconsideradas densidades intensidades maiores que 0.3. Pode-se observar de melhor forma o limite radial da formação do efeito difuso pelo protótipo. Visualmente, é possível notar que há uma faixa na qual o efeito pode ser observado, estando contida, aproximadamente, entre o intervalo de densidade de 0.1 a 0.3, considerando o centro da geometria circular da imagem, e a geometria do protótipo é possível estimar a penetração em função do raio. Existe um raio de 5mm onde nota-se baixa difusão, com densidade entre 0.03 a 0.09. Uma região com média difusão, com densidade entre 0.1 a 0.15 e uma região de densidade máxima entre 0.15 a 0.3.

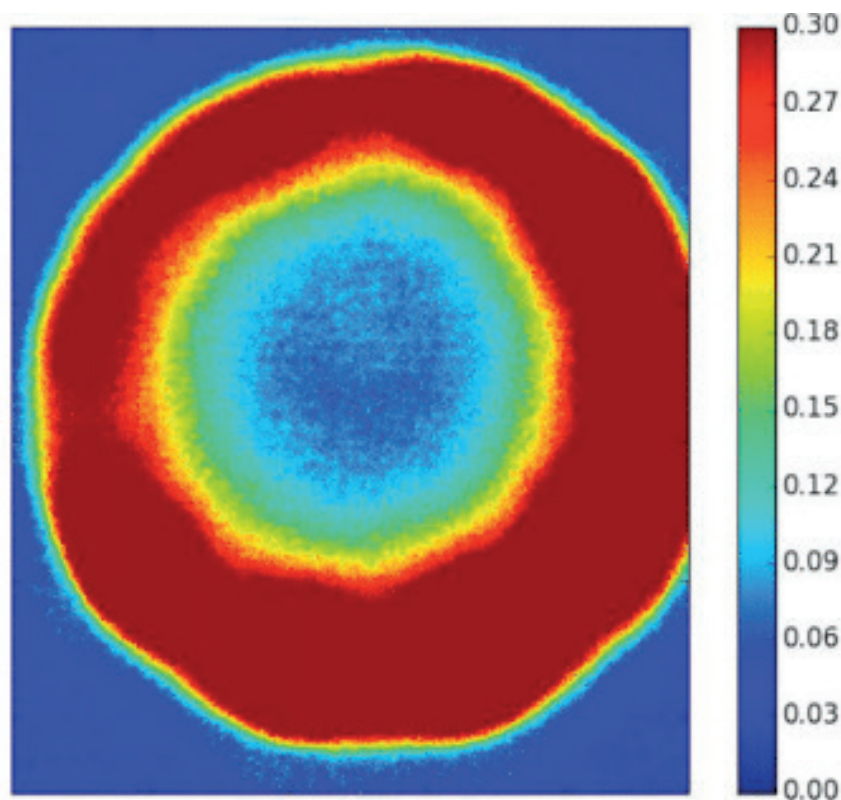


Figura 6. Espectro de intensidade luminosa da imagem formada com o protótipo em contato com antebraço, valores normalizados.

A Figura 7 refere-se a mesma Figura 5, porém nesse caso foram filtradas todas as densidades acima de 0.15, e optou-se pela visualização em escala de cinza. Desta forma é possível ver claramente o efeito e influência da geometria do protótipo na análise da imagem.

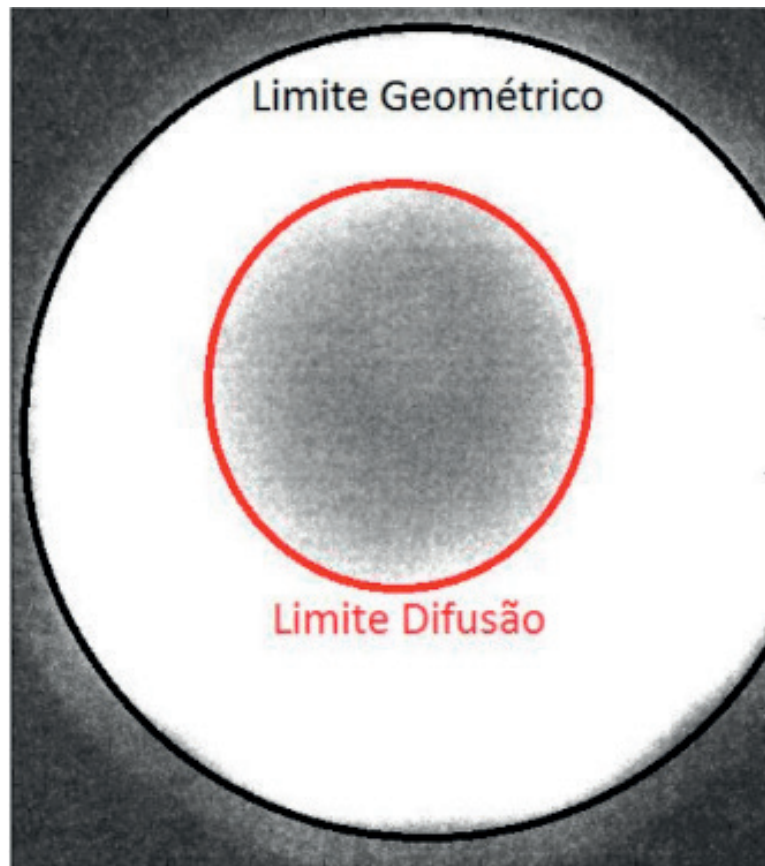


Figura 7. Visualização da ação difusa do protótipo em escala de cinza.

Em termos absolutos, ignorando a região que não pode ser considerada por conta da geometria do protótipo, cerca de 90% da imagem é resultado da ação difusa. Este resultado mostra que, da falta de sensibilidade da câmera, é possível, a partir do processamento adequado, ter uma boa percepção do fenômeno de difusão luminosa na pele. Sendo a distância máxima de aproximadamente 10 mm neste caso, ou seja aproximadamente 70% em termos radiais.

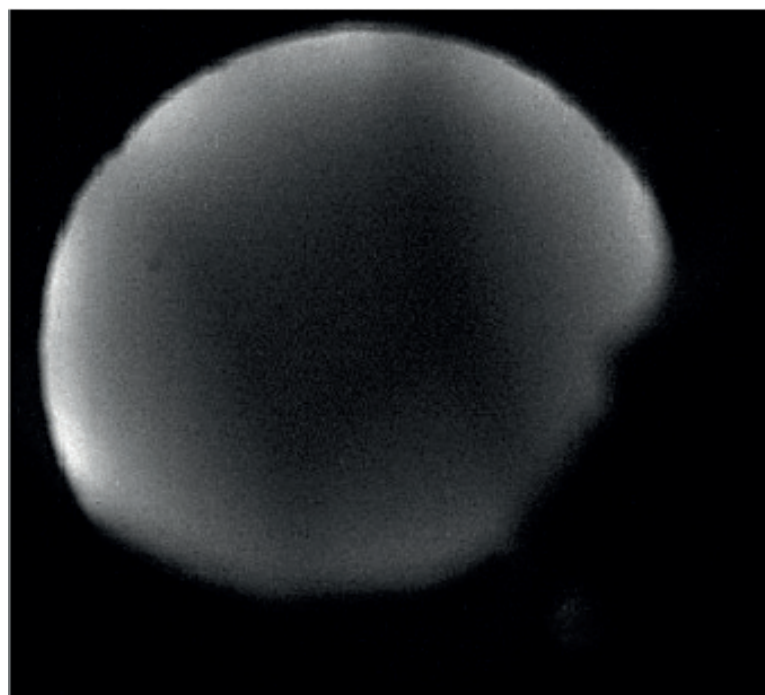


Figura 8. Imagem de pulso capturada com câmera científica no espectro visível.

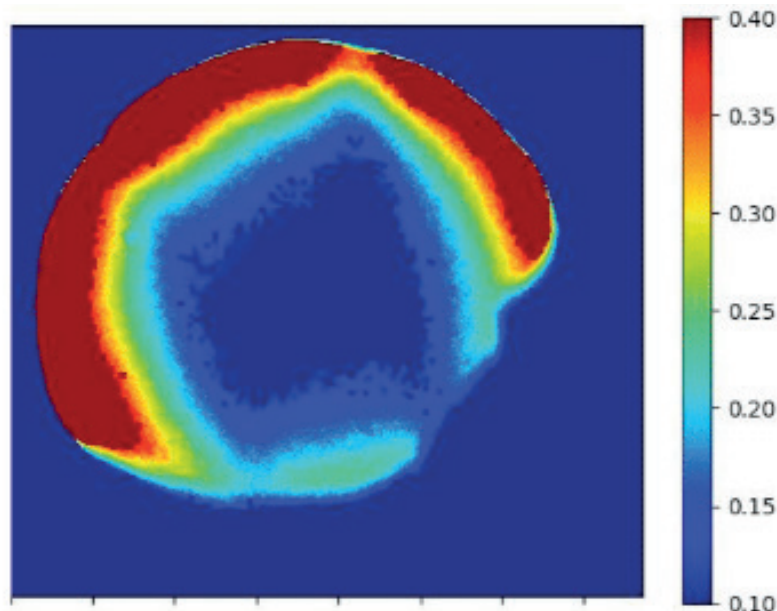


Figura 9. Imagem de pulso capturada com câmera científica no infravermelho em falsas cores.

O impedimento causado pela falta sensibilidade da câmera do smartphone para uma detecção mais profunda do efeito de difusão era esperado. Contudo, buscou-se observar se a iluminação em NIR gerada pelo sistema seria suficiente para detecção de tecidos mais profundos, desta vez com uso de câmera científica de maior sensibilidade. Na Figura 8, observa-se região do pulso, com iluminação no espectro do visível, não é possível visualizar diferenças de absorção na região das veias.

Na Figura 9, em falsas cores, observa-se que a imagem capturada pela câmera quando a iluminação do sistema é ligada. Nota-se diferenças de absorção na região de contorno das veias do pulso na camada subdérmica.

4 | DISCUSSÃO

Um outro protótipo está a ser desenvolvido com LEDs de maior potência luminosa. Outras câmeras serão utilizadas, na tentativa de melhorar a sensibilidade na criação das imagens de efeito difuso.

Além disto, será feito um estudo mais formal com as ferramentas matemáticas necessárias para se obter resultados qualitativos mais refinados.

5 | CONCLUSÃO

Por conta da baixa sensibilidade da câmera do smartphone, os resultados não foram tão satisfatórios quando posto em consideração a visualização do feixe difuso por dentro da pele, porém, mostra-se interessante o conteúdo exposto neste artigo, no que se refere a uma forma intuitiva de quantificar o efeito difuso. A utilização de

câmera de maior sensibilidade apresenta resultados mais satisfatórios.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento a FACEPE – Fundação de Amparo à ciência e Tecnologia de Pernambuco a todos os integrantes do laboratório de engenharia multidisciplinar – i9 situado no Centro de Tecnologia e Geociência da UFPE.

REFERÊNCIAS

DURDURAN, Turgut et al. **Diffuse optics for tissue monitoring and tomography**. Reports on Progress in Physics, v. 73, n. 7, p. 076701, 2010.

GIBSON, Adam; DEGHANI, Hamid. **Diffuse optical imaging**. Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, v. 367, n. 1900, p. 3055-3072, 2009.

HIELSCHER, A. H. et al. **Near-infrared diffuse optical tomography**. Disease markers, v. 18, n. 5-6, p. 313-337, 2002.

MARTIN, O.; AVEROUS, L. **Poly (lactic acid): plasticization and properties of biodegradable multiphase systems**. Polymer, v. 42, n. 14, p. 6209-6219, 2001.

SCHOLKMANN, Felix et al. **A review on continuous wave functional near-infrared spectroscopy and imaging instrumentation and methodology**. Neuroimage, v. 85, p. 6-27, 2014.

VO-DIHN, T. **Biomedical Photonics Handbook**. Boca Raton: CRC Press, 2003.

SOBRE A ORGANIZADORA

Lais Daiene Cosmoski - Professora adjunta do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE), nos cursos de Tecnologia em Radiologia e Bacharelado em Farmácia. Analista clínica no Laboratório do Hospital Geral da Unimed (HGU). Bacharel em Biomedicina pelas Universidades Integradas do Brasil (UniBrasil). Especialista em Circulação Extracorpórea pelo Centro Brasileiro de Ensinos Médicos (Cebamed) Mestre em Ciências Farmacêuticas pelo programa de Pós Graduação em Ciências Farmacêuticas da UEPG. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de avaliação clínico/laboratorial de processos fisiopatológicos.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-186-2

