

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-ECLÂMPZIA: 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	
<i>Jefferson Santana Martins</i>	
<i>Cássio Stein Moura</i>	
<i>Rubem Mário Figueiró Vargas</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86219130311	
CAPÍTULO 12	93
SISTEMA NÃO INVASIVO PARA MONITORAMENTO DE BRUXISMO NOTURNO	
<i>Rafael Domingues Gonçalves</i>	
<i>Marlio José do Couto Bonfim</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86219130312	
SOBRE A ORGANIZADORA	95

VOLVO DE SIGMOIDE: ASPECTOS DIAGNÓSTICOS E TERAPÊUTICOS DIANTE UM RELATO DE CASO

Ana Luiza do Paço Baylão

UniFOA - Centro Universitário de Volta Redonda
Volta Redonda – Rio de Janeiro

Karoline Ambrosio Otranto

Hospital Municipal Lourenço Jorge
Rio de Janeiro – Rio de Janeiro

Ana Cláudia do Paço Baylão

UniFOA - Centro Universitário de Volta Redonda
Volta Redonda – Rio de Janeiro

Thaiane Freitas Guerra

Unidade Paulista Oftalmologia
São Bernardo do Campo – São Paulo

Letícia Vilela Portugal Monteiro

UniFOA - Centro Universitário de Volta Redonda
Volta Redonda – Rio de Janeiro

Roberto Marcellus de Barros Sena

Hospital São João Batista
Volta Redonda – Rio de Janeiro

RESUMO: Volvo é a rotação intestinal sobre seu eixo mesentérico, mais incidente no cólon sigmoide e ceco. Esta patologia associa-se à idosos, constipação crônica e doença de Chagas. O quadro clínico de obstrução intestinal é característico, entretanto, o mesmo pode apresentar-se de maneira controversa no paciente idoso. Desse modo, exames complementares, especialmente de imagem auxiliam a investigação diagnóstica.

A abordagem terapêutica pode ser realizada via endoscópica até ressecção cirúrgica do segmento intestinal comprometido. O presente trabalho tem por objetivo relatar um caso clínico de volvo de sigmoide e para isso desenvolveu-se breve revisão de literatura para embasamento teórico. Idosa de 84 anos, queixando-se de dor e distensão abdominal, associado à diarreia. Negou náuseas, vômitos ou febre. Referia comorbidades e cirurgia abdominal prévia há 3 décadas. Exame físico compatível com quadro de obstrução intestinal e a radiografia de abdome revelou imagem de “grão de café”, considerando-se volvo de sigmoide como hipótese diagnóstica. Foi realizada laparotomia, confirmando torção de cólon sigmoide e aderências e tratada com retossigmoidectomia à Hartmann. A paciente permaneceu sob cuidados intensivos durante o pós-operatório devido instabilidade clínica, foi medicada com amicacina e metronidazol, sem sucesso, resultando no êxito letal ao quarto dia de pós-operatório. Com a transição epidemiológica e envelhecimento populacional, o volvo de sigmoide deve ser considerado entre as hipóteses diagnósticas diante de um quadro que sugira obstrução intestinal. Entre os idosos, devido ao quadro clínico inespecífico, exames de imagem são de grande utilidade para confirmação diagnóstica, investigação etiológica e planejamento da abordagem

terapêutica.

PALAVRAS-CHAVE: volvo; volvo de sigmoide; obstrução intestinal; relato de caso.

ABSTRACT: Volvulus is the intestinal rotation about its mesenteric axis, most incident on the sigmoid colon and cecum. This pathology is associated with the elderly, chronic constipation and Chagas' disease. The clinic of intestinal obstruction is characteristic, however, the same can be presented in a controversial way in the elderly patient. In this way, complementary exams, especially of image, helps the diagnostic investigation. The therapeutic approach can be performed via endoscopy or even surgical resection of the compromised intestinal segment. The present work aims to report a clinical case of sigmoid volvulus and for this a brief literature review was developed for theoretical basis. An 84-year-old woman, complaining of pain and abdominal distension, associated with diarrhea. She denied nausea, vomiting, or fever. She referred to comorbidities and previous abdominal surgery 3 decades ago. Physical examination compatible with intestinal obstruction and abdominal radiography revealed a "coffee bean" image, considering sigmoid volvo as a diagnostic hypothesis. A laparotomy was performed, confirming sigmoid colon torsion and adhesions and treated with retanosigmoidectomy to Hartmann. The patient remained under intensive care during the postoperative due to clinical instability, was medicated with amikacin and metronidazole, without success, resulting in lethal success on the fourth postoperative day. With the epidemiological transition and population aging, the sigmoid volvulus should be considered among the diagnostic hypotheses in the face of a condition suggestive of intestinal obstruction. Among the elderly, due to the nonspecific clinical picture, imaging tests are very useful for diagnostic confirmation, etiological investigation and planning of the therapeutic approach.

KEYWORDS: volvulus, sigmoid volvulus, intestinal obstruction, case report.

1 | INTRODUÇÃO

Volvo, do latim "volvulus", significa torção, entendido como rotação intestinal sobre seu eixo mesentérico, ocorre com maior propensão no cólon sigmoide e ceco. (ATAMANALP; ATAMANALP, 2016; VOGEL et al., 2016; KFOURI et al., 2018). O volvo de sigmoide corresponde, em média, a 50% ou mais dos casos de obstrução colônica. Dos fatores de risco, destacam-se: idosos, constipação crônica ou induzida por medicações, doenças neurológicas e psiquiátricas e doença de Chagas. (VOGEL, 2016; KFOURI et al., 2018) O quadro clínico cursa com obstrução intestinal, dor, distensão abdominal e parada da eliminação de gases e fezes, além de náuseas e vômitos. (ATAMANALP; ATAMANALP, 2016). O diagnóstico é realizado a partir de anamnese e exame físico, podendo ser acrescido de exames de imagem que costumam apresentar achados patognomônicos. O tratamento inicial compõe-se de suporte clínico e decompressão não operatória e distorção endoscópica para

aqueles pacientes sem sinais de peritonite e/ou necrose de alça intestinal, com posterior ressecção ou fixação de segmento intestinal eletivamente. Caso haja falha do tratamento conservador ou sinais de peritonite ou sofrimento intestinal deve-se optar por terapia cirúrgica emergencial. (FRY, et al., 2015).

O presente texto objetiva relatar caso clínico de volvo de sigmoide e para embasamento teórico realizou-se breve revisão de literatura do tema, com ênfase nos aspectos diagnósticos e terapêuticos da patologia.

2 | RELATO DE CASO

Paciente do sexo feminino, 84 anos, trazida ao serviço de emergência por familiar buscando atendimento médico com queixa de dor e distensão abdominal, associada à diarreia. Ao ser perguntada, negou náuseas, vômitos ou febre. Familiar referiu tratamento para hipertensão arterial e demência, além de cirurgia abdominal prévia há 30 anos. Ao exame físico apresentava abdome distendido, peristáltico, hipertimpânico e doloroso difusamente à palpação profunda. Foi realizada rotina radiológica de abdome agudo, apresentando imagem de “grão de café”, considerando-se como hipótese diagnóstica volvo de sigmoide. A paciente fora submetida à laparotomia por meio de incisão mediana suprapúbica, identificando-se torção axial do cólon sigmoide, com importante distensão colônica e presença de aderências, sendo realizada retossigmoidectomia à Hartmann. Durante o período pós-operatório, a paciente permaneceu em ventilação mecânica, hemodinamicamente instável, evoluindo com insuficiência renal e leucocitose. Foi tratada com amicacina e, posteriormente, acrescentado metronidazol ao esquema terapêutico. O exame físico não demonstrou alterações do sítio operatório, porém colostomia permaneceu não funcionante. A paciente evoluiu para o óbito no 4º dia pós-operatório.

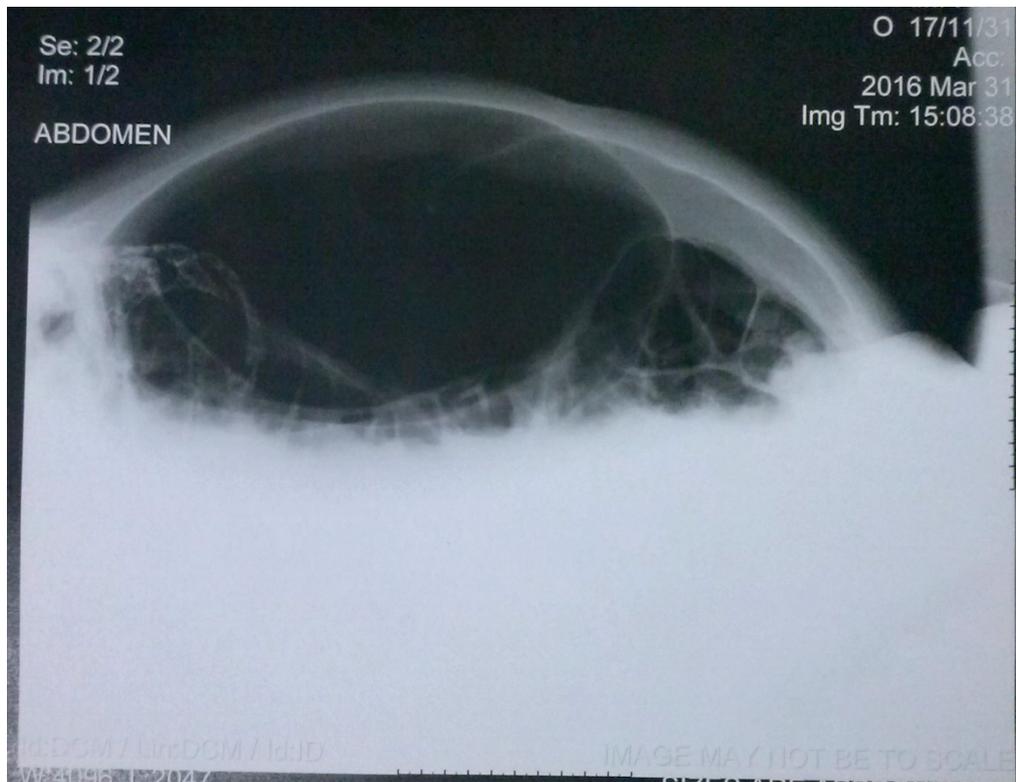


Figura 1: Radiografia em perfil de abdome com paciente em decúbito dorsal. É possível observar grande distensão de alça do cólon.

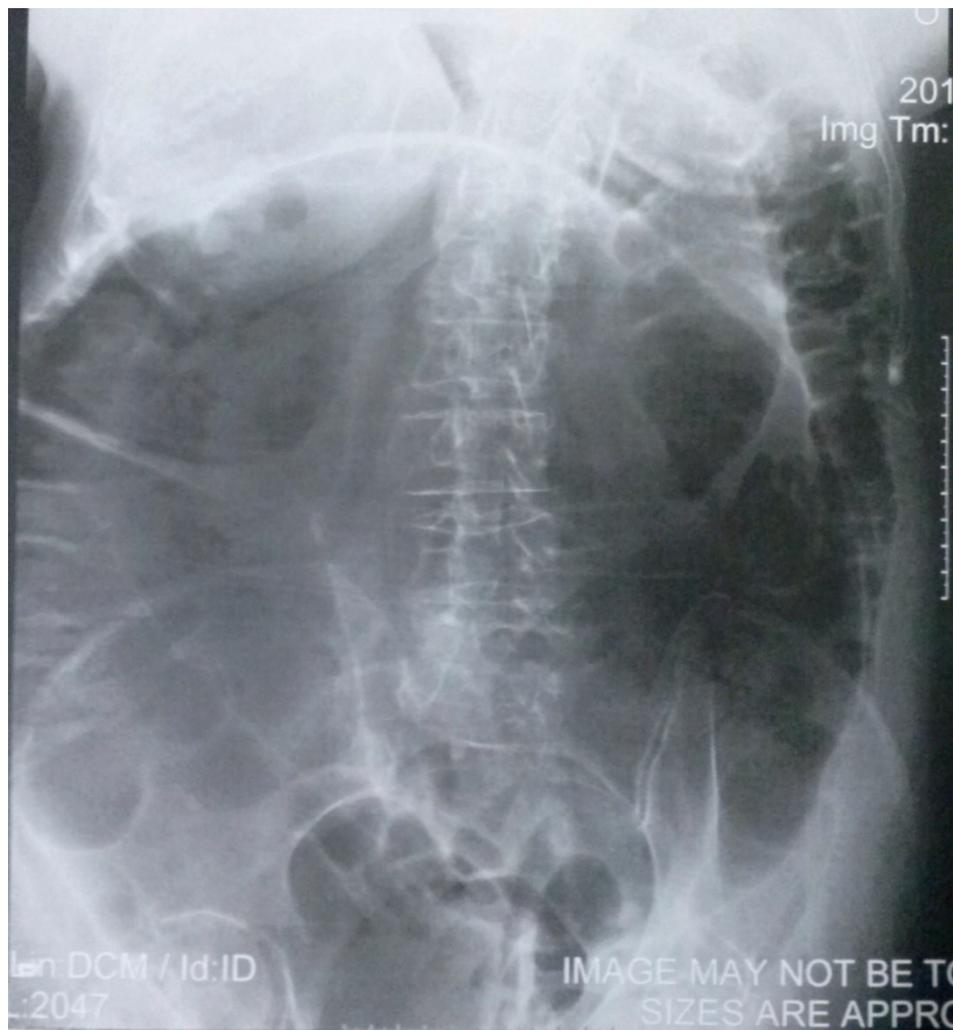


Figura 2: Radiografia de abdome em incidência antero-posterior. Observa-se o sinal do “grão de café”, alusivo à alça de cólon sigmoide significativamente distendida, sendo considerado sinal patognomônico de volvo de sigmoide.

3 | DISCUSSÃO

Descrito no século XIX por Rokitansky, o volvo de sigmoide consiste na torção sobre o próprio eixo de um cólon longo na presença de um mesentério encurtado, resultando no quadro de obstrução. (RAVEENTHIRAN et al., 2010; ATAMANALP, 2013; KFOURI et al., 2018).

Cerca de 3 a 5% das obstruções intestinais tem o volvo de cólon como causa, sendo o volvo de sigmoide correspondente a 40 a 60% destes. (KFOURI et al., 2018).

No tocante à etiologia das obstruções intestinais, as bridas pós-operatórias, hérnias e neoplasia de cólon tem sido apontadas como causas importantes. (HENRY; LERCO; OLIVEIRA, 2007). Um histórico de cirurgia abdominal prévia, realizada há 30 anos, poderia ser responsável por bridas que favoreceram a ocorrência do quadro de volvo de sigmoide da paciente cujo caso é aqui relatado.

Essa obstrução mecânica é relacionada à dismotilidade e constipação crônica, levando a distensão do sigmoide. No Brasil, o megacólon chagásico é mais um fator predisponente. Vale salientar, o quadro neurológico associado, neste contexto estudos mostram que pacientes podem apresentar constipação ligado a medicações neuropsiquiátricas. (HENRY; LERCO; OLIVEIRA, 2007).

A incidência de volvo de sigmoide nos Estados Unidos é de 1,67 por 100000 pessoas-ano (ATAMANALP; OZTURK, 2011), apresentando associação com idade avançada, indivíduos do sexo masculino, hábitos intestinais ou dietas e megacolon. (RAVEENTHIRAN; MADIBA; ATAMANALP, 2010). No caso descrito, a paciente apresentava como fatores de risco, o fato de ser idosa e realizar tratamento medicamentoso para demência, o que pode resultar em um hábito intestinal constipado.

A tríade clássica do volvo de sigmoide é composta por dor abdominal, distensão e obstipação, sintoma e sinais observados em 93%, 89,9% e 83%, respectivamente. (ARNOLD; NANCE, 1973; BALLANTYNE et al., 1985; BAK; BOLEY, 1986; GROSSMANN, 2000; LAL et al., 2006; RAVEENTHIRAN et al., 2010; ATAMANALP, 2013). Henry e colaboradores, em estudo de série de 50 casos de pacientes idosos internados com diagnóstico de obstrução intestinal, concluiu que os sinais clínicos obstrutivos são pouco evidentes nesses pacientes, desse modo, a leucometria seria mais fidedigna. (HENRY; LERCO; OLIVEIRA, 2007). A paciente do caso relatado, apresentou quadro clínico de dor associado à distensão abdominal e diarreia.

Durante a investigação diagnóstica, uma série de exames podem auxiliar na confirmação do volvo de sigmoide, dentre eles, a radiografia de abdome revelando dilatação abdominal e níveis hidroaéreos em 57 a 90% dos casos. (WAI; LAU; KHOR, 2005; RAVEENTHIRAN et al., 2010; ATAMANALP, 2013; ATAMANALP et al., 2014).

A tomografia computadorizada ou a ressonância magnética identificam de forma correta o volvo de sigmoide em 96,6% e em 97,4% dos pacientes, respectivamente. Já a sigmoidoscopia tem indicação diagnóstica e terapêutica, sendo indicada como tratamento de escolha em pacientes não complicados acima de 60 anos, melhorando o prognóstico ao evitar uma cirurgia de urgência. (RAVEENTHIRAN et al., 2010; ATAMANALP, 2013).

No caso, a rotina radiológica de abdome agudo evidenciou sinal conhecido como “grão de café”, considerado sinal patognomônico de volvo de sigmoide. (GUY, 2016).

Referente ao diagnóstico, Atamanalp & Atamanalp (2016) concluíram que os achados clínicos não são patognomônicos. Tomografia computadorizada é quase sempre diagnóstica. A sigmoidoscopia auxilia no diagnóstico através da visualização direta da obstrução intestinal, contribuindo com informações referente à possíveis etiologias e viabilidade da alça.

O tratamento do volvo de sigmoide é composto inicialmente por suporte clínico e descompressão não operatória. A distorção endoscópica seguida de cirurgia eletiva para ressecção ou fixação de segmento intestinal seria o tratamento mais adequado em quadros não complicados. Já casos com necrose, perfuração, peritonite ou falha de tratamento endoscópico necessitam abordagem cirúrgica imediata, realizando-se sigmoidectomia e colostomia terminal (procedimento a Hartmann) ou ainda ressecção com anastomose primária, com ou sem realização de ileostomia ou colostomia em cólon transversal. (GARTH et al., 1985; FRY, et al., 2015; ATAMANALP; ATAMANALP, 2016).

A retossigmoidectomia é relatada como tratamento padrão ouro no manejo do volvo de sigmoide recorrente, entretanto quando realizada emergencialmente apresenta mortalidade superior a 50%. (FRANK; MORAN; BEATON, 2016). Em estudo retrospectivo publicado em 2015, Kasten et al. avaliaram os resultados das cirurgias para tratamento de volvo de sigmoide e concluíram que a maioria dos pacientes foram submetidos a ressecção cirúrgica do cólon, sendo que aqueles submetidos inicialmente apenas à manipulação/fixação do cólon, sem ressecção, apresentaram desfechos mais favoráveis apesar do risco de recidivas. Vale salientar que sem tratamento cirúrgico definitivo, o volvo de sigmoide tende a recorrer em 40% a 90% dos casos, segundo Frank, Moran e Beaton (2016) e cada novo episódio apresenta novos riscos de isquemia, perfuração e outros ao paciente. (VOGEL et al., 2016).

Em 2006, o National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) publicou guideline destacando a colostomia percutânea endoscópica como opção terapêutica para o volvo de sigmoide, especialmente para pacientes idosos e debilitados, como alternativa às técnicas abertas, ou ainda para casos de volvo de sigmoide recorrente ou que não obtiveram sucesso com outras terapias. (NICE, 2006; FRANK; MORAN; BEATON, 2016).

A sepse pode apresentar-se como complicação, devido translocação bacteriana. A mortalidade devido volvo de sigmoide aumenta conforme a idade, chegando a 75%

em pacientes acima dos 70 anos e variando entre 50 e 85% nos pacientes dessa faixa etária que apresentem graves comorbidades (RAVEENTHIRAN et al., 2010; ATAMANALP; OZTURK, 2011).

Na impossibilidade da abordagem endoscópica, optou-se pela abordagem cirúrgica com retossigmoidectomia à Hartmann, a paciente evoluiu com instabilidade clínica, culminando em êxito letal ao 4º dia de pós-operatório, confirmando as estatísticas de alta mortalidade em pacientes idosos e desfechos desfavoráveis à ressecção cirúrgica emergencial do cólon.

4 | CONCLUSÃO

O volvo de sigmoide constitui causa de obstrução intestinal relevante em idosos e apesar do quadro clínico inespecífico deve ser considerada cada vez mais como hipótese diagnóstica, devido à transição epidemiológica e envelhecimento populacional mundial. Nessa faixa etária, o quadro clínico inespecífico torna os exames de imagem grandes aliados para confirmação diagnóstica, investigação etiológica e planejamento da abordagem terapêutica.

REFERÊNCIAS

- ARNOLD, G.J.; NANCE, F.C. **Volvulus of the sigmoid colon**. Ann Surg. v. 177, n. 5, p. 527-37, 1973.
- ATAMANALP, S.S. **Sigmoid volvulus**: Diagnosis in 938 patients over 45.5 years. Tech Coloproctol. v. 17, n. 4, p. 419-24, 2013.
- ATAMANALP, S.S. **Treatment of sigmoid volvulus: a single-center experience of 952 patients over 46.5 years**. Tech Coloproctol. v. 17, n. 5, p. 561-9, 2013.
- ATAMANALP, S. S.; ATAMANALP, R. S. **The role of sigmoidoscopy in the diagnosis and treatment of sigmoid volvulus**. Pak J Med Sci, v. 32, n. 1, p. 244-8, 2016.
- ATAMANALP, S.S.; KANTARCI, A.; OZOGUL, B.; KISAUGLU, A.; ATAMANALP, R.S. **The role of CT and MRI in the diagnosis of sigmoid volvulus**. Turk J Med Sci. v. 44, n. 2, p. 352, 2014.
- ATAMANALP, S.S ; OZTURK, G. **Sigmoid volvulus in the elderly**: Outcomes of a 43-year, 453-patient experience. Surg Today. v. 41, n. 4, p. 514-9, 2011.
- BAK, M.P.; BOLEY, S.J. **Sigmoid volvulus in the elderly**. Am J Surg. v. 151, n. 1, p. 71-5, 1986.
- BALLANTYNE, G.H.; BRANDNER, M.D.; BEART, R.W.; ILSTRUP, D.M. **Volvulus of the colon**. Ann Surg. v. 202, n. 1, p. 83-92, 1985.
- FRANK, L.; MORAN, A.; BEATON, C. **Use of percutaneous endoscopic colostomy (PEC) to treat sigmoid volvulus**: a systematic review. Endoscopic International Open, v. 4, p. E737-41, 2016.
- FRY, R. D.; MAHMOUD, N. N.; MARON, D. J. et al. **Cólon e reto**. In: Sabiston Tratado de Cirurgia. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 19 ed., v. 1, 2015.

GARTH, H.; BALLANTYNE, M. D.; MICHAEL, D. et al. **Volvulus of the colon** – Incidence and Mortality. *Ann Surg*, v. 202, n. 1, p. 83-92, 1985.

GROSSMANN, E.M.; LONGO, W.E.; STRATTON, M.D.; VIRGO, K.S.; JOHNSON, F.E. **Sigmoid volvulus in department of Veterans Affairs medical centers**. *Dis Colon Rectum*. v. 43, n. 3, p. 414-8, 2000.

GUY, R. **Emergency colorectal surgery**. In: *Colorectal Surgery: Clinical Care and Management*. John Wiley & Sons Ltd, 2016.

HENRY, M. A. C.; LERCO, M. M.; OLIVEIRA, W. K. et al. **Obstrução intestinal no idoso**. *ABCD Arq Bras Cir Dig*. v. 20, n. 10, p. 225-9, 2007.

KASTEN, K. R.; MARCELLO, P. W.; ROBERTS, P. L. et al. **What Are the Results of Colonic Volvulus Surgery?** *Diseases of the Colon & Rectum*, v. 58, n. 5, p. 502-7, 2015.

KFOURI, C. F. A.; ROMÂNIA, M. C. F. N.; FREITAS, I. B.; GODOI, V. S.; FIOD, F. C.; AMORIM, G. P. C.; SILVA, C. N. **Câncer de cólon sigmoide manifestado inicialmente por vólculo de sigmoide**. *Relatos Casos Cir*. v. 4, n. 2, 2018.

LAL, S.K.; MORGENSTERN, R.; VINJIRAYER, E.P.; MARTIN, A. **Sigmoid volvulus an update**. *Gastrointest Sigmoidoscopy Clin N Am*. v. 16, n. 1, p.175-87, 2006.

NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CLINICAL EXCELLENCE (NICE). **Percutaneous endoscopic colostomy** – Information about NICE Interventional Procedure Guidance 161. London, 2006.

RAVEENTHIRAN, V.; MADIBA, T.E.; ATAMANALP, S.S.; DE, U. **Volvulus of the sigmoid colon**. *Colorectal Dis*. v. 12, n. 7, 2010.

VOGEL, J.; FEINGOLD, L.; STEWART, D. B. et al. **Clinical Practice Guidelines for Colon Volvulus and Acute Colonic Pseudo-Obstruction**. *Diseases of the Colon & Rectum*, v. 59, n. 7, p. 589-600, 2016.

WAI, C.T.; LAU, G.; KHOR, C.J.L. **Clinics in diagnostic imaging**: Sigmoid volvulus causing intestinal obstruction, with successful endoscopicde compression. *Singapore Med J*. v. 46, n. 9, p. 483-7, 2005.

RELATO DE CASO SOBRE PRÉ-ECLÂMPسيا: A IMPORTÂNCIA DO ACOMPANHAMENTO PARA MELHOR PROGNÓSTICO MATERNO FETAL

Elora Silva Lopes Leitão

Universidade Fundação Oswaldo Aranha,
Medicina UniFoa, Volta Redonda - Rio de Janeiro

Bianca Campos Gimenes Marfori

Universidade Fundação Oswaldo Aranha,
Medicina UniFoa, Volta Redonda - Rio de Janeiro

Roberta Cristina Manfre Gonzalez Martins

Universidade Fundação Oswaldo Aranha,
Medicina UniFoa, Volta Redonda - Rio de Janeiro

RESUMO: A pré-eclâmpsia (PE) é considerada uma síndrome multissistêmica, caracterizada pelo surgimento de hipertensão com proteinúria e edema após a vigésima semana de gestação. Incidência em 10% das primíparas, sendo a maior causa de morte materna e perinatal. Abordaremos a etiologia, seus principais sinais e sintomas, diagnóstico e tratamento, com ênfase no diagnóstico precoce e necessidade de acompanhamento da gestante. Primigesta de 24 anos, atendida no pronto atendimento devido a hipertensão arterial. Iniciou hipertensão na quinta consulta de pré-natal com IG 34 semanas e 6 dias. Realizada internação para avaliação da vitalidade materno fetal, boa vitalidade materno-fetal e diagnóstico de pré-eclâmpsia. Liberada para acompanhamento ambulatorial. Retornou com IG de 38 semanas e 6 dias em eminente trabalho de parto, sendo conduzida à indução do parto. Parto vaginal,

APGAR 9/10, indo para alojamento conjunto logo após nascimento. Alta para ambos após 48 horas e resolução da hipertensão. Devido a grande incidência da PE na população brasileira o diagnóstico, acompanhamento e conduta devem ser seguidos de acordo com o manual do ministério da saúde, principalmente considerando a facilidade de acesso aos manuais em todo o país. O caso relatado foi conduzido de acordo com os conhecimentos difundidos na revisão literária descrita nesse trabalho. Portanto, demonstra que em alguns serviços públicos, mesmo com recursos escassos, as gestantes com PE recebem a devida atenção. Infelizmente, sabe-se que essa não é a realidade em todo o país, mas para melhorarmos os níveis de morbimortalidade materna fetal a PE deve ser mais rigorosamente acompanhada e conduzida.

PALAVRAS-CHAVE: Pré-eclâmpsia; Pré-eclâmpsia leve; hipertensão gestacional

ABSTRACT: Preeclampsia (PE) is considered a multisystemic syndrome, characterized by hypertension with proteinuria and edema after the twentieth week of gestation. Incidence in 10% of primiparous women, being the major cause of maternal and perinatal death. We will presentation the etiology, main signs and symptoms, diagnosis and treatment, with emphasis on early diagnosis and the need for

follow-up of the pregnant woman. Primiparous 24 years, attended in the ER being with hypertension. She started hypertension at the fifth prenatal visit with GI 34 weeks and 6 days. Was evaluated and was good maternal-fetal vitality and diagnosis of pre-eclampsia. She returned with GI of 38 weeks and 6 days in imminent labor, and was led to labor induction. Vaginal birth, APGAR 9/10, baby goes together in bedroom soon after birth. Discharge for both after 48 hours and resolution of hypertension. Due to the high incidence of PE in the Brazilian population, the diagnosis, follow-up and conduct should be followed according to the manual of the Ministry of Health, especially considering the ease of access to manuals throughout the country. The reported case was conducted according to the knowledge disseminated in the literary review described in this paper. Therefore, it shows that in some public services, even with scarce resources, the pregnant women with PE receive the due attention. Unfortunately, it is known that this is not the case across the country, but to improve the levels of maternal fetal morbidity and mortality the EP should be more closely monitored and conducted.

KEYWORDS: Pre eclampsia; Mild preeclampsia; gestational hypertension

1 | INTRODUÇÃO

A pré-eclâmpsia (PE) é considerada uma síndrome multissistêmica, caracterizada pelo surgimento de hipertensão com proteinúria e edema após a vigésima semana de gestação. Incide em cerca de 10% das primíparas, sendo a maior causa de morte materna e perinatal. Das primíparas atingidas, cerca de 65% se enquadram na forma leve, sendo gestações a termo podendo interromper o parto para solução do quadro. (MONTENEGRO, 2008)

A etiopatogenia da PE é dividida basicamente em dois estágios. Primeiramente há uma invasão superficial da decídua pelo citotrofoblasto extravilositário, acarretando placentação defeituosa e conseqüentemente hipóxia placentária. Essa placenta em hipóxia libera, na circulação materna, vários fatores solúveis e radicais livres de oxigênio causando uma disfunção endotelial sistêmica. Posteriormente ocorre a síndrome materna, ou seja, a manifestação da hipertensão junto com proteinúria. Sendo a principal terapêutica a interrupção da gestação. (MONTENEGRO, 2008)

2 | JUSTIFICATIVA

A abordagem desse assunto é relevante, pois discute sobre um tema muito recorrente nas gestantes no Brasil, sendo ainda uma das causas mais importantes de mortalidade materna devido ao atraso diagnóstico e descaso terapêutico nessas pacientes. É uma patologia de fácil diagnóstico, principalmente quando as gestantes acompanham regularmente com consultas no pré-natal. Se as formas leves forem acompanhadas de maneira correta, realizando os exames específicos, utilizando os

medicamentos se necessário, podem ser prevenidas diversas complicações materno fetais.

3 | METODOLOGIA

O trabalho consiste na apresentação de um relato de caso sobre o tema citado e na pesquisa de artigos científicos selecionados de sites de pesquisas acadêmicas. Após os responsáveis terem, sido informados sobre o objetivo do estudo, foi solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para a participação no trabalho.

4 | OBJETIVO

O artigo tem como objetivo relatar um caso de pré-eclâmpsia em uma primigesta, abordando sua etiologia, seus principais sinais e sintomas, diagnóstico e tratamento, com ênfase no diagnóstico precoce e devido acompanhamento da gestante.

5 | COMENTÁRIOS

O caso demonstra que a paciente se enquadra na faixa etária e paridade que mais se diagnostica pré-eclâmpsia, sendo diagnosticado clinicamente pelo exame físico (hipertensão a partir da vigésima semana de gestação) obtendo confirmação por exames laboratoriais sendo principalmente a proteinúria de 24 horas. O diagnóstico é importante a fim de acompanhar de forma mais intensa essa gestante podendo prevenir maiores complicações durante a gravidez, no momento do parto e para o neonato.

6 | DESCRIÇÃO DO CASO

F.C.C.A., 24 anos, GI P0 A0, idade gestacional (IG) 36 semanas e 2 dias pela DUM (20/12/2014). Deu entrada em 31/08/2015 no pronto atendimento queixando-se de pressão alta aferida em casa por três vezes no dia e cefaleia constante há dois dias. Seis consultas de pré-natal realizadas até o momento, apresentando-se com hipertensão a partir da quinta consulta (IG 34 semanas e 6 dias).

História Familiar: Pai diabético e hipertenso e mãe hipertensa com história de eclâmpsia.

História patológica progressiva: amigdalectomia aos seis anos, alguns picos de pressão arterial esporádicos, devido ao estresse, sem necessidade de tratamento

(SIC).

Exame físico: paciente em bom estado geral, corada, hidratada, acianótica e anictérica. Pressão arterial de 160x110 mmHg, Temperatura axilar de 36,8°C, edema de 2+/4+ em membros inferiores, mãos e face. Altura de fundo uterino medindo 36 cm, BCF de 142 bpm, útero eutônico com ausência de metrossístoles. Toque: colo posterior, grosso, com um centímetro de dilatação, sem perdas. Primeira cardiocografia feita na pré consulta sem alterações.

Conduta: Paciente foi submetida à internação para controle da pressão artéria(PA) com metildopa e realização de exames laboratoriais, além de avaliação da vitalidade fetal.

Foram realizados os seguintes exames laboratoriais:

Exame	Resultado
Hemoglobina	12,5 mg/dL
Plaqueta	230.000/mm ³
LDH	598 U/L
TGO	35 U/L
TGP	38 U/L
Creatinina	0.9 mg/dL
Sódio	140 mmol/L
Potássio	4,0 mmol/L
Proteinúria de 24 horas	3500mg

Foi realizado ultrassonografia com Doppler (03/09/15), obtendo o seguinte resultado:

- ✓ Gestação tópica, única, feto em apresentação cefálica
- ✓ IG compatível com 36 semanas e 3 dias
- ✓ Índice de líquido amniótico próximo do percentil 90
- ✓ Resistência vascular placentária normal
- ✓ Não há evidências de centralização hemodinâmica fetal

Foi concedida alta no dia 04/09/15 após três dias mantendo variação de PA entre 130x90 a 140x100 mmHg, cardiocografias diárias todas dentro da normalidade e USG com doppler sem alterações. Sendo a paciente orientada a continuar o medicamento (metildopa), verificar diariamente a pressão arterial, permanecer o acompanhamento nas consultas de pré-natal e retornar ao pronto atendimento se houver qualquer novo episódio, dor ou perdas vaginais.

No dia 20/09/15 às 19:00 horas retornou ao pronto atendimento referindo de contrações ritmadas. Ao exame físico: paciente em bom estado geral, corada, hidratada, acianótica e anictérica. Pressão arterial de 140x90 mmHg, Temperatura axilar de 36,8°C, edema de 2+/4+ em membros inferiores. Altura de fundo uterino

medindo 35 cm, BCF de 135 bpm, útero eutônico com metrossístoles,. Toque: colo centralizado, apagado em 60%, com dois centímetros e meio de dilatação, sem perdas. Cardiotocografia feita na pré consulta com apenas duas contrações e boa vitalidade fetal.

Conduta: internação e iniciada indução do parto com misoprostol comprimido vaginal de 6 em 6 horas.

O parto evoluiu por via vaginal, sem intercorrências. Nascimento às 11:00 horas do dia 21/09/15, durando em média 16 horas o trabalho de parto. Recém nascido (RN) pesando 2,940g, medindo 48cm, com APGAR 9/10. Ambos encaminhados ao alojamento conjunto menos de 40 minutos após nascimento. A alta hospitalar para RN e mãe foi concedida 48 horas após parto normal. A puérpera foi liberada com PA controlada sem uso de medicações e ambos em ótimo estado de saúde.

7 | REVISÃO DE LITERATURA

Nos dias de hoje as síndromes hipertensivas na gestação são responsáveis pela terceira causa de mortalidade materna no mundo e a primeira no Brasil, sendo que cerca de 10% das gestantes no país vão desenvolver o evento. Por isso essa patologia merece especial atenção. (COSTA et al., 2002)

A hipertensão (igual ou maior que 140x90mmHg) que ocorre após a vigésima semana de gestação, concomitante à proteinúria resulta na definição de pré-eclâmpsia (PE). Quando não há proteinúria deve-se suspeitar de PE se o aumento da pressão arterial surge junto a cefaleia, distúrbios visuais, dor abdominal, plaquetopenia e aumento das enzimas hepáticas. Podemos classificar essa patologia em leve ou grave utilizando dez critérios, considerando grave quando houver um ou mais desses critérios que serão descritos a diante. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010)

1. Pressão arterial distólica igual/maior que 110mmHg
2. Proteinúria igual/maior que 2,0g em 24 horas ou 2+ em fita urinária
3. Oligúria (menor que 500ml/dia, ou 25ml/hora)
4. Níveis séricos de creatinina maiores que 1,2mg/dL
5. Sinais de encefalopatia hipertensiva (cefaleia e distúrbios visuais)
6. Dor epigástrica ou em hipocôndrio direito
7. Evidência clínica e/ou laboratorial de coagulopatia
8. Plaquetopenia ($<100.000/mm^3$)
9. Aumento das enzimas hepáticas (AST ou TGO, ALT ou TGP, DHL: $>600U/L$) e de bilirrubinas ($>1,2mg/dL$)
10. Presença de esquizócitos em esfregaço de sangue periférico ($>5\%$ no

campo microscópico)

Há ainda outros sinais que podem sugerir o diagnóstico, são eles: acidente vascular cerebral, sinais de insuficiência cardíaca ou cianose e presença de crescimento intrauterino restrito e/ou oligohidrânio. Importante ressaltar que não deve ser usado o edema como critério diagnóstico, pois ocorre com frequência durante a gestação mesmo quando não acometidas por distúrbios pressóricos. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010)

A etiologia da PE ainda não foi totalmente esclarecida, mas sabe-se que as repercussões podem ser graves, tanto para a mãe quanto para o feto. Alguns estudos sugerem fatores imunogenéticos, considerando-o como marco inicial do processo fisiopatológico. Esses fatores poderiam ser influenciados, junto com o endotélio, pelas diversas modificações gestacionais que normalmente ocorrem, como a ativação da cascata inflamatória. Essas alterações poderiam favorecer má adaptação placentária, com erro da remodelação e da infiltração de células trofoblásticas nas arteríolas espiraladas e consequente hipoperfusão do leito placentar. Devido a isquemia da circulação uteroplacentária resulta a liberação de substâncias vasoativas na circulação materna, o que gera dano endotelial e consequentemente alteração da sua função. Esse endotélio lesado lava a várias mudanças sanguínea e tecidual, incluindo agregação placentária, ativação do sistema de coagulação, aumento da permeabilidade da parede do vaso e aumento da reatividade e do tônus muscular liso vascular. Finalmente haverá vasoespasmo arteriolar generalizado, gerando alterações morfológicas e funcionais em vários órgãos resultando nessa complexa manifestação clínica chamada pré-eclâmpsia. (NETO et al., 2010)

O ministério da saúde determina que na iminência de sinais e sintomas sugestivos da doença a gestante tenha uma maior atenção da equipe médica. Monitorizando mais rigorosamente a pressão arterial e a proteinúria, sendo a reavaliação em 1 a 3 dias obtendo a conduta de acordo com a gravidade e idade gestacional da paciente.

Para melhor classificação da gravidade da PE deve ser solicitado os seguintes exames: hemograma completo, proteinúria, creatinina, ácido úrico, transaminases, albumina, desidrogenase láctica, esfregaço de sangue periférico e perfil de coagulação. Para o tratamento da PE leve recomenda-se dieta normossódica e repouso relativo, não indicado uso de medicamentos, entretanto essas pacientes tem indicação de internação para avaliação da vitalidade materna e fetal. As avaliações devem constar dos seguintes itens:

Avaliação das condições maternas:

- Pressão arterial (PA) de 4/4h
- Pesagem diária, sempre no mesmo horário
- Pesquisa de sintomas de iminência de maior gravidade do quadro
- Proteinúria

- Hematócrito e plaquetas
- Provas de função renal e hepáticas
- Avaliação das condições fetais:
- Contagem de movimentos fetais diariamente
- Avaliação do crescimento fetal e do líquido amniótico (se normais repetir em três semanas)
- Cardiotocografia basal (CTB), se a CTB for reativa repetir semanalmente
- A reavaliação materna e fetal deve ser imediata se ocorrerem mudanças abruptas nas condições maternas, redirecionando a conduta

Nas gestações pré-termo, pode ser iniciado um controle ambulatorial após a hospitalização se confirmada boas condições da gestante e do feto, recomendando: consultas semanais, repouso relativo, pesar diariamente pela manhã, proteinúria na fita semanalmente e medir PA ao menos uma vez ao dia.

É necessário lembrar que o único tratamento definitivo é a interrupção da gestação. Entretanto se for pré-termo algumas medidas devem ser tomadas antes dessa conduta: corticoterapia em IG entre 24 a 34 semanas, hospitalização com repouso, terapia anticonvulsivante com sulfato de magnésio e tratamento anti-hipertensivo se necessário. Apesar disso é importante ressaltar que a utilização da interrupção como principal conduta resulta em muitos nascimentos prematuros e consequente maior morbimortalidade neonatal. (NETO et al., 2010)

Alguns estudos demonstraram melhora nas condições perinatais, com razoável segurança materna quando a conduta expectante para grupos selecionados de pacientes com PE grave mas com boas condições materno fetais. Outro estudo avaliou o risco materno de 239 gestantes com PE grave, concluindo que a conduta expectante pode ser indicada desde que haja monitorização rigorosa da mãe e do feto. Houve ainda um ensaio clínico feito com 133 mulheres comparando a conduta expectante à intervencionista, demonstrando significativamente que a intervenção precoce resultou em maiores proporções de síndrome de desconforto respiratório, enterocolite necrotizante e internações em unidade de terapia intensiva neonatal nos recém nascidos. (NETO et al., 2010)

Preferencialmente o parto deve acontecer por via vaginal, tanto na PE como na eclampsia, evitando o estresse adicional de uma cirurgia nessa situação onde já existe diversas alterações fisiológicas. Assim que a decisão de interromper for tomada deve realizar a indução do parto de forma intensiva, incluindo um ponto final claro do trabalho de parte antes de 24 horas. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010)

8 | DISCUSSÃO

Devido a grande incidência da PE na população brasileira o diagnóstico, acompanhamento e conduta devem ser seguidas de acordo com o manual do ministério da saúde, principalmente levando em conta que todo o país pode facilmente ter acesso a esses manuais.

O caso relatado foi diagnosticado com PE e assim conduzido de acordo com os conhecimentos difundidos na revisão literária descrita nesse trabalho. Portanto comprova que é possível mesmo no serviços públicos, onde os recursos são mais escassos, as gestantes com PE receberem a devida atenção, manejo e resolução diante dessa patologia.

Infelizmente sabe-se que essa não é a realidade do País, mas para melhorarmos os níveis de morbimortalidade materna fetal a PE deve ser mais rigorosamente acompanhadas e conduzidas de maneira coerente com cada caso.

É importante ressaltar que o bom acompanhamento e cuidado da gestante afetada por essa patologia refletem em um bom prognóstico para a mãe e para o recém-nato. Além disso, deve sempre ser estimulada a via de parto vaginal, quando não houver contraindicações absolutas, pois resulta em um prognóstico ainda melhor e recuperação mais rápida para a puérpera.

O caso relatado demonstra exatamente esse fator, pois houve cuidado da paciente permitindo início do trabalho de parto naturalmente dentro da IG esperada, sendo ela acompanhada para evolução do parto por via vaginal. O que gerou a ela e ao RN melhores condições de recuperação, tendo ainda consequente resolução da hipertensão arterial da paciente após cessar a gestação.

REFERÊNCIAS

BRANDÃO, A; LOPES, A; CABRAL, M; SCALA, F; LEITE, H; CABRAL, A. **Predição de pré-eclâmpsia: a realidade atual e as direções futuras**. FEMINA, vol 38, nº9. Set 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. DEPARTAMENTO DE AÇÕES PROGRAMÁTICAS ESTRATÉGICAS. **Gestação de alto risco: manual técnico / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas**. 5. Ed, Brasília; Editora do Ministério da Saúde, pg. 27-44. 2010.

COSTA, A; RIBAS, M; AMORIM, M; SANOTS, I. **Mortalidade materna na cidade do Recife**. Rev Bras Ginecol Obstet. 24(7):455-62. 2002.

MONTENEGRO, C; REZENDE, J. **Obstetrícia fundamental: Rezende**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

NETO, C; SOUZA, A; AMORIM, M. **Tratamento da pré-eclâmpsia baseado em evidências**. Rev Bras Ginecol Obstet, 32(9):459-68. 2010.

REIS, Z; LAGE, E; TEIXEIRA, P; PORTO, L; GUEDES, L; OLIVEIRA, E; CABRAL, A. **Pré-eclâmpsia precoce e tardia: uma classificação mais adequada para o prognóstico materno e perinatal?**. Rev Bras Ginecol Obstet, 32(12); 580-90. 2010.

RELATO DE EXPERIÊNCIA NUMA RESIDÊNCIA TERAPÊUTICA MASCULINA NO MUNICÍPIO DE VOLTA REDONDA (RJ)

Lilian Regina Telles Faro

Doutora em psicologia

Rio de Janeiro- RJ

Pedro Antonio Mourão Tafuri de Araujo

Médico formado no Centro Universitário de Volta

Redonda, UNIFOA

Rio de Janeiro- RJ

Brenda Carolina Fernandes Dias

Acadêmica de medicina do Centro Universitário

de Volta Redonda, UNIFOA

Volta Redonda- RJ

Diene Sardin Garcia

Acadêmica de medicina do Centro Universitário

de Volta Redonda, UNIFOA

Volta Redonda- RJ

Maria Clara Ribeiro de Oliveira Cortes

Acadêmica de medicina do Centro Universitário

de Volta Redonda, UNIFOA

Volta Redonda- RJ

RESUMO: A Reforma Psiquiátrica levou à extinção diversos hospitais psiquiátricos, deixando inúmeros pacientes, já desvinculados da sociedade e familiares, com destino incerto. O Serviço Residencial Terapêutico (SRTs) é uma nova forma de acolhimento regulamentada pela Portaria n.º 106/2000, do Ministério da Saúde. O objetivo deste trabalho foi de visitar a Residência Terapêutica masculina do bairro Casa de Pedra, em Volta Redonda,

para apresentá-lo criticamente. Os moradores mostraram-se animados à presença da equipe, apresentando a casa, orgulhosos de suas condições atuais. A casa é compartilhada por 9 pessoas, com idades entre 24 e 60 anos com condições clínicas distintas. Os moradores são ativos socialmente, visitam o Centro de Apoio Psicossocial diariamente, onde realizam diversas atividades. Compartilham afazeres domésticos, fundamentais ao resgate da autonomia e identidade. Tratam-se de pessoas desejosas de atenção, excitadas com a possibilidade de criar vínculos. Revelam-se infantilizados, seja pela condição psiquiátrica ou pelo posicionamento, inconsciente, dos cuidadores. Notável é o relato de um morador que reconhece quando está mal e pede para dar uma volta, recuperando a calma, retornando tranquilo, evitando conflitos desnecessários. Formidável o nível de autoconhecimento adquirido deste, que só foi possível por tal modelo de acolhimento. As residências terapêuticas mostram-se eficazes aos objetivos propostos, oferecem doses de humanidade aos pacientes, tão faltosa no histórico da saúde mental. Embora a reinserção ainda não tenha sido completa, estamos trilhando um caminho possível e esperançoso.

PALAVRAS-CHAVE: saúde mental; reforma psiquiátrica; residência terapêutica.

ABSTRACT: The Psychiatric Reform led many psychiatric hospitals to extinction, leaving various patients, who were already disoriented from society and from their relatives, with no destination. The Therapeutic Residence Service (TRS) is a new way of caring regulated by Portaria nº 106/2000 from Brazil's Health Department. This article proposes to visit the Therapeutic Residence from Casa de Pedra's neighborhood in Volta Redonda (Rio de Janeiro) to present it critically. Residents showed excitement due to team visitation, demonstrating their house, proudly for their new conditions. The house is shared with 9 people, whose ages range from 24 to 60 years old, with distinct clinical conditions. Residents are socially active, visiting Psychosocial Support Center daily, where they perform many activities. They share their homework, which is primordial for rescuing their autonomy and identity. They are very needy people, excited for establishing social connection. They reveal themselves infantilized, maybe due to their psychiatric condition, or due to unconscious positioning by their caregivers. It is remarkable the story from one of those residents, who recognize when it is not very well and asks to take a walk, recovering peace and returning calm, avoiding unnecessary conflicts. This self-awareness level is formidable, which was only possible due to this kind of care. The Therapeutic Residence Service presented itself effective to their proposal, offering humanity to those patients, which was so lacking in mental health history. Although reinsertion isn't still complete, we are walking a possible and hopeful way.

KEYWORDS: mental health, Psychiatric Reform, Therapeutic Residence

1 | INTRODUÇÃO

O modelo de residências terapêuticas, ainda que novo, tem se mostrado uma alternativa mais humanizada comparado ao antigo modelo manicomial. As residências terapêuticas constituem uma das medidas mais concretas do avanço da reforma psiquiátrica no Brasil, além de um grande passo para a extinção gradativa do modelo manicomial, que vigorou por anos no país. Tendo essa premissa como partida, nosso grupo visitou as moradias dos pacientes recém asilados de Volta Redonda para acompanhar de perto o trabalho realizado, além de fazer uma análise dos comportamentos e sentimentos que os moradores têm em relação ao novo sistema.

Até que as residências terapêuticas fossem implantadas, um longo percurso foi percorrido, passando pelo início e ápice do sistema manicomial, até sua progressiva desconstrução, que perdura até hoje.

Tendo início no século XVIII, na Europa, os manicômios foram implantados no Brasil também como uma função disciplinadora e moralizante, corrigindo os comportamentos considerados "impróprios" para a época. Utilizando de forma punitiva sob pretexto terapêutico métodos como convulsoterapia, praxiterapia, choque insulínico, eletronarcose e psicocirurgia, o que prosseguiu até a segunda metade do século XX. A partir daí, o psiquiatra italiano Franco Basaglia começa a questionar o modelo manicomial e dá início à Luta Antimanicomial, cujos ideais defendiam os

direitos humanos e o resgate da cidadania dos portadores de transtornos mentais, e que ganhou vasta repercussão (FASSHEBER, VIDAL, 2007).

Nesse contexto, no Brasil dos anos 70 inicia-se, a partir de movimentos populares, o processo da Reforma Psiquiátrica, questionando a dispendiosa, violenta e cronificadora “indústria da loucura”. Resultado disso, em 1987, o Instituto Nacional da Previdência Social (INAMPS) elabora normas que, aos poucos, proporcionaram diminuição das internações psiquiátricas e, mais à frente, a criação de medidas político-administrativas para a organização das práticas em Saúde Mental no Sistema Único de Saúde (SUS) (GONÇALVES, SENA, 2001).

Ainda em decorrência do movimento, em 1987, também surgem os Centros de Atenção Psicossocial (CAPS), oferecendo atendimento à população, realizando o acompanhamento clínico e a reinserção social dos usuários. Além disso, também foram criadas cooperativas especializadas funcionando 24 horas a disposição dos que dela precisem (GONÇALVES, SENA, 2001).

Apesar de todas as mudanças significativas feitas pela Reforma, somente em 1989 deu-se início a um projeto de lei que amparasse pessoas com transtornos mentais. Conhecida como *Lei Paulo Delgado* e como *Lei da Reforma Psiquiátrica*, essa lei propõe a regulamentação dos direitos da pessoa com transtornos mentais e a extinção progressiva dos manicômios no país, marcando o início das lutas do movimento da Reforma Psiquiátrica nos campos legislativo e normativo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

Somente em 2001, com muitas dificuldades, foi aprovada de fato a Lei Federal 10.216, um substitutivo do projeto de lei original mencionado. A lei sancionada redireciona a assistência em saúde mental, privilegiando o oferecimento de tratamento em serviços de base comunitária, dispõe sobre a proteção e os direitos das pessoas com transtornos mentais, mas não institui mecanismos claros para a progressiva extinção dos manicômios (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

Outra portaria de grande importância no contexto da reforma psiquiátrica no Brasil foi a Lei Federal nº. 10.708, de julho de 2003, instituindo o Programa *De Volta para Casa* (conhecida como “Bolsa-Auxílio”), que assegura recursos financeiros que incentivam a saída de pacientes com longo tempo de internação dos hospícios para a família ou comunidade (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

No contexto da reforma psiquiátrica e de seus progressos, que incluíram o fechamento de manicômios, bem como redução dos leitos psiquiátricos, surgem nos anos 90 as residências terapêuticas, como medida para solucionar a seguinte questão: o que fazer com pessoas que poderiam sair dos hospitais psiquiátricos, mas que não contavam com suporte familiar ou de qualquer outra natureza (FASSHEBER, VIDAL, 2007).

O Serviço Residencial Terapêutico (SRTs) – ou residências terapêuticas – são regulamentados pela Portaria n.º 106/2000, do Ministério da Saúde, e constituem moradias no espaço urbano, subsidiadas pelo governo, onde residem até oito

indivíduos, auxiliados por cuidadores em suas atividades. Essas pessoas são egressas de hospitais psiquiátricos, onde passaram vários anos internadas, de modo que quando saíram dessas instituições não possuíam mais vínculos com a sociedade, ou familiares que se responsabilizassem por seus cuidados (MARTINS et al., 2012).

Apesar de ser uma medida nova, os SRTs tem demonstrado grande potencial no seu objetivo de reintegrar esses indivíduos ao convívio social. As residências são articuladas à rede psicossocial de cada município e sua implementação vem sendo discutida em vários âmbitos, de modo a assegurar que esta alternativa seja a mais adequada possível para auxiliar o morador em seu processo – às vezes difícil – de reintegração à comunidade. Tais medidas tem tido grande importância enquanto avanço na reforma psiquiátrica, e vem apresentando resultados surpreendentes, mesmo que a reintegração ainda não tenha sido completa.

2 | OBJETIVO

Na tarde do dia 15 de julho de 2015 os presentes autores realizaram uma visita à residência terapêutica masculina localizada no bairro Casa de Pedra do município de Volta Redonda com intuito de realizar este Relato de Experiência e expor essa ainda recente modalidade terapêutica.

3 | RELATO DE EXPERIÊNCIA

A casa é compartilhada por 9 moradores, cujos diagnósticos são distintos e idades variam entre 50 e 60 anos, exceto o mais novo de todos que tem 24 anos. Os pacientes são oriundos de antigos modelos de assistência social e saúde, sendo 4 deles vindos da Casa de Saúde de Volta Redonda, um da Cananéia, um da Clínica do Vale do Paraíba (CLIVAPA), e 3 do Albergue Municipal de Volta Redonda.

Composta por 5 quartos, 3 banheiros, sala de tv, cozinha, lavanderia, garagem e área de lazer com churrasqueira, a casa é ampla, aconchegante e organizada, tendo cada um seu espaço respeitado e digno. Inclusive, um deles, que prefere se isolar no quarto mais afastado durante o dia, tem sua decisão acatada sem grandes incomodos. Nos quartos, percebemos que cada um possui aquilo que necessita, sem muitos supérfluos ou artigos de decoração.

A casa é mantida recebendo auxílio da prefeitura, que contribui com alimentação básica e produtos de limpeza. Além disso, os moradores tem suas próprias finanças, sendo a maioria proveniente do auxílio-reabilitação psicossocial do Programa “De Volta para Casa”, que ficam sob os cuidados da curatela e dos cuidadores. Assume-se que o dinheiro é destinado para as necessidades dos moradores, que por vezes se unem para dividirem algo de uso comum.

A rotina dos moradores e a convivência entre eles é similar a de uma dinâmica familiar. Pela manhã, a maioria visita o CAPS, onde realizam suas atividades laborais e recreativas, retornando para casa no horário do almoço. Durante a tarde alguns saem, outros voltam para o CAPS, ou simplesmente ficam em casa, compartilhando afazeres domésticos como lavar a louça, retirar a mesa do almoço, estender as roupas no varal e ir a padaria ou mercado.

Os moradores da residência tem liberdade e estabelecem contatos exteriores variados, sendo que alguns inclusive tem a autonomia de sair sozinhos, pois sabem o caminho de volta. O bairro é residencial e aparenta tranquilidade.

O contato desses moradores com seus familiares é muito escasso. Poucos são aqueles que recebem visitas, e a maioria nem paradeiro possuem ao certo. De acordo com os cuidadores, muitos familiares demonstram medo diante das condições clínicas dos moradores, e tem receio de que com a visita tentem convencê-los destes voltarem com eles.

Dentro de casa os moradores mantém um bom convívio, de acordo com os cuidadores. Durante conflitos e momentos de crise, as cuidadoras se posicionam de forma tranquilizadora e ativa. Em casos graves, esses pacientes que agudizaram são encaminhados para o Centro de Atendimento Intermediário de Saúde (CAIS) onde recebem o tratamento psiquiátrico mais indicado. Porém tais situações são raras e, normalmente, são decorrentes de algumas memórias desagradáveis que eventualmente são revividas, segundo os relatos colhidos.

Os cuidadores da casa se revezam em turnos de 12 horas, de modo que os moradores nunca estão desacompanhados. Em caso de um deles precisar ser internado por alguma razão de saúde, a rede se reorganiza e consegue enviar um cuidador para ficar com o paciente durante toda a internação.

As cuidadoras que receberam a equipe mostraram-se simpáticas e acolhedoras, exibindo a casa e seus cômodos acompanhadas de alguns moradores, revelando histórias e vivências daqueles espaços.

Ao serem perguntadas sobre possíveis críticas que teriam ao modelo assistencial, as cuidadoras responderam que quanto a rede de saúde mental não haviam comentários a serem feitos, porém mostraram-se indignadas quanto a falta de respeito e consideração por parte do atendimento emergencial da região, que demonstra-se negligente a pedidos de socorro da casa por saberem tratar-se de pacientes psiquiátricos. A demora no envio de ambulâncias para a residência é o que mais as incomoda, justamente por já terem enfrentado situações graves a espera do atendimento.

4 | RESULTADOS

Durante a visita, os moradores estavam animados com a presença da equipe,

felizes e satisfeitos em poder compartilhar suas experiências com o grupo. Nota-se que são pessoas carentes de atenção e carinho, excitadas com a possibilidade de criar vínculo com alguém, de conversar. Em certos momentos, mostram-se até infantilizados, seja por sua condição psiquiátrica ou pelo posicionamento - inconsciente - dos cuidadores, que acabam relacionando o fato de serem pessoas tão carentes de cuidado que se assemelham a crianças.

As atividades cotidianas para gestão da casa tem um papel fundamental no resgate da independência e autonomia desses pacientes, sendo uma ponte que reforça suas identidades sociais a passos que parecem pequenos, mas que são grandiosos para aqueles que já foram tratados como “casos perdidos”.

Os cuidadores das residências terapêuticas são pessoas qualificadas para o acolhimento, mas não possuem formação na área da saúde, necessariamente, logo, o conhecimento que eles possuem sobre a condição psiquiátrica de tais pacientes é modesto. À primeira vista, isso pode parecer incorreto, porém é o cenário ideal para o cuidado, uma vez que tais condições de “doença mental” são colocadas de lado na casa. Eles não se preocupam em reconhecer “novos sintomas” que os enquadrariam numa outra obsessiva classificação do DSM-V, o que os aproxima cada vez mais de um conceito de “normalidade” naquele espaço conquistado. Os cuidadores enxergam esses “novos sintomas” como uma variação natural do humor de um, ou o “dia ruim” de um outro, tirando esses indivíduos do grupo dos “pacientes” e trazendo-os para o grupo dos “humanos”, que são voláteis, imperfeitos, temperamentais, mas sobretudo humanos.

A maneira digna e fraterna de como os cuidadores e, até mesmo a vizinhança, tratam os moradores da residência terapêutica fazem com que o ambiente que se configura ali se torne muito fértil para a criação de vínculos. Não há dúvidas do quão benéfico esse acolhimento é para tais pacientes, que por toda uma vida sofreram com a rejeição e a incompreensão da sociedade acerca de suas condições, sendo marginalizado e excluídos. E agora estes mesmos pacientes estão sendo aos poucos reinseridos, readaptados ao convívio social, tendo alguém para ouvir e conversar, recebendo reforços positivos e saudáveis para a reconstrução de uma identidade que lhe foi roubada por muito tempo.

Um fato de notável reconhecimento é o relato de um dos moradores que sabe o dia em que “não está muito bom” e pede para as cuidadoras para dar uma volta e, no percurso, recupera a calma e paz, retornando tranquilo para o convívio e evitando conflitos desnecessários e estressantes com os outros moradores. É realmente formidável o nível de autoconhecimento e autoconsciência que esse morador adquiriu, reconhecendo seus demônios e sabendo exatamente como lidar com eles e controlá-los.

5 | CONCLUSÃO

A Lei 10.216 foi um projeto marcante que reconfigurou o modo de olhar e cuidar dos pacientes psiquiátricos, culminando nesse modelo tão reintegrante que são as Residências Terapêuticas. Em contraste com os modelos hospitalizantes anteriores, as Residências Terapêuticas demonstram vantagens na readaptação dos pacientes ao convívio urbano, estabelecendo vínculos de maneira orgânica e afetuosa, saindo dos espaços frios e rígidos dos manicômios.

Em ambientes hospitalares, seria quase impossível encontrar um paciente que não usa medicação contínua como calmante. Já nessa residência terapêutica encontramos dois moradores que não usam medicação e está controlado emocionalmente e convivendo em harmonia com os demais. Isso traduz a tamanha potência e eficiência desse modelo de assistência, que foge dos padrões hospitalocêntricos e incrementa em seus usuários uma força motivadora maior que qualquer medicamento.

Entendemos que a reinserção completa dos pacientes psiquiátricos na sociedade é a finalidade dos tratamentos previstos, mas que é uma tarefa extremamente árdua. No entanto, não é pela dificuldade que a tentativa deve ser abandonada. E o que podemos perceber nessa experiência com a residência terapêutica é que estamos trilhando um caminho possível e esperançoso. Temos um modelo de atenção que permite e estimula que os usuários ocupem as ruas, façam amizades, mantenham vínculos, o que reafirma a possibilidade de viverem bem próximos de uma realidade comum e que, definitivamente, enclausurá-los em clínicas e hospitais não resolveu seus transtornos e tão pouco se mostrou um caminho digno para se viver. E assim, aos poucos, os muros que nos separavam vão se desfazendo e a relação interpessoal destes cidadãos com o corpo social vai se tornando cada dia mais habitual e harmoniosa.

REFERÊNCIAS

FASSHEBER, V. B.; VIDAL, C. E. L.; Da tutela à Autonomia: Narrativas e Construções do Cotidiano em uma Residência Terapêutica. **Psicologia Ciência e Profissão**, v. 27, n. 2, p. 194-207, 2007.

GONÇALVES, A. M.; SENA, R. R.; A reforma psiquiátrica no Brasil: contextualização e reflexos sobre o cuidado com o doente mental na família. **Rev Latino-am Enfermagem**, v. 9, n. 2, p. 48-55, 2001.

MARTINS, G. C. S.; MORAES, A. E. C.; SANTOS, T. C. F.; PERES, M. A. A.; ALMEIDA FILHO, A. J. O processo de implantação de residências terapêuticas em Volta Redonda - Rio de Janeiro. **Texto Contexto Enferm**, v. 21, n. 1, p. 86-94, 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE.; **Legislação em Saúde Mental: 1990- 2004**. Ministério da Saúde, Secretaria-Executiva, Secretaria de Atenção à Saúde. 5ª ed. Ampliada. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

AVALIAÇÃO DE INFLAMAÇÃO HEPÁTICA EM MODELO DE OBESIDADE INDUZIDO POR DIETA RICA EM CARBOIDRATOS SIMPLES

Mariana Conceição

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biotecnologia de Botucatu, graduanda em Ciências Biomédicas.
Botucatu - São Paulo.

Artur Junio Togneri Ferron

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina de Botucatu, doutorando em Fisiopatologia em Clínica Médica.
Botucatu - São Paulo
Faculdade Marechal Rondon, FMR, docente do curso de graduação em Educação Física.
São Manuel – São Paulo.

Fabiane Valentini Francisqueti

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina de Botucatu, pós-doutoranda em Patologia.
Botucatu - São Paulo.
Faculdades Integradas de Bauru, FIB, docente do curso de graduação em Nutrição.
Bauru – São Paulo.

Jéssica Leite Garcia

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina de Botucatu, doutoranda em Patologia.
Botucatu - São Paulo

Ana Lúcia dos Anjos Ferreira

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina de Botucatu, Livre-docente do Departamento de Clínica Médica
Botucatu - São Paulo

Camila Renata Corrêa

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina de Botucatu, docente do Programa de pós-graduação em Patologia.
Botucatu - São Paulo.

Fernando Moreto

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina de Botucatu, docente do Programa de Pós-graduação em Patologia.
Botucatu - São Paulo.
Faculdades Integradas de Bauru, FIB, docente dos cursos de graduação em Biomedicina e Farmácia.

RESUMO: A ingestão calórica excessiva é uma condição comum na população brasileira associada ao desenvolvimento de obesidade. A obesidade é caracterizada pelo aumento da deposição de lipídeos no tecido adiposo. A ingestão calórica exacerbada impõe sobrecarga na deposição nos tecidos adiposos que, na impossibilidade de estocar toda energia, sobrecarrega outros tecidos não específicos ao estoque de gorduras, como o fígado. O impacto desta deposição gordurosa no fígado vem sendo estudada.

PALAVRAS-CHAVE: metabolismo, inflamação, fígado, citocinas

ABSTRACT: Excessive caloric ingestion is a

common condition in brazilian population associated to obesity development. Obesity is characterized by the increasing of lipid deposition in the fat tissue. The exacerbate ingestion of caloric food leads to an overloading of lipid deposition on adipose tissues that now can't stock anymore, overloading other tissues that are not specific on lipid storage, like the liver. The impact of this lipidic overloading in the liver has been studied.

KEYWORDS: Metabolism, inflammation, liver, cytokines

INTRODUÇÃO

Segundo dados da ABESO (Associação brasileira para o estudo da obesidade e da síndrome metabólica), cerca de 50% dos brasileiros está entre sobrepeso e obesidade. A principal causa desta estatística tem como forte candidato o consumo demasiado de carboidratos simples como frutose e sacarose, presentes em refrigerantes e sucos industrializados, também no açúcar refinado, alimentos tão comuns na mesa do povo brasileiro (ABESO, 2008). O mecanismo que envolve o consumo e a obesidade está relacionado a lipogênese aumentada devido ao excesso de glicose, que é biotransformada e depositada no tecido adiposo, sendo o fígado o principal agente na formação e transporte de lipídios a partir de carboidratos. As células hepáticas são responsáveis pela produção de lipoproteínas (como VLDL) que transportam triglicerídeos, gerados no próprio fígado, para ganhar a corrente sanguínea e se depositar em outros tecidos, principalmente o adiposo (POLACOW; LANCHÁ JUNIOR, 2007). O excesso de tecido adiposo causa o que chamamos de sobrepeso que pode evoluir para obesidade. Quando a capacidade de armazenamento dos adipócitos é ultrapassada, outros tecidos não específicos passam a estocar esses lipídeos. No fígado, o excesso de frutose sobrepõe a capacidade deste de transportar os triglicerídeos formados, provocando acúmulo de gordura no fígado, a chamada esteatose hepática (DE JESUS; DE SOUSA; BARCELOS, 2014). Pesquisas recentes têm mostrado que esses lipídios liberam substâncias que, no fígado, são identificadas como patogênicas, e estimulam a inflamação com produção de citocinas como IL-6 e TNF- α . Outra possível maneira de estímulo a inflamação é a disfunção das mitocôndrias com principal característica a liberação de espécies reativas de oxigênio, que modificam as funções de membrana e organelas dos hepatócitos. Estas duas vias de alteração levam à um processo inflamatório hepático que leva o nome de esteatohepatite. Ambas as alterações (esteatose hepática e esteatohepatite) são incluídas num conjunto chamado doença hepática gordurosa não alcoólica e esteatohepatite não alcoólica. Fibrose, cirrose hepática e câncer de fígado são prognósticos comuns a doenças hepáticas causadas pelo álcool e também pelo consumo exacerbado de açúcares simples (CRISPIM; ELIAS; PARISE, 2016).

OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho foi verificar o efeito da dieta rica em carboidratos simples sobre a expressão de marcador inflamatório no tecido hepático de ratos Wistar.

RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Visto que o consumo de carboidratos simples ao redor do mundo tem se tornado um hábito em ascensão, é importante alertar a população sobre os riscos da ingestão exacerbada dessa macromolécula. Além de conhecer os mecanismos de desenvolvimento de alterações hepáticas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 20 ratos Wistar divididos em dois grupos: alimentados com dieta padrão e água (grupo Co, n=10) e alimentados com dieta rica em carboidratos simples e água contendo 25% de sacarose (grupo CHO, n=10). A dieta rica em carboidratos continha sacarose e frutose, equivalente a 75%-85% do valor de energia total proveniente da dieta. Após 15 semanas, foi feita a eutanásia dos ratos por decapitação sob anestesia profunda. Foram coletados o tecido adiposo, para análise do índice de adiposidade (somatório dos tecidos visceral, epididimal e retroperitoneal ajustado para o peso corporal total), e o fígado, para quantificação da citocina fator de necrose tumoral alfa (TNF- α). Para isso, o tecido hepático foi triturado e depois homogeneizado em PBS (tampão fosfato-salino). Pelo método de ensaio imuno-enzimático ELISA, foi possível estabelecer os resultados quanto às concentrações de TNF- α , que foram corrigidas pelos valores de proteínas totais presentes neste tecido. Pela quantificação da citocina TNF- α é possível verificar a presença de inflamação hepática.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O processo inflamatório é parte do metabolismo do sistema de defesa do corpo. Sua função principal é eliminar agentes agressores e regenerar os tecidos agredidos. Para isso, o processo é dividido em cinco etapas: fase irritativa, fase vascular, fase exsudativa, fase degenerativa e fase proliferativa, onde ocorrem manifestações vasculares e/ou celulares.

O início da inflamação acontece por meio de substâncias chamadas mediadores de inflamação, que sinalizam às células quais eventos do metabolismo celular do tecido devem ser inibidos ou estimulados, e para mobilizar células do sistema imunológico à região afetada. A obesidade é considerada uma doença inflamatória crônica de baixo grau devido à presença considerável de mediadores de inflamação e

células inflamatórias, provenientes do tecido adiposo e hepático. O que provoca esse evento é assunto de pesquisas que envolvem obesidade e um conjunto de doenças do metabolismo denominado síndrome metabólica (SM).

Os adipócitos são células residentes em um conjunto que constitui o tecido adiposo, quimicamente organizadas para acumular maior quantidade de triglicerídeos do que outras células. Triglicerídeos são moléculas sem carga da família dos lipídeos, compostas de três moléculas de ácido graxo conectadas por ligação do tipo éster a uma molécula de glicerol, sendo que os ácidos graxos são as unidades lipídicas responsáveis por fornecer a energia proveniente da quebra de suas ligações, já que este é altamente reduzido, ou seja, há grande quantidade de elétrons que se convertem em energia no final de uma reação.

Essas moléculas energéticas são produzidas a partir do excesso de energia consumida, num processo chamado lipogênese, em que o acetil-CoA, produto da glicólise é transformado até se tornar um ácido graxo, e por fim, um triglicerídeo.

O excesso de lipídeos circulantes pode ocorrer quando os adipócitos atingem seu grau máximo de armazenamento. Quando isso acontece, a gordura é depositada em locais ectópicos como o fígado, coração, endotélio dos vasos sanguíneos.

No fígado, órgão responsável por metabolizar substâncias tóxicas, as moléculas lipídicas são sofrem, portanto, ação de enzimas de degradação, resultando num nível elevado de metabólitos dentro dos hepatócitos que ultrapassa a homeostase celular.

Tanto o fígado quanto o tecido adiposo têm a capacidade de liberar citocinas pró-inflamatórias que mobilizam células do sistema imune. TNF-alfa e Interleucina 6 são duas citocinas liberadas em maior quantidade quando o montante de metabólitos tóxicos se torna elevado. As citocinas agem enviando sinais químicos como parte de uma cascata de estímulos iniciados na maioria das vezes pela presença de um antígeno. Estão associadas ao início do processo inflamatório mediado pelo sistema imune, e são indispensáveis na comunicação entre células brancas.

O fator de necrose tumoral alfa é uma das citocinas pró-inflamatórias de maior atuação no processo de inflamação. Quando liberada principalmente por macrófagos, adipócitos e linfócitos T, induz resposta inflamatória de fase aguda. Dentre os efeitos da presença de TNF- α no organismo estão: febre, síntese de proteínas de fase aguda pelos hepatócitos, diminuição do apetite, diminuição do débito cardíaco e hipoglicemia.

Na tabela a seguir, estão listadas outras formas de ação da citocina mais ligadas ao processo inflamatório.

Aumento na secreção de moléculas de adesão pelo endotélio vascular
Aumento na secreção de quimocinas pelo endotélio vascular
Estímulo à transmigração de neutrófilos e monócitos
Ativação de linfócitos T e B
Secreção de IL-1 e IL-6 pelos adipócitos
Indução de apoptose

Tabela 1. Efeitos da ação da citocina pró-inflamatória TNF- α

Fonte: adaptado de De Jesus et al., 2014.

O tecido adiposo subcutâneo e visceral branco é o principal produtor de citocinas, que neste caso são chamadas de adipocitocinas ou adipocinas devido a sua origem tecidual. Há também aquelas produzidas nos músculos cardíacos esqueléticos chamadas miocinas. Em condição de obesidade, é importante dizer que o excesso de lipídeos acumulados no tecido adiposo traz prejuízos à homeostase de todo o organismo, incluindo o sistema imunológico e a ação de adipocitocinas relacionadas.

O índice de adiposidade mostra, sem levar em conta o peso dos ratos, a porcentagem de gordura mais próxima do real. O grupo Co apresentou valores significativamente menores de índice de adiposidade em comparação ao grupo CHO (Co: $5,08 \pm 0,86\%$; CHO: $9,18 \pm 2,26\%$, $p < 0,001$). Com relação a concentração de TNF- α , os animais do grupo Co também apresentaram menores concentrações em comparação aos animais do grupo CHO (Co: $4,35 \pm 1,33$ pg/mg de proteína; CHO: $6,93 \pm 2,72$ pg/mg de proteína, $p < 0,016$).

Portanto, pode-se observar que a ingestão inadequada, em excesso, de açúcares simples na dieta induz à obesidade e está associada ao desenvolvimento de inflamação no tecido hepático.

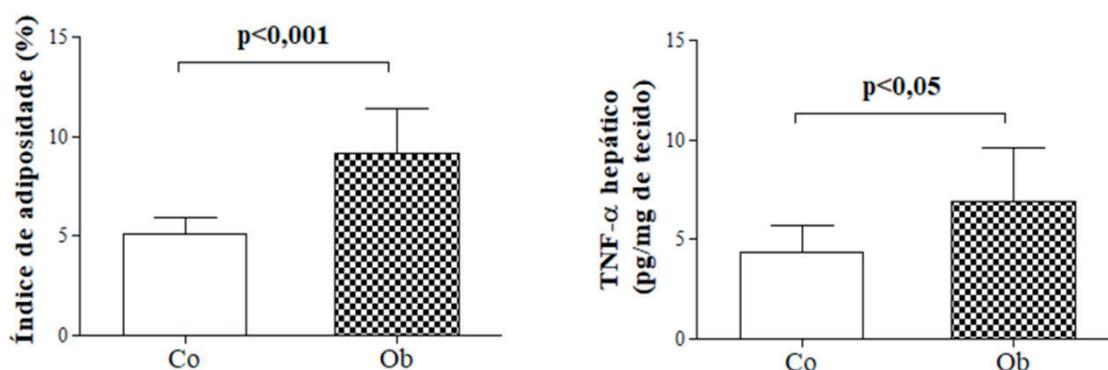


Figura 1. Valores de índice de adiposidade e TNF- α nos grupos controle (Co) e obeso (Ob).

Em estudo piloto testando uma dieta hipercalórica rica em carboidratos como forma de indução de obesidade e comorbidades em ratos *Wistar*, observamos que 20 semanas de tratamento induziu aumentos de peso (fig. 1A), glicose plasmática (fig. 1B) e de triglicerídeos no tecido hepático (fig. 1C). Neste estudo, percebeu-se que 20 semanas se torna um tempo longo de indução, sendo que há indícios de que um tempo menor pode ser aplicado. Assim, uma das contribuições deste trabalho será verificar se 15 semanas de indução também são capazes de demonstrar alterações na composição corporal e no tecido hepático.

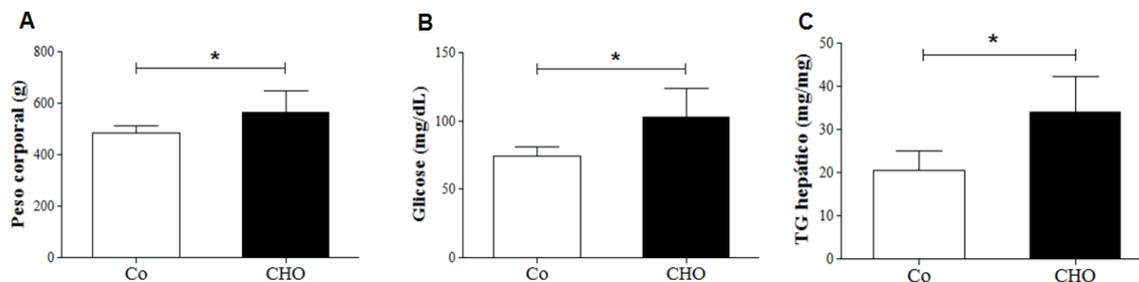


Figura 2. Efeitos de dieta rica em carboidratos (CHO) sobre parâmetros analisados em estudo piloto. * Teste t-Student, $p < 0,05$.

CONCLUSÃO

O consumo de açúcares simples, quando em demasia e por um longo período de tempo, é um dos causadores de inflamação hepática que pode ser um dos estímulos importantes para desencadeamento de complicações severas como cirrose e carcinomas hepáticos.

REFERÊNCIAS

CRISPIM, Fany Govetri Sena; ELIAS, Maria Cristina; PARISE, Edison Roberto. **Consumo alimentar dos portadores de Doença Hepática Gordurosa Não Alcoólica**: comparação entre a presença e a ausência de Esteatoepatite Não Alcoólica e Síndrome Metabólica. 2016.

DE JESUS, Gisleide Cardoso; DE SOUSA, Helio Henrique Barros Arruda; BARCELOS, Rejane da Silva Sena. **Principais patologias e biomarcadores das alterações hepáticas**. Estudos, v. 41, n. 3, 2014.

MAPA da obesidade. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. Disponível em: < <http://www.abeso.org.br/atitude-saudavel/mapa-obesidade#submenuabc2> > . Acesso em: 9. out. 2017

POLACOW, Viviane O.; LANCHETA JUNIOR, Antonio H. **Dietas hiperglicídicas: efeitos da substituição isoenergética de gordura por carboidratos sobre o metabolismo de lipídios, adiposidade corporal e sua associação com atividade física e com o risco de doença cardiovascular**. Arq. bras. endocrinol. metab, v. 51, n. 3, p. 389-400, 2007.

PESQUISAS SOBRE USO DO CELULAR NA RELAÇÃO HUMANIZADA ENTRE MÉDICO-PACIENTE: UMA LACUNA A SER PREENCHIDA

Rhanica Evelise Toledo Coutinho

Centro Universitário de Volta Redonda- UniFOA
Volta Redonda- RJ

Bruno Calderaro Ruivo

Centro Universitário de Volta Redonda- UniFOA
Volta Redonda- RJ

Hiram Silva Nascimento de Oliveira

Centro Universitário de Volta Redonda- UniFOA
Volta Redonda- RJ

Jorge Fernando De Oliveira Nascimento

Centro Universitário de Volta Redonda- UniFOA
Volta Redonda- RJ

Júlia Porto Frauches

Centro Universitário de Volta Redonda- UniFOA
Volta Redonda- RJ

Karla Cristina Angelo Faria Gentilin

Centro Universitário de Volta Redonda- UniFOA
Volta Redonda- RJ

Maria Eduarda De Oliveira Mueller

Centro Universitário de Volta Redonda- UniFOA
Volta Redonda- RJ

Nathália Gomes Da Silva

Centro Universitário de Volta Redonda- UniFOA
Volta Redonda- RJ

Nicole Braz Campos

Centro Universitário de Volta Redonda- UniFOA
Volta Redonda- RJ

Yan Gabriel Chaves Janetti

Centro Universitário de Volta Redonda- UniFOA
Volta Redonda- RJ

RESUMO: O uso das TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) no contexto das Mídias Sociais, particularmente o celular como meio de comunicação entre médicos e pacientes foi delimitado como objeto desse estudo que visa compreender como vem sendo tratada essa temática no meio científico e midiático. Questionou-se: o que vem sendo desenvolvido em termos pesquisas científicas que abordem o uso de mídias sociais com ênfase no uso do celular no contexto da humanização da relação médico-paciente? Para isso, mapeamos trabalhos científicos com essa abordagem, e também nos portais de notícias e analisar os resultados tendo em vista suas diferenças e semelhanças. O caminho metodológico foi pautado nas Dimensões da Pesquisa-Acadêmica propostas por Novikoff, realizada por meio de pesquisa bibliográfica do tipo mista, Levantamento do Estado do Conhecimento e Levantamento do Estado do Produto. Como resultado constatamos a necessidade de reforçar o papel desse estudo em chamar a atenção dos investigadores quanto a necessidade de produzir pesquisa que tragam respostas quanto a maneira mais adequada e ética da utilização do celular como instrumento tecnológico usado como ferramenta de apoio na relação médico-paciente.

PALAVRAS-CHAVE: Humanidades Médica; Relação médico-paciente; TICs.

ABSTRACT: The use of Information and Communication Technologies (ICT) in the context of Social Media, particularly cellular as a means of communication between doctors and patients, was delimited as the object of this study, which aims to understand how this issue has been addressed in the scientific and mediatic environment. It was questioned: what has been developed in terms of scientific research that addresses the use of social media with emphasis on the use of cellular in the context of the humanization of the doctor-patient relationship? To do this, we map scientific works with this approach, as well as in the news portals and analyze the results in view of their differences and similarities. The methodological path was based on the Dimensions of Academic Research proposed by Novikoff, carried out through bibliographical research of the mixed type, Survey of the State of Knowledge and Survey of the State of the Product. As a result we note the need to reinforce the role of this study in drawing the attention of the researchers to the need to produce research that brings answers about the most appropriate and ethical way of using the cell phone as a technological tool used as a support tool in the doctor-patient relationship .

KEYWORDS: Humanities Medical; Physician-patient relationship; ICTs.

1 | INTRODUÇÃO

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), referem-se ao conjunto de tecnologias que permitem o acesso à informação por meio do uso da telecomunicação, isto é, da transmissão de sinais a longas distâncias, através da internet e das redes de telefonia celular. O estudo delimita como objeto, o uso das TICs no contexto das Mídias Sociais, particularmente o celular como meio de comunicação entre médicos e pacientes.

As TICs estão cada vez mais presentes no cotidiano da população e vem desempenhando um papel cada vez mais importante na vida do ser humano, alterando relações familiares, hábitos de consumo, facilitando a interação e comunicação entre as pessoas, melhorando a divulgação de informações, encurtando espaços, dentre diversas outras possibilidades (DA COSTA ET AL, 2009).

A internet viabilizou o uso das mídias sociais que atualmente não é mais um privilégio de poucos, sendo, na verdade, uma necessidade da maioria das pessoas, em especial por meio do uso de aplicativos instalados no telefone celular. O mundo está sendo conduzido por novas tecnologias digitais e são evidentes as possibilidades de transformação no âmbito da cultura e da educação, mas podemos destacar as mudanças ocorridas por meio da agilidade da comunicação entre as pessoas junto ao uso de aplicativos como o © WhatsApp Inc. (ALENCAR ET AL; 2015) que vem expandindo as formas de relacionamento humano tanto no âmbito pessoal como no profissional, tendo sido utilizado de forma relevante também no contexto do ensino médico (DANTAS; TORRES; COUTINHO, 2017)

Considerado um aplicativo multimídia que por meio da internet transfere conteúdos em forma de texto, imagens, vídeos e áudios de forma rápida e sem custo, além disso, o © WhatsApp Inc. permite a criação de grupos com até 256 pessoas o que pode agilizar ainda mais o compartilhamento de informações (WHATSAPP, 2018).

Desde o final da década de 1990 e início da década de 2000 passou a ocorrer a inserção das TICs no universo do ensino e da atenção à saúde, o que tem conduzido a mudanças de métodos e processos, assim como programas governamentais os quais refletem consideravelmente na relação médico-paciente, embora podemos observar certa resistência quanto ao uso dessas tecnologias como forma de interação entre o profissional de saúde e seu paciente (PERES; DE AZEVEDO-MARQUES, 2015).

Entende-se que o conceito de sociedade das comunicações móveis é remoto para alguns indivíduos, porém é essencial abordar e discutir sobre esse espaço de comunicação rápida e dinâmica no contexto de ação da pessoa enquanto médico e paciente, já que estamos inseridos em uma cultura hipertecnológica e globalizada (GOMES, 2017).

São necessários mais estudos para aproveitar o potencial que as TICs apresentam em contribuir para a transformação da sociedade e a superação dos desafios nas suas diversas esferas, em especial, na relação do médico com seus pacientes. Nesse sentido, questionamos: o que vem sendo desenvolvido em termos pesquisas científicas que abordem o uso de mídias sociais com ênfase no uso do celular no contexto da humanização da relação médico-paciente?

O estudo delinea compreender como vem sendo tratada a temática do uso das mídias sociais como ferramentas de comunicação na relação médico-paciente no meio científico. De forma específica, buscamos mapear trabalhos científicos com essa abordagem, e também nos portais de notícias e analisar os resultados tendo em vista suas diferenças e semelhanças.

Dessa forma, acredita-se que pelo fato de ser uma temática emergente poucas pesquisas venham sendo desenvolvidas, embora seja notória a importância do uso do aparelho celular, enquanto uma Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), no contexto humanístico da relação médico-paciente.

Nos últimos anos, a tecnologia reorganizou a forma como vivemos, nos comunicamos e aprendemos. Da mesma maneira, a utilização da TI (Tecnologia da Informação) e das TICs no âmbito da saúde está cada vez mais visível, e isso, com relação aos três tipos de tecnologias, sendo elas: dura, leve-dura e leve (MEHRY, 2000). Com isso, faz-se necessário a discussão acerca do uso do celular na relação médico-paciente, como forma de compreender seus efeitos e consequências, mediante ao que preconizam as DCNs (2014) que enfatiza o uso das tecnologias na formação do médico generalista e humanista.

2 | HUMANIDADES MÉDICAS E RELACIONAMENTO MÉDICO-PACIENTE

A humanização tem sido abordada como conceito essencial para a melhoria do cuidado em saúde. Alguns autores relacionam o humanismo como indispensável à prática médica, apresentando conceitos além da relação interpessoal, aspectos que deslizam entre os sentimentos e as emoções que nos estruturam como seres humanos. Trata-se de uma imersão do profissional da área médica em todas as esferas pessoais, relacionando sentidos, emoções e subjetividades já que

A aparente dicotomia entre humanismo e ciência médica é contestada por autores que afirmam ser o humanismo não uma entidade separada e isolada da Medicina e sim uma necessidade médica imprescindível, inerente à natureza da prática médica, a qual propicia a devida compreensão do paciente (BLASCO; BENEDETTO; REGINATO, 2015, p. 113).

A atuação humanística não se constitui de uma postura estática, mas de um processo interativo de aprendizagem constante e dinâmica. Segundo Blasco, Benedetto e Reginato (2015) o humanismo para o médico, significa, essencialmente, na adoção de uma postura reflexiva referente às suas experiências e atuação para construção de sua identidade, assumindo um verdadeiro exercício filosófico da profissão, independente de qual seja o seu foco particular de atuação como médico.

O cenário médico sofreu mudanças significativas que se alicerçam em documentos que norteiam a educação médica no Brasil, e isso, pensando na formação do profissional médico que possa atender às demandas atuais de uma sociedade que se encontra em meio a significativas diferenças sociais, econômicas e tecnológicas, dessa forma.

A inclusão da abordagem humanista na formação dos profissionais de saúde, como uma política institucionalizada pelo MEC e pelo MS, é ainda recente em termos culturais, isso agregado ao forte apelo técnico, próprio do desempenho da medicina moderna, pode justificar tanto a abordagem intuitiva do tema quanto a ideia de que a formação humanística pertence originariamente a outros campos de conhecimento (BOAS ET AL, 2017, p. 176).

Além disso, preconizada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs, 2014) a formação médica se ancora na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN) nº9394/96 que determina a formação de um profissional médico crítico e reflexivo, que busque fomentar a promoção integral do ser humano, dando ênfase à prevenção, recuperação e reabilitação da saúde e isso com um olhar biopsicossocial do sujeito. Lembrando, sempre, que o exercício médico transcende o conhecimento técnico e científico adquirido ao longo da sua formação, ou seja, “A humanização” do profissional, assim como a humanização da relação assistencial só pode ocorrer quando há uma efetiva humanização da pessoa (BLASCO; BENEDETTO; REGINATO, 2015, p. 122)

As DCNs (2014, p.2) em seu Art. 6º, intitulado Na Gestão em Saúde, no inciso

IV, determina o uso da “Comunicação, incorporando, sempre que possível, às novas tecnologias da informação e comunicação (TICs), para interação a distância e acesso a bases remotas de dados;” o que enfatiza necessidade de descobrir novos caminhos frente as inúmeras possibilidades de diálogos por meio das mídias sociais.

Compreendemos que o médico além de ter uma conduta humanizada, deverá se posicionar de maneira proativa mediante a realidade social, cultural, econômica e tecnológica a qual esteja inserido. Portanto, será necessário manter uma postura de profissional na qual prevaleça o cuidado com a sua formação continuada. Nesse sentido,

O propósito de formar médicos humanistas implica na ampliação de conhecimentos, procedimentos e atitudes que extrapolem as tecnologias inerentes ao campo biomédico e admitam as tecnologias leves apoiadas nas ciências humanas e na arte como indispensáveis nesse contexto. (BOAS ET AL, 2017, p. 181)

A formação, essencialmente, biomédica já não é capaz de atender às necessidades de saúde da sociedade e de toda a diversidade que a cerca. É importante e necessário que o cenário do ensino médico contemple não somente o conhecimento técnico e científico acerca do corpo e das patologias, mas que, também, adquira uma visão com postura humanizada e focada na relação médico-paciente e nas mazelas afetivas que as circundam. Esse é um grande desafio para as escolas médicas da atualidade, formar médicos com uma boa bagagem técnico-científica e, ao mesmo tempo, humanistas (BOAS ET AL, 2017).

A prática médica foi se tornando, ao longo dos anos, demasiadamente técnica, de modo que o conhecimento técnico-científico se sobrepôs à arte de escutar e cuidar do outro, “A ideia de que a doença é mais importante que o doente prevalece arraigada na mente ocidental” (ISMAEL, 2005, p. 65). Desse modo, o conceito de relação médico-paciente que anteriormente era visto como uma relação entre a instituição médica e doença, foi se modificando e na atualidade, isso é algo que levanta muitos questionamentos, uma vez que “Um bom profissional médico, portanto, é acima de tudo alguém que compreende o contexto de sua prática (...) O sábio profissional tem um entendimento daquilo com o qual ele está envolvido” (SKELTON, 2008, p.152).

O conceito do que pode ser considerado um bom médico também se modificou frente as diversas alterações que ocorreram nesse meio. Entretanto, é importante fortalecer a ideia de que o bom médico deve ser aquele que além de possuir uma larga bagagem de conhecimento também é aquele que sabe escutar e que sabe fortalecer o seu vínculo com o paciente.

Tais meios, tido como elementos principais da interação, o pacificam as intersubjetividades e realçam, por exemplo, os protocolos, os equipamentos, os medicamentos ou recursos materiais de toda ordem, o que teria fortes implicações na atenção à saúde na relação médico-paciente no que se refere a comunicação, construção de vínculo e ética (RIOS, 2012, p. 31)

Desta forma pensamos no desafio que representa a educação médica, mas também, nos ganhos advindos da construção de um profissional médico que traga em sua valise, não somente seu estetoscópio que poderá auxiliá-lo na ausculta dos sinais da vida, mas também, que possa permitir-lhe, de acordo com suas possibilidades humanísticas, promover a ausculta da alma e isso, sendo viabilizado, também por meio da tecnologia.

3 | TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

As tecnologias permeiam a evolução da vida dos homens desde os primórdios da história e de forma relevante elas tornaram-se elementares nos diversos eixos dos saberes. Com a era da informática o entendimento de tecnologia foi ampliando para um conceito que se pauta na junção de recursos tecnológicos e computacionais denominado TICs –Tecnologia da Informação e Comunicação. Suas atribuições foram implantadas nos mais variados segmentos de mercado e dentre eles o que mais nos interessa abordar, ou seja, a utilização das TICs voltadas para educação e atenção em saúde (PERES; DE AZEVEDO-MARQUES, 2015).

Primo (2006) discute as formas contemporâneas de diálogos no âmbito social, que vem sendo mediadas pelas TICs por meio do uso das diversas redes sociais, que se constituíram visando criar espaços que segmentam os usuários de acordo com a suas demandas e interesses que podem ser do âmbito pessoal ou profissional. Esses diálogos foram potencializados mediante as diversas formas de interação viabilizadas pelas tecnologias. Fatores como o distanciamento geográfico, as diferenças de tempo/espaço entre os sujeitos, que anteriormente impediam o compartilhamento de informações foram consideravelmente minimizadas, conforme afirma Raquel Recuero

(...) Mais do que isso, essas ferramentas também propiciam o advento de novas formas de conversação: conversações coletivas, assíncronas ou síncronas, públicas e capazes de envolver uma grande quantidade de atores, que chamamos aqui conversação em rede. (RECUERO, 2012, p. 123)

Nesse contexto, podemos compreender que vivemos um momento desafiador e singular onde a sociedade, interage e reage aos diálogos de forma rápida e dinâmica, oportunizando aproximações que ocasionam mudanças no cenário histórico e cultural da sociedade, evidenciando dessa forma oportunidades de evolução individual e coletiva. Contudo, Castells define esse momento como

Uma nova forma social, a sociedade em rede, está se constituindo em torno do planeta, embora sob uma diversidade de formas e com consideráveis diferenças em suas consequências para a vida das pessoas, dependendo de história, cultura e instituições. Como em casos anteriores de mudança estrutural, as oportunidades que essa transformação oferece são tão numerosas quanto os desafios que suscita (CASTELLS, 2003 p. 225).

Dessa forma, os cenários de práticas e ensino médico se enquadram nessas circunstâncias devido as mudanças preconizadas pelas DCNs (2014) que conforme dito anteriormente visam uma atuação médica que se ancore nas tecnologias, porém de forma humanizadas. Observamos que atualmente

Esperam-se da Medicina e dos médicos (aparelhados pela tecnologia) respostas e transformações físicas que tornem o eu mais belo, mais forte, mais longo. Ideais que brilham nos olhos da sociedade e ultrapassam os limites naturais e éticos de tais aspirações (RIOS, 2012, p. 241)

Em outro aspecto, a necessidade de se constituir uma maior aproximação entre médicos e pacientes tem sido viabilizada por meio do uso das redes sociais, já que além da possibilidade de se estabelecer diálogos entre médico e pacientes, elas podem potencializar a disseminação de informações nos grupos que se estabelecem de forma segmentada.

Nesse âmbito podemos elencar como ferramenta de apoio tecnológico para interação médico e paciente os aplicativos instalados nos dispositivos móveis que “(...) tem se expandido, pois há uma natural evolução social em que as gerações anteriores tem se apropriado cada vez mais destas tecnologias” (SABOIA; VARGAS; VIVA, 2013, p. 4), o que vem facilitando de forma significativa a interação social.

4 | METODOLOGIA

O caminho metodológico foi pautado nas Dimensões da Pesquisa-Acadêmica propostas por Novikoff (NOVIKOFF, 2010), através de uma “abordagem teórico-metodológica com todas as dimensões de preparação, estudo, desenvolvimento e apresentação de pesquisa acadêmico-científica” que visa organizar e nortear o desenvolvimento desse estudo.

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica do tipo mista, ou seja, qualitativa por ser aquela “em que o pesquisador configura os conhecimentos pautando-se nos significados diversos das experiências individuais ou sociais e historicamente construídos” (CRESWELL, 2007) e quantitativa por mensurar, classificar e analisar números estatisticamente (CRESWELL, 2007).

Foi realizado o Levantamento do Estado do Conhecimento – LEC que, de acordo com Romanowiski e Ens (2006), se difere do Estado da Arte por delimitar o *locus* de investigação, recorte temporal e indexadores de buscas, ou seja, o estudo pode ser feito de forma ágil e prática, otimizando o processo de investigação.

Para esse estudo de análise mista descritiva de abordagem revisional foram mapeados estudos entre 2000 a 2017 e definidos 5 *locus* de investigação, sendo eles: a Revista Acta Paulista de Enfermagem e Revista Bioética, ambas indexadas na Scielo; Revista USP e *Journal of Health Informatics*, indexados na PubMed; e Revista

Digital da CVA (Ricesu).

Como critérios de inclusão foram selecionados artigos publicados no período determinado anteriormente, escritos em português e inglês, com delineamento experimental e observacional. Os critérios de exclusão foram artigos incompatíveis com o período definido, escritos em outros idiomas e que não se adequaram aos temas propostos. Os unitermos definidos para busca foram “TICs”, “Medicina Integrativa e Complementar”, “Uso do celular na medicina” e “Relação médico-paciente”.

Em outro contexto foi realizado o Levantamento do Estado do Produto “um novo conceito como instrumental para pensar a pesquisa de campo na web” (NOVIKOFF, 2016), dessa forma, foram delimitados ambientes de investigação no ciberespaço e neles coletadas informações que foram organizadas por categorias e posteriormente analisadas conforme proposto por Coutinho (COUTINHO, 2016). Nesse caso buscamos informações em sites contendo informações governamentais, reportagens e notícias que coadunassem com a pesquisa.

5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na medicina, o desenvolvimento da tecnologia em aparelhos de telefonia móvel, como os *smartphones*, trouxe benefícios tanto para o médico quanto para o paciente. Para o desenvolvimento de aplicativos que auxiliam na busca e escolha por remédios, informações sobre doença, como demonstrado a partir do Levantamento do Estado do Produto (COUTINHO, 2016) realizado por meio do levantamento de reportagens, artigos de revistas notícias, buscando mostrar o panorama atual sobre o assunto.

Na reportagem escrita pelo Portal de Notícias G1 (2017) intitulada “Aplicativo de celular reduz tempo de espera por consultas pelo SUS¹ no RS²”, apresenta, como exemplo, a possibilidade de discutir determinado caso com médicos de qualquer lugar do planeta, dentre outras funções. Assim como para o paciente, a oportunidade de ter aplicativos instalados em seu *smartphone* que auxiliam na dieta alimentar, com lembretes sonoros para avisá-lo o horário das refeições e do uso de medicamentos. Há, inclusive, aplicativos utilizados por mulheres que auxiliam no uso da pílula anticoncepcional. Ou seja, analisando essas possibilidades, os benefícios são enormes e, além disso, usando-os de maneira adequada, por meio dessas tecnologias, a relação médico-paciente pode ser fortalecida (PORTAL G1, 2017).

Atualmente, muitos consultórios médicos e até mesmo programas do SUS¹ utilizam aplicativos, como na reportagem disponibilizada no site Cada Minuto “Aplicativo utilizado em UPAS de Maceió facilita interação entre médicos e paciente”, para agendamento e avisos de consultas, disponibilização de informações aos pacientes, dentre outras opções e isso tem gerado um melhor desempenho do sistema (CADA

1 SUS- Serviço Único de Saúde.

2 RS – Rio Grande do Sul

MINUTO, 2017).

A tecnologia é uma grande aliada na melhoria e na otimização da área de saúde, não apenas no desenvolvimento e gestão, mas também nas relações entre os médicos e os pacientes, é o que demonstram as reportagens analisadas.

Um dos principais temas expostos nas notícias diz respeito ao uso dos novos aparelhos celulares, os *smartphones*, demonstrando novas maneiras de interação entre o médico e o paciente. Os dispositivos móveis com acesso à internet tornaram-se equipamentos universais e esse uso constante da internet através do celular, assim como, o interesse por parte das pessoas em ter cada vez mais acesso a informações relacionadas à saúde mostram que os pacientes estão abertos às novas formas de comunicação.

Das 20 reportagens analisadas sobre TICs em Medicina, 11 discorriam sobre o assunto em geral, 7 falavam sobre o uso do celular e apenas 2 citavam o tema: uso do celular na relação médico paciente conforme apresentado no Gráfico 1.

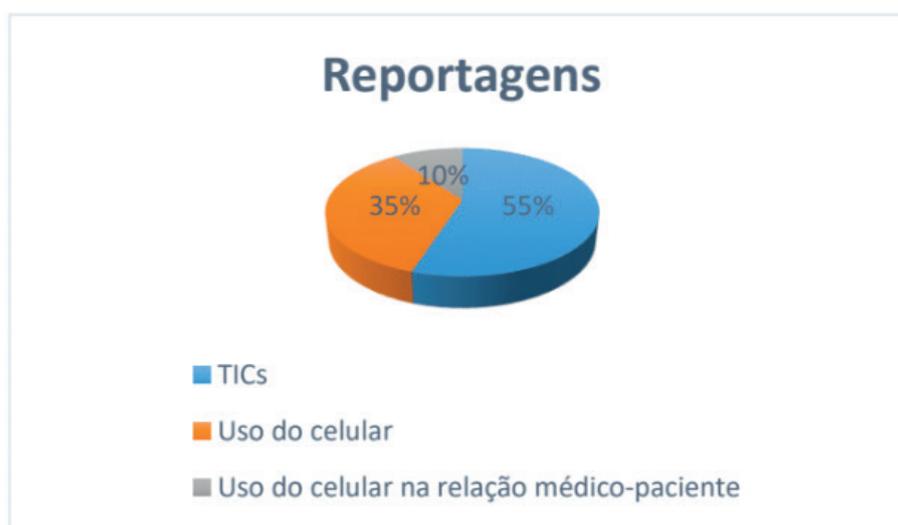


Gráfico 1: Reportagens

Fonte: Elaborado pelos autores.

As reportagens mostram que é cada vez mais comum pacientes chegarem ao consultório munidos de informações relacionadas às suas doenças por meio de pesquisas na internet, bem como muitos médicos já utilizam essa tecnologia como aliada para ajudar seus pacientes a entender melhor seus problemas.

Apesar de muitos médicos e pacientes já terem uma relação além do consultório, tirando dúvidas e aumentando a assistência, esse número ainda pode ser maior. Com as informações certas, médicos podem usar os recursos disponíveis na internet como aplicativos, redes sociais e sites, para terem mais contato com seus pacientes e aumentar os cuidados em saúde, propiciando também melhorias mais rápidas e, possivelmente, uma maior qualidade de vida.

Mesmo mostrando grandes benefícios que essa interação entre a tecnologia, o médico e o paciente podem trazer, as reportagens também expõem algumas

preocupações. A tecnologia é uma ferramenta e, como toda ferramenta, sua aplicação vai depender de como cada pessoa a utiliza. Vale lembrar que a relação médico-paciente, estabelecida em uma consulta médica, sempre será importante e isso nenhuma tecnologia pode substituir. Ela pode potencializar essa relação, mas nunca substituir.

Apesar dos diversos benefícios apresentados pelo uso dessas tecnologias, podem haver barreiras que interferem na qualidade da relação médico paciente, causando modificações na sua dinâmica. Muitas vezes, tanto o médico quanto o paciente podem se sentir desconfortáveis com o uso do celular, principalmente durante a consulta. Para muitos pacientes, isso pode ser visto como um desrespeito, acarretando em insegurança e desconfiança em relação ao trabalho do médico, podendo interferir na adesão ao tratamento.

Por conta disso, têm surgido pacientes com vontade de pesquisar mais sobre sua doença, sintomas, medicamentos, custos da internação e tratamento. Contudo, saber selecionar a melhor e a mais correta informação não é uma tarefa fácil. Por isso, o cidadão comum encontra, muitas vezes, dificuldades em distinguir o certo do enganoso ou o inédito do tradicional. Apesar dessas dificuldades, o paciente se sente, de alguma forma, conhecedor de determinado assunto, o que pode levar a situações em que este se encontra menos disposto a acatar passivamente as determinações médicas.

Antigamente, o médico possuía uma posição de autoridade frente ao paciente, de modo que ministrava conselhos e tratamentos que eram acatados passivamente por esse. Com o advento das tecnologias, essa dinâmica se modificou. Atualmente, o que ocorre é o compartilhamento de decisões entre o médico e o paciente, justamente pelo grande contingente de informações obtidas através do uso da internet.

Visto a importância desse assunto na relação médico-paciente e a falta de informações por ambas as partes, no cenário midiático, foi feito um Levantamento de Estado do Conhecimento (ROMANOWISK; ENS, 2006) no âmbito científico em cinco bases de dados conforme apresentando anteriormente. A partir do levantamento inicial realizado nas plataformas Scielo e PubMed foram encontrados 24 artigos que investigavam as TICs em Medicina, 14 discorriam sobre o assunto em geral, 7 falavam sobre o uso do celular e apenas 3 citavam o tema: uso do celular e na relação médico paciente. A seguir a Tabela 1 apresenta uma síntese dos resultados obtidos.

Nome do Periódico	Categoria	Indexado	Trabalhos Publicados	Trabalhos TICs
Revista Acta Paulista de Enfermagem	Nacional	Scielo	1464	01
Revista Bioética	Nacional	Scielo	1023	02
Revista USP	Nacional	Pubmed	8275	01

<i>Journal of Health Informatics</i>	Internacional	BIREME (Pub-med)	315	02
Revista Digital da CVA (Ricesu)	Nacional	Não identificado	163	01
Total			11240	07

Tabela 1: Resultado do Levantamento do Estado do Conhecimento

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados iniciais mostram um considerável número de produção científica nas bases de dados investigadas, ou seja, foram 11.240 publicações em quatro *lócus*, sendo relevante observar que destas apenas uma é indexada em base internacional e uma outra que não teve sua base de indexação encontrada. O Quadro 1 apresentado a seguir traz um recorte de dados das 7 pesquisas encontradas.

Título	Autores	IES	Objetivo
Uma análise na relação médico-paciente frente aos recursos das tecnologias da informação	OLIVEIRA, Jayr Figueira de; ALBERTIN, Alberto Luiz	EAESP/FGV	Identificar e analisar os impactos das TICs na relação médico paciente
A relação médico-paciente sob a influência do referencial bioético da autonomia	MARQUES FILHO, José; HOSSNE, William Saad	Centro Universitário São Camilo	
Informações médicas na internet afetam a relação médico-paciente?	COELHO, Elisa Quaresma; COELHO, Augusto Quaresma; CARDOSO, José Eduardo Dias	UNILUS USP CREMESP	
Uso das tecnologias da informação e comunicação nas ações médicas a distância: um caminho promissor a ser investido na saúde pública	LOPES, Juliana Evangelista; HEIMANN, Candice	UNIFESP USP	Expor o uso das principais TICs na área da saúde
Usando Tecnologia da Informação e Mobilização Social para Combater Doenças	ABBOTT, Patrícia A.; BARBOSA, Sayonara F.F.	University of Michigan School of Nursing, USA	
Revisão: aplicativos para dispositivos móveis (“Apps”) na automonitorização em pacientes diabéticos ARRAIS, Ricardo Fernando; CROTTI, Pedro Luiz Reis	UFRN UFMT		Descrever particularidades de aplicativos
As Tecnologias da Informação e da Comunicação: Recortes de Experiências no Contexto da Formação Inicial do Professor	MANGAN, Patrícia; ARGAS, Kayser; SARMENTO, Dirléia Fanfa; MANTOVANI, Ana Margô	UNILASALLE	Analisar a formação dos futuros docentes

Encontramos nos trabalhos encontrados quatro objetivos diferentes dentre os sete artigos. Três buscaram identificar e analisar os impactos das TICs na relação médico paciente. Dois discorriam sobre o uso das principais TICs na área da saúde. Em contrapartida, somente um analisava a formação dos futuros docentes, e outro descrevia particularidades de aplicativos. Com relação as instituições de origem dos autores, foram identificadas 10 sendo que destas quatro são instituições públicas e uma internacional

6 | CONCLUSÃO

Mesmo que o uso do celular seja algo rotineiro atualmente, o exercício dessas tecnologias no dia a dia do profissional médico encontra-se ainda em âmbito informal, conforme os dados encontrados tanto no cenário acadêmico científico e nas informações oriundas das mídias.

Mediante ao mapeamento realizado nas bases de dados, notamos que existe mesmo que de forma tímida, o interesse em produzir conteúdo que discutam os impactos das TICs no contexto da relação médico-paciente visto a necessidade contemporânea de inovação nas formas de diálogos entre médicos e pacientes podendo ser mediados por tecnologias que aproximem esses sujeitos independente do tempo/espaço e distância, e que justifica a formação do médico que consiga transitar entre os universos da biomedicina e das tecnologias sem perder o humanismo.

Outra questão observada que coaduna com essa pesquisa e é preconizado nas DCNs (2014) trata da atenção voltada para a formação dos futuros docentes o que nos chama atenção para levar essa preocupação aos cenários da formação de professores médicos. Mesmo que seja em apenas um dos trabalhos a preocupação em trazer para o meio acadêmico conhecimentos relacionados as particularidades de aplicativos usados em *smartphones*, denota um novo momento onde a academia necessita estreitar sua comunicação com as empresas que desenvolvem tecnologias visando atender demandas mercadológicas.

Os resultados do levantamento do estado do produto denota a presença marcante de conteúdos inerentes ao uso do celular na relação médico-paciente, o que ressalta o quanto os pacientes tem buscando informações e esclarecimentos sobre as doenças. Ao confrontar esses dados reforçamos a urgência quanto a necessidade de desenvolver estudos científicos nesse campo de investigação.

Foi possível constatar por meio do Levantamento do Estado do Conhecimento a existência de uma lacuna de investigações inerentes ao uso das mídias sociais como ferramentas de comunicação na relação médico-paciente no meio científico. O que

denota certo ineditismo quanto a essa abordagem.

A hipótese levantada foi confirmada mediante aos resultados obtidos o que reforça o papel desse estudo em chamar a atenção dos investigadores quanto a necessidade de produzir pesquisa que tragam respostas quanto a maneira mais adequada e ética da utilização do celular como instrumento tecnológico usado como ferramenta de apoio na relação médico–paciente.

Para que a prática do uso do celular visando estreitar a comunicação voltada para a promoção da saúde tenha maior aceitação e transparência, para o público e a todos os profissionais, existe a necessidade de mais estudos sobre o tema, visando revelar sua importância e conveniência para os médicos e pacientes.

Possivelmente, a criação de uma plataforma de pesquisa convertida para a linguagem do paciente que garanta um certo grau de interatividade e que utilizasse uma base de conhecimento sólida e fundamentada, fornecesse uma maior confiabilidade na informação à nível de atenção primária e saúde coletiva.

Diante de tudo que foi abordado ainda questionamos: Como fica o panorama da responsabilidade ética e profissional acerca da conduta médica “clássica” frente ao uso das redes sociais como meio de comunicação na relação médico–paciente? Indagação a ser investigada posteriormente.

REFERÊNCIAS

ABBOTT et al. Usando Tecnologia de Informação e Mobilização Social para Combater Doenças. **Acta Paulista de Enfermagem** [online] 2015, 28 [Acesso em: 29 out 2017]. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=307035336001>> ISSN 0103-2100.

ABBOTT, Patricia A.; BARBOSA, Sayonara FF. Usando Tecnologia da Informação e Mobilização Social para Combater Doenças. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 28, n. 1, p. III-V, 2015.

ALENCAR, Gersica et al. WhatsApp como ferramenta de apoio ao ensino. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2015. p. 787. Disponível: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6117/4285>. Acesso: 20/10/2018.

ARRAIS R. F., CROTTI P. L. R. Revisão: aplicativos para dispositivos móveis (“Apps”) na automonitorização em pacientes diabéticos. **Journal of Health Informatics**, 2015; 7(4). (Acesso em: 29 out 2017). Disponível em: <<http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/359>>.

ARRAIS, Ricardo Fernando; CROTTI, Pedro Luiz Reis. Revisão: aplicativos para dispositivos móveis (“Apps”) na automonitorização em pacientes diabéticos. *Journal of Health Informatics*, v. 7, n. 4, 2015.

BLASCO, Pablo González; BENEDETTO, Maria Auxiliadora C. de; REGINATO, Valdir (Org.). *Humanismo em Medicina*. São Paulo: SOBRAMFA, 2015.

BOAS, Ligia Marques Vilas *et al.* **Educação médica: desafio da humanização na formação**. *Revista Saúde em Redes*, v. 3, n. 2, p. 172-182, 2017. Disponível: https://www.researchgate.net/profile/Monica_Daltro/publication/320707141_EDUCA

BRASIL, Ministério da Educação. Resolução nº. 3, de 20 de junho de 2014. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina**. Diário Oficial da União. jun. 2014. Sec. 1, p. 8-11.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Lei 9.394/1996 - **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Diário Oficial da União. Brasília, 1996.

CADA MINUTO, Portal de Notícias. Aplicativo utilizado em UPAS de Maceió facilita interação entre médicos e pacientes. **Redação com Ascom/UPA** 03/10/2017. Disponível: <https://www.cadaminuto.com.br/noticia/310804/2017/10/03/aplicativo-utilizado-em-upas-de-maceio-facilita-interacao-entre-medicos-e-pacientes>. Acesso: 10/10/2018

CASTELLS, Manuel. **A Galáxia Internet: reflexões sobre a Internet, negócios e a sociedade**. Zahar, 2003.

CECCIM, Ricardo Burg; MERHY, Emersom Elias. **Um agir micropolítico e pedagógico intenso: a humanização entre laços e perspectivas**. Revista Interface - Comunicação, Saúde, Educação, v.13, supl.1, p.531-42, 2009. Disponível: <https://www.scielo.org/pdf/icse/2009.v13suppl1/531-542/pt>. Acesso: 21/10/2018

COELHO E. Q., COELHO A. Q., CARDOSO J. E. D. Informações médicas na internet afetam a relação médico-paciente? **Rev bioét** (Impr.) 2013; 21 (1): 142-9. Acesso em: 29 out 2017. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/bioet/v21n1/a17v21n1.pdf>>

COELHO, Elisa Quaresma et al. Informações médicas na internet afetam a relação médico-paciente?. Revista Bioética, v. 21, n. 1, p. 142-149, 2013.

COUTINHO, Rhanica Evelise Toledo. Estado do Produto: a comunicação nos blogs de Educação Ambiental. In. NOVIKOFF, Cristina (organização). **Teoria das representações sociais: caminhos metodológicos em pesquisas na/para formação de professores**. São Paulo: Editora Pontocom, 2016. Disponível: http://www.editorapontocom.com.br/livro/46/teoria-das-representaes-sociais_46_57d8044f42dc6.pdf. Acesso: 20/10/2018.

DA COSTA, Plácida Leopoldina Ventura Amorim et al. Sociedade da informação: avanços e retrocessos no acesso e no uso da informação. **Revista Informação & Sociedade: Estudos**, v. 19, n. 1, 2009.

DANTAS, Gustavo Emilio Pinheiro; TORRES, Priscila Almada; COUTINHO, Rhanica Evelise Toledo. O uso das TICs no Ensino Médico: primeiras impressões do projeto responde. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, v. 2, n. 2, 2017.

DE OLIVEIRA, Jayr Figueiredo; ALBERTIN, Alberto Luiz. Uma análise na relação médico-paciente frente aos recursos das tecnologias da informação. RAI Revista de Administração e Inovação, v. 11, n. 2, p. 132-153, 2014.

FILHO J. M., HOSSNE W. S. A relação médico-paciente sob a influência do referencial bioético da autonomia. **Rev. bioét.** (Impr.). 2015; 23 (2): 304-10. Acesso em: 29 out 2017. Disponível em: http://www.bioetica.org.br/library/modulos/varias_bioeticas/arquivos/varias_relacao_mp_autonomia.pdf
G1 PORTAL DE NOTÍCIAS. Aplicativo de celular reduz tempo de espera por consultas pelo SUS no RS. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2017/02/lesoes-de-pacientes-sao-analisadas-em-fotos-pelo-celular-em-porto-alegre.html>>.

GOMES, Geam Karlo. Os eternos opostos e o narrar e ensaiar na hipermodernidade. **Revista Memorare**, v. 4, n. 2-I, p. 95-119, 2017. Disponível: <file:///C:/Users/rhanica.coutinho/Downloads/document.pdf>. Acesso: 20/10/2018

ISMAEL, J.C. **O médico e o paciente**: Breve história de uma relação delicada. 2ªEd. São Paulo: MG Editores, 2005.

LOPES J. E., HEIMANN C. Uso das tecnologias da informação e comunicação nas ações médicas a distância: um caminho promissor a ser investido na saúde pública. **Journal of Health Informatics**, 2016; 8(1). (Acesso em: 29 out 2017) Disponível em: <<http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/364>>

MANGAN, P. K. V., SARMENTO, D. F., MANTOVANI, A. M. As Tecnologias da Informação e da Comunicação: recortes de experiências no contexto da formação inicial do professor. **Revista Digital da CVA - Ricesu**, v. 6, n. 22, 2010.

MARQUES FILHO, José; HOSSNE, William Saad. A relação médico-paciente sob a influência do referencial bioético da autonomia. *Revista Bioética*, v. 23, n. 2, p. 304-310, 2015.

MERHY, Emerson Elias. Um ensaio sobre o médico e suas valises tecnológicas: contribuições para compreender as reestruturações produtivas do setor saúde. **Interface-comunicação, saúde, educação**, v. 4, p. 109-116, 2000.

NOVIKOFF, Cristina (organização). **Teoria das representações sociais: caminhos metodológicos em pesquisas na/para formação de professores**. São Paulo: Editora Pontocom, 2016. Disponível: http://www.editorapontocom.com.br/livro/46/teoria-das-representaes-sociais_46_57d8044f42dc6.pdf. Acesso: 20/10/2018.

OLIVEIRA, J. F. de. **Uma análise na relação médico-paciente frente aos recursos das tecnologias da informação**. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rai/article/view/100137>> Acesso em: 10 out. 2017.

PERES, Cristiane Martins; SUZUKI, Kátia Mitiko Firmino; DE AZEVEDO-MARQUES, Paulo Mazzoncini. Recursos tecnológicos de apoio ao ensino na saúde. *Medicina (Ribeirão Preto. Online)*, v. 48, n. 3, p. 224-232, 2015.

PRIMO, Alex. **Avaliação em processos de educação problematizadora online. Avaliação da aprendizagem em educação online**. São Paulo: Loyola, 2006.

RECUERO, Raquel. **Conversação em rede: comunicação mediada pelo computador e redes sociais na internet**. Porto Alegre: Sulina, 2012.

RIOS, Izabel Cristina; SCHRAIBER, Lília Blima. **Humanização e humanidades em medicina: a formação médica na cultura contemporânea**. São Paulo: Editora Unesp, 2012.

ROCHA, J. S. Y. **Uso de tecnologias da informação e comunicação na educação em saúde. Problematização e desenvolvimento**. Disponível em: <http://revista.fmrp.usp.br/2015/vol48n3/simp2_uso-da-tecnologia.pdf> Acesso em: 10 out. 2017.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo "Estado da Arte". **Revista Diálogo Educacional**, v. 6, n. 19, 2006.

SABOIA, Juliana; VARGAS, PL de; VIVA, MA de A. O uso dos dispositivos móveis no processo de ensino e aprendizagem no meio virtual. **Revista Cesuca Virtual: conhecimento sem fronteiras**, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2013.

SKELTON, JR. **The good doctor. Role play and clinical communication: learning the game**. Oxford: Radcliffe Publishing; 2008. p.152

SOUSA, Maria Sharmila A.; GALLIAN, Dante MC; MACIEL, Rui MB. Humanidades médicas no Reino Unido: uma tendência mundial em educação médica hoje. **Revista de Medicina**, v. 91, n. 3, p. 163-173, 2012.

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

Ana Carolina Borges Monteiro

State University of Campinas (UNICAMP)

Campinas – SP

Yuzo Iano

State University of Campinas (UNICAMP)

Campinas – SP

Reinaldo Padilha França

State University of Campinas (UNICAMP)

Campinas – SP

ABSTRACT : Considering that a large part of the world population today is concentrated in underdeveloped and developing countries, and that access to health is a right guaranteed by the Constitution, creating new, more accessible diagnostic methods is a challenge for the medical areas. The necessity for practicality, reliability, and agility has stimulated the creation of new tools for the health area. The blood cell counting is an important exam that helps to diagnose various diseases besides to be an important field of study in biomedical engineering. Currently, the red blood cells count and white blood cells have been performed by the automated and manual method. However, still does not dispense the use of the manual method, through the preparation of blood smears, in specific cases or only for confirmation of diagnostics. In the last years, Matlab® software has been used to develop algorithms to facilitate cell counting. Thus, the present work implements an algorithm based on Watershed transform, where its results show

a better performance of 34% in execution time in comparison with other works developed, as well as a computational performance of 1.98 seconds, as also showing high reliability in your digital count.

KEYWORDS : Hematology, Watershed Transform, Digital Imaging Processing, Biomedical Engineering.

1 | INTRODUCTION

Human blood consists of plasma and cells (erythrocytes, leukocytes and platelets). The erythrocytes are biconcave disc-shaped anucleated cells responsible for transporting oxygen through the body. These cells are also called red blood cells or red blood cells, and measure under normal conditions on average $7\mu\text{m}$ in diameter (MONTEIRO *et al*, 2015; TURGEON, 2004). The red blood cell count in non-pathological conditions should be expressed from 4.0 to $6.0 \times 10^6/\text{mm}^3$ of blood, suffering slight variations according to patient's age, sex and lifestyle (MOHAMMED *et al*, 2013; SAHASTRABUDDHE; AJIJ, 2016).

Reduction in the amount of erythrocytes is called erythropoiesis. When this occurs there is suspicion of blood loss or anemia. In turn, the increase in the number of red blood cells is

called erythrocytosis, being directly related to emergence of polycythemias, which can progress to severe complications such as stroke or infarction, that may lead to death (BERNADETTE; RODAK; FRISTMA, 2015).

Leukocytes are also called white blood cells. These cells are directly linked to innate and acquired immunity, having as a function the defense of the organism. In healthy individuals, leukocytes have a blood count of 3.500 to 10.500 leukocytes/mm³. Leukocytes expressed in amounts above the reference value are indicative of leukocytosis. When this occurs there is suspicion of acute and/or chronic inflammations or infections by external etiological agents, such as allergic agents, helminths, viruses, bacteria, among others (BERNADETTE; RODAK; FRISTMA, 2015; TURGEON, 2004; MAZALAN; MAHMOOD; RAZAK, 2013).

In this context, blood cell counts can be made by automated or manual methods. Automated methods are characterized by higher speed, however, they are more costly. This is because, the hematological devices are based on the principles of impedance pulses, flow cytometry, absorbance, among others (FAILACE *et al.*, 2009; SOBHY; SALEM; DOSOKI, 2016).

However, the existing automatic methods do not negate the use of manual methods, as there are times when these devices are unable to analyze blood samples or require confirmation of the reports issued. This occurs in the following cases: children under 5 years and patients 75 years or older; cancer patients; patients in severe condition; patients with leukocytosis or leukopenia, cases of color variations, erythrocyte size and shape, among others ((FAILACE *et al.*, 2009).

In contrast, manual methods are characterized by lower prices, but require more time for the tests. This occurs, because this methodology requires the making of blood smear (FAILACE *et al.*, 2009; TURGEON, 2004). Only the final portion of the slide is used to perform counting, because the anterior portions are composed of clustered and/or overlapping cells, preventing a reliable count. In addition to counts and observations of red cell morphologies, health professionals perform calculations to complete the diagnoses, which generally take into account total erythrocyte and leukocyte counts (BERNADETTE; RODAK; FRISTMA, 2015; TURGEON, 2004).

In recent years, many methodologies have been developed to facilitate and solve problems in the health field. The studies (ARIVU; SATHIYA, 2012; MAZALAN; GUITAO *et al.*, 2009; HEIDI *et al.*, 2011; HEMAN; SEXENA; VADAK, 2013; KAUR; KAUR, 2014; MAHMOOD; RAZAK, 2013; MOGRA; SRIVASTAVA, 2014) has used digital image processing techniques through Matlab software, aiming to perform counts of cells present in blood smears. In these studies, extraction and counting were based on the morphology of blood cells through the distance found between each pixel; or through the Hough Transform by performing the red cell count by detecting geometric features, finding the circular center of the image; or segmentation of erythrocytes in order to determine the cell boundary, among others. However, some techniques result in poor performance and low accuracy when applied in smears with large amounts of cells.

Given the complexity of medical imaging, it is necessary to create a systematic segmentation that meets the criteria of accuracy and reliability (CUEVAS *et al*, 2013). In this way, the implementation of digital image processing of blood cells is responsible for assisting in clinical decisions, through obtaining results in a faster, easier and more agile way, besides reducing costs with the acquisition of equipment.

The creation of a new methodology for counting blood cells with reduced costs has impacts directly related to health professionals and patients. Cost-effective equipment stimulates the entrepreneurship of newly trained professionals, as well as making blood cell counts less tedious and less susceptible to erroneous counts. From the point of view of patient health, methodologies such as these make the medical reports even more reliable and bring the benefit of reducing the amount paid for each exam, since the reduction in the cost of the methodology directly impacts the reduction of the value of the final product/service. Such a reduction may make the blood count more accessible to less favored populations, and may make it possible for these people to detect anemia and/or leukemia early in their early stages.

In this way, the Watershed Transform proposes a morphological approach to the image segmentation problem, and can be applied in several areas of knowledge. This technique interprets the images where each pixel corresponds to a position and the gray levels relative to each of these pixels determine their altitudes, being a powerful tool found to solve the problems addressed in this research (CUEVAS, 2013; GONZÁLEZ; WOODS, 2002; HEMANT; SEXENA; VADAK, 2013; MOHAMMED *et al*, 2013; SOBHY; SALEM; DOSOKI, 2016, VINCENT; SOILLE, 1991).

The algorithm presented in the present study has the objective of reaching all these points, solving them in less processing time and computational cost associated with high accuracy in the detection of erythrocytes and leucocytes, as well as a better execution performance in comparison to other works as (ARIVU; SATHIYA, 2012; GUITAO *et al.*, 2009; HEIDI *et al.*, 2011; MAHMOOD; MANSOR, 2012; MAZALAN; MAHMOOD; RAZAK, 2013; MOGRA; SRIVASTAVA, 2014; SAHASTRABUDDHE; AJIJ, 2016; SOLTANZADE *et al*, 2010).

2 | METHODOLOGY

The algorithm developed has the function to perform the counts of red cells and leukocytes through a digital image of a peripheral blood smear. The processes of counting and differentiation of blood cells are performed based on the recognition of cell nuclei, size differentiation in pixels and color intensity present in each type of cell analyzed. Following the segmentation and image processing logic, the algorithm is executed, with accuracy objectives and computational costs.

The experiments were conducted by blood smears, stained and analyzed under an optical microscope under the objective lenses of 40 and 100, resulting in an image

increase of 400 and 1000 times, respectively. Later, through a camera coupled to an optical microscope, digital images were acquired from the fields of the slide containing red blood cells without agglomerations and presence of leukocytes. These images were acquired in the digital formats “png”, “jpeg” and “jpg”, being transferred to a computer, where previously there was been installed the software Matlab, version 8.3 of 64 bits (2014a). This tool was chosen because it is already consolidated in the scientific environment, having its libraries and structure already tested and validated. The logic of the development and performance of the algorithm is represented in the diagram of Figure 01.

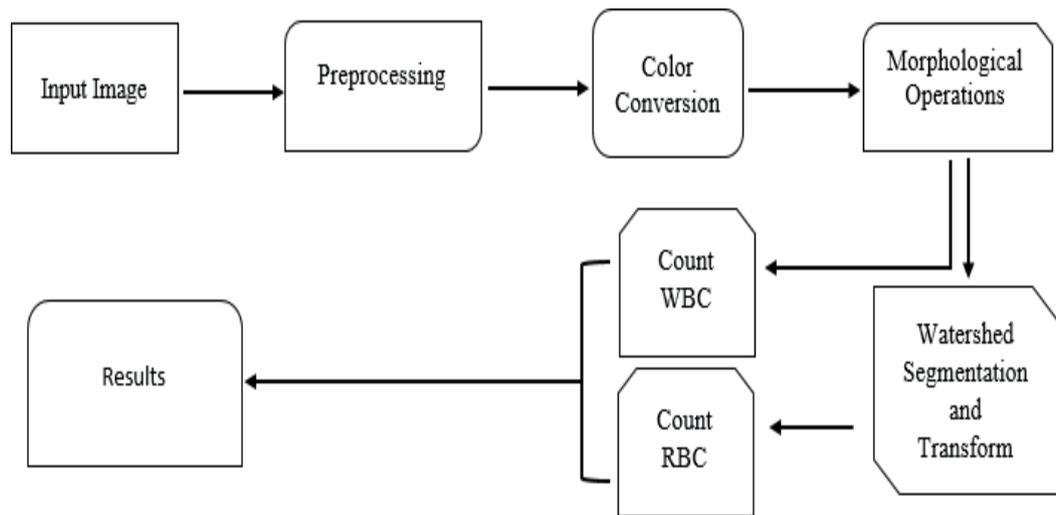


Figure 01 – Diagram representing the WT-MO algorithm in erythrocyte and leukocyte counts

After the input of the image in the Matlab software simulation environment, there was a preprocessing step, which involves some steps such as filtering and image processing, that has the purpose of solving lighting problems usually arising from the moment of acquisition of the images through optical microscopy. In terms of quality for the next steps of the algorithm are the conversion of RGB images (“Red, Green and Blue”) to gray scales and binary scales. After this phase, the Watershed Transform and morphological operations were used. The union of these two techniques of segmentation of digital images for the purpose of detection and counting of blood cells, originated the algorithm WT-MO, being WT derived from the abbreviation “Watershed Transform” and the MO from “Morphological Operations”.

The stage of morphological operations is used to segment the leukocytes, present in the digital images. In this process, each of the white blood cells found is removed from the image in order to avoid being erroneously counted as erythrocytes. This process is based on the concepts of size, shape, structure and connectivity of objects in the image, involving the steps of erosion, dilation, opening, closing and reconstruction of the digital image. Dilation consists of adding pixels to the edges of objects in an image, in order to repair breaks in the image. Erosion is responsible for removing the pixels present at the edges of the image, being used to divide objects. The opening is

applied to smooth out contours. The closing is used to merge intervals and fill spaces. The reconstruction is responsible for extracting relevant information from the image (VINCENT; SOILLE, 1991).

Subsequently, the digital image of the blood smear passes through the erythrocyte count, where the cells are segmented and counted through the Watershed Transform. In this step, each counted red cell receives a number according to its count by the algorithm. The Watershed Transform also acts in the processing, calculation and recognition of distances between nuclei, avoiding possible erroneous counts of overlapping cells. Finally, the scores results are released separately. Figure 2 shows the performance of the WT-MO algorithm in the red cell and leukocyte count.

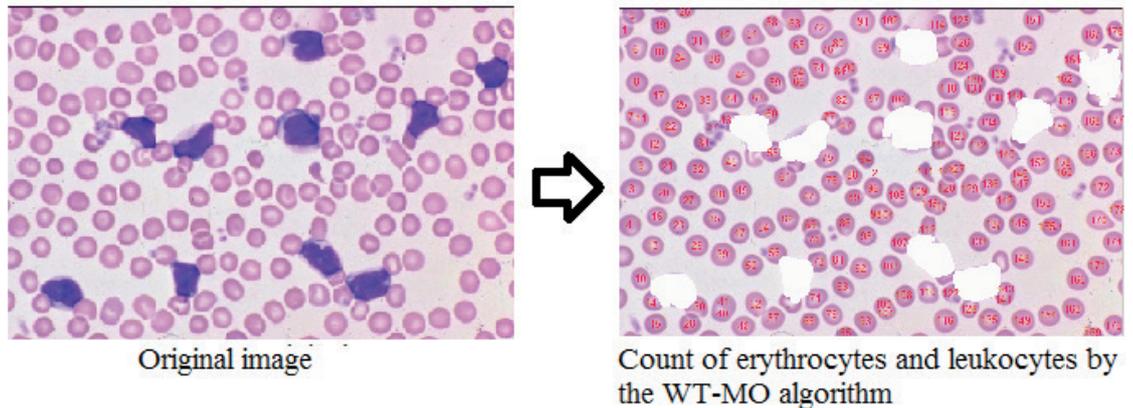


Figure 02 – Running the algorithm in a sample

3 | RESULTS AND DISCUSSION

In this section, the results of the WT-MO algorithm will be presented through evaluations of accuracy, processing and execution time. For this study, 18 digital images containing red blood cells and leukocytes were used. These samples were submitted to manual counts by a biomedical professional, and were subsequently counted by the WT-MO algorithm. The results obtained presented better accuracy when compared to the (ARIVU; SATHIYA, 2012; GUITAO *et al.*, 2009; HEIDI *et al.*, 2011; MAHMOOD; MANSOR, 2012; MAZALAN; MAHMOOD; RAZAK, 2013; MOGRA; SRIVASTAVA, 2014; SAHASTRABUDDHE; AJIJ, 2016; SOLTANZADE *et al.*, 2010), as shown in Figures 03 and 04.

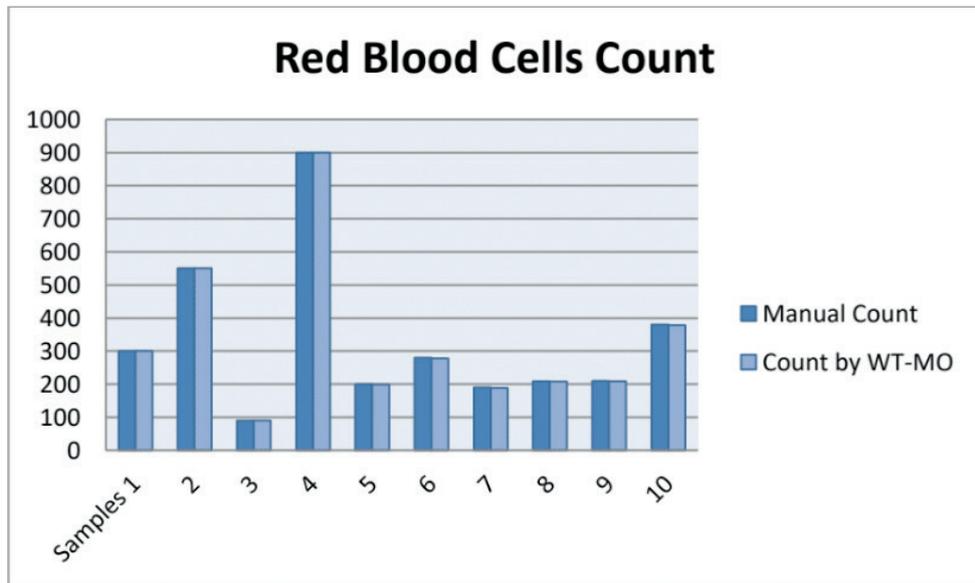


Figure 03 – Erythrocyte Count Through Manual Methodology x WT-MO Algorithm

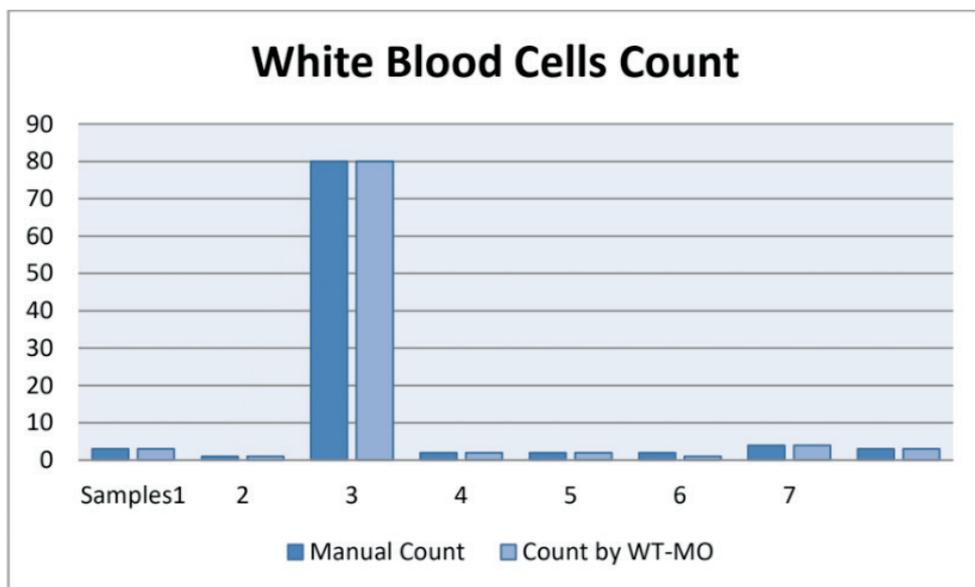


Figure 04 – Leukocyte Count Through Manual Methodology x WT-MO Algorithm

To evaluate processing time and execution time, simulations were performed on two different hardware platforms, consisting of an Intel Core i5 processor with 8GB RAM and another with an Intel Core i3 processor with 4GB RAM. These configurations were chosen because the purpose of this study is to create an algorithm that is capable of being executed in several hardware platforms, dispensing with the need of acquisition of a specific equipment for the counting of blood cells. In this context, the Intel Core i3 and i5 processors were chosen because they are the most commonly available on the market, currently.

The “tic, toc” and “sim” commands were used via the command line at the Matlab software prompt. This command has the function of measuring the execution time, that is, it quantifies the time required to execute the algorithm (in seconds). Also used the

“cputime” command, which is responsible for quantifying the processing time of the algorithm. This command acts by returning the total CPU time (in seconds) used by the algorithm, being considered from the moment the process as a whole was started. Together, they show the performance and efficiency of the WT-MO algorithm. Thus, the first execution of the algorithm was analyzed in the described commands, since it is in its first execution that the variables are allocated and the memory reserved for their execution, referring to Figures 05 and 06.

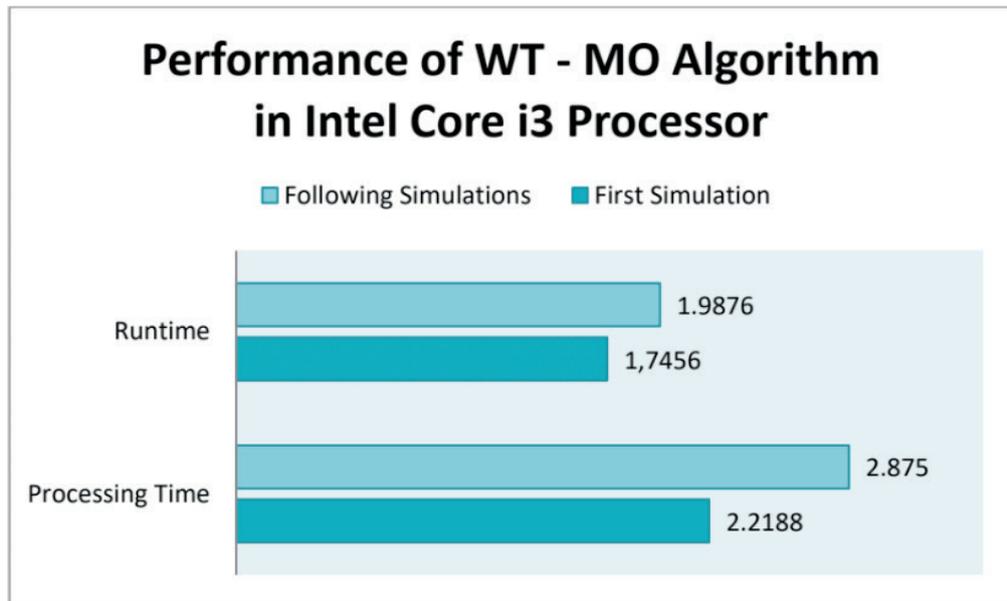


Figure 05 – Performance by the WT-MO algorithm by the Intel Core i3 processor

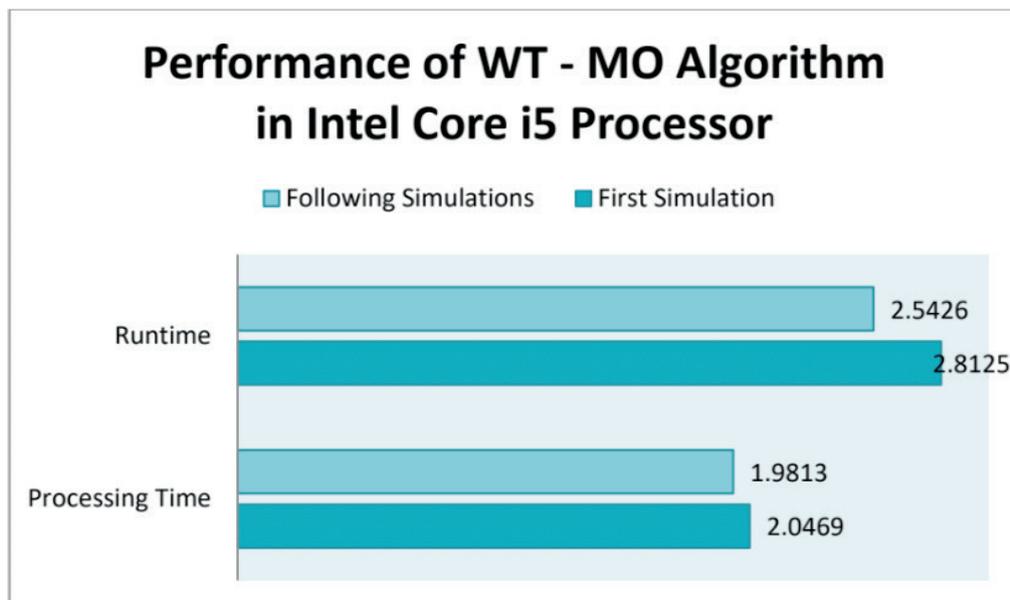


Figure 06 – Performance by the WT-MO algorithm by the Intel Core i5 processor

According to the paper (MAHMOOD; MANSOR, 2012), regarding blood cell detection through algorithms based on image processing, a runtime of 3 seconds per sample was obtained. However, the WT-MO algorithm for detecting and counting

erythrocytes and leukocytes, as seen in Figures 05 and 06, obtained a better performance of 15.3% in its first execution and 34% in the following ones, which correspond in time to 2,54 seconds and 1,98 seconds, respectively, the average time of the first run of all samples. These results refer to executions performed on an Intel Core i5 computer, according to the data presented in Figure 06.

Executions performed on an Intel Core i3 computer also showed more satisfactory results than those found in the study (MAHMOOD; MANSOR, 2012), wherein its first execution, there was a 34% improvement in performance, and 42% in the following, corresponding to 1,98 seconds and 1,74 seconds, respectively, also consisting of the average time of all samples. These results are presented in Figure 05.

Considering that humans are distinct from each other, consequently, the results of their laboratory examinations are as well. This variation is due to the type of pathology of the patient, which can cause differences in size, color and quantity of red blood cells and leukocytes. In this way, 4 images of the total images were selected in order to analyze the performance of the WT-MO algorithm in samples with different characteristics, such as size, the quantity of red cells and leukocytes. In this case, the first run analysis was not considered, only the performance of the algorithm was analyzed. The results are shown in Figures 07 and 08.

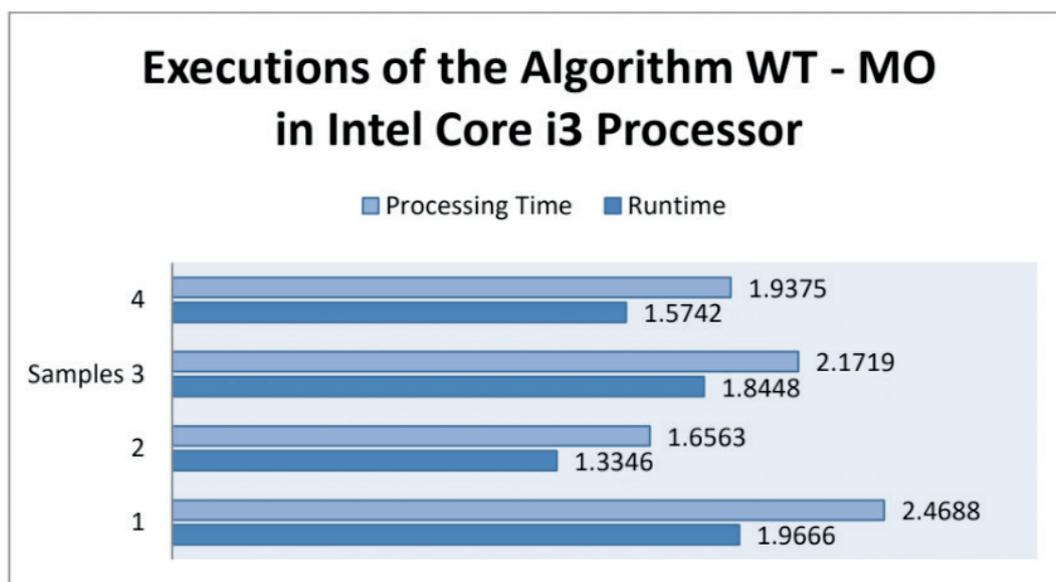


Figure 07 – Executions of the WT-MO Algorithm by the Intel Core i3 Processor (in seconds)

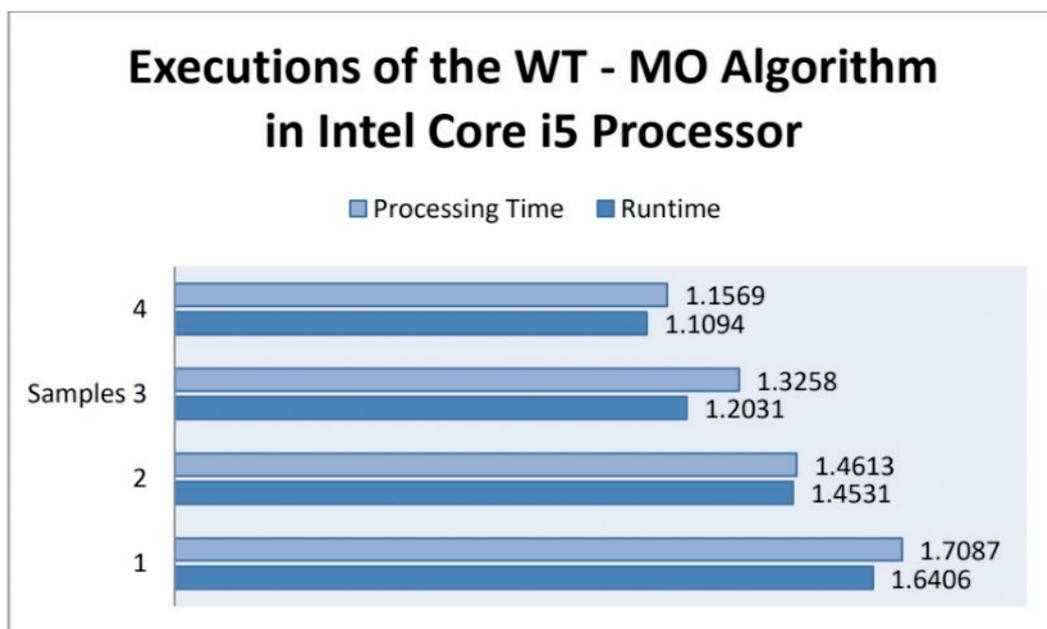


Figure 08 – Executions of the WT-MO Algorithm by the Intel Core i5 Processor (in seconds)

Analyzing the results presented in Figures 07 and 08, it is noted that the processing time in Intel Core i3 computers was higher, such factor is due to the Intel Core i3 processor having 2 cores less when compared to the Intel Core i5 processor. In addition, computers with an Intel Core i5 processor has twice the RAM. However, even with these differences, the results are still satisfactory in relation to the performance of the proposal of this research. The executions presented in Figures 07 and 08 were compared with the study (HEMANT; SEXENA; VADAK, 2013), where Table 1 shows these results as the best performance.

<i>Samples</i>	<i>Study</i>	<i>WT-MO</i>	
	<i>Hemant</i>	<i>i3</i>	<i>i5</i>
1	12,72"	84,54%	86,57%
2	2,61"	48,87%	44,01%
3	2,72"	32,18%	51,26%
4	4,76"	66,93%	75,70%

Table 1 – Performance Improvement WT-MO

It is important to note that in hospital environments, time is an extremely important variable because the faster the test result is obtained, the faster the patient can be referred for treatment or complementary tests. This fact justifies the analysis of processing time and execution time used to analyze the WT-MO algorithm for counting erythrocytes and leukocytes. In cases of patients with leukocytosis, even if the hemogram has been performed on hematological equipment, it is recommended that these reports be confirmed by performing a blood smear and manually counting the cells. The WT-MO image segmentation algorithm can be used as a complementary diagnostic method,

with the release of results faster than those released by manual methodologies.

4 | CONCLUSIONS

In all the analyzed scenarios and in all samples, the WT-MO algorithm obtained better results of execution time and processing time when compared to previous work done by other authors, being also able to solve the problems encountered during the counts of red blood cells and leukocytes. In addition, the WT-MO algorithm has performed satisfactorily, both in efficiency and reliability, which are paramount during the completion of a laboratory diagnosis.

The good performance of the proposal in computers with different hardware configurations concludes that the algorithm is feasible for the different realities of the laboratories. The health area is a broad field directly linked to medical diagnoses through images, so the proposal of this study also predicts that the results suggestive of more serious pathologies can be stored in digital files for future consultations, dispensing with the creation of a physical space, in this case for hospitals. The development of this efficient algorithm for counting red cells and leukocytes through image processing and segmentation techniques contributes to medical studies and can be considered the first step to make the hemogram a more accessible examination for the less favored populations, and is more accessible to professionals who opt for entrepreneurship in the areas of clinical analysis, since the WT-MO algorithm requires the acquisition of high-cost hematological devices, being dependent only on the acquisition of a computer.

ACKNOWLEDGMENTS

We thanks to State University of Campinas – UNICAMP, Campinas, Brazil and the Brazilian agencies CAPES and CNPq, that provided infrastructure and financial support to this research and publication.

REFERENCES

ARIVU, S. K.; SATHIYA, M. **Analyzing blood cell images to differentiate WBC and counting of linear & non-linear overlapping RBC based on morphological features**. Elixir Comp. Sci. & Engg. 48, 9410- 9413, 2012.

BERNADETTE, F.; RODAK, G. A.; FRISTMA, K. D., **Hematology – Clinical principles and applications**. New York: Elsevier, 2015.

CUEVAS, E.; *et al.* **A Comparative Study of White Blood cells Segmentation using Otsu Threshold and Watershed Transformation**. Hindawi Publishing Corporation. Computational and Mathematical Methods in Medicine. Article ID 137392, 2013.

FAILACE, R.; *et al.* **Hemograma, Manual De Interpretação**. 5ª. Porto Alegre: Artemed, 2009.

GONZÁLEZ, R. C.; WOODS, R. E. **Digital Image Processing**. Prentice Hall, 2 edition, 2002.

GUITAO, C., CAI, Z., LING, L.; JUN, D. **Detection of Red Blood Cell in Urine Micrograph**. The 3rd ICBBE. 2009.

HEIDI, B., DALE, T., SRIRAM, K.; DOUGLAS, T. S. **Improved Red Blood Cell Counting in thin Blood Smears**. Proceedings of ISBI. pp.204-207, 2011.

HEMANT, T.; SEXENA, S.; VADAK, N. **Segmentation Using Morphological Watershed Transformation Counting Blood Cells**. International Journal of Computer Applications & Information Technology Vol. 2, Issue III Apr-May, 2013.

KAUR, R.; KAUR, H. **Comparative Analysis of White Blood Cell by Different Segmentation Methods Using Knowledge Based Learning**. International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering (An ISO 3297: 2007 Certified Organization Vol. 3, Issue 9, September 2014.

MAHMOOD, N. H., MANSOR M. A. **Red Blood Cells Estimation Using Hough Transform Technique**. Signal & Image Processing: An International Journal (SIPIJ) Vol.3, No.2, April 2012.

MAZALAN, S. M.; MAHMOOD, N. H.; RAZAK, M. A. A. **Automated Red Blood Cells Counting in Peripheral Blood Smear Image Using Circular Hough Transform**. First International Conference on Artificial Intelligence, Modelling & Simulation, 2013.

MOGRA, M.; SRIVASTAVA, V. **A Comprehensive Review of Analysis of Counting Blood Cells Using Different Image Processing Algorithms**. International Journal of Engineering Science Invention ISSN (Online): 2319 – 6734, ISSN (Print): 2319 – 6726 www.ijesi.org Volume 3 Issue 6, PP.29-31, June 2014.

MOHAMMED, E. A.; *et al.* **Chronic Lymphocytic Leukemia Cell Segmentation From Microscopic Blood Images Using Watershed Algorithm And Optimal Thresholding**. 26th IEEE (CCECE), 2013.

MONTEIRO, A. C. B.; *et al.* **Sickle Cell Anemia, A Genetic Disorder Characterized By The Change In Shape Of Red Blood Cells**. Saúde em Foco, Edição n^o: 07/Ano: 2015.]

SAHASTRABUDDHE, A. P.; AJIJ, S. D. **Blood group Detection and RBC, WBC Counting: An Image Processing Approach**. International Journal Of Engineering And Computer Science ISSN: 2319-7242 Volume 5 Issue 10 Oct. 2016.

SOBHAY, N. M.; SALEM, N. M.; DOSOKI, M. **A Comparative Study of White Blood cells Segmentation using Otsu Threshold and Watershed Transformation**. Journal of Biomedical Engineering and Medical Imaging. Society Science and Education. United Kingdom. V:3, issue 3, 2016.

SOLTANZADE, R., *et al.* **Classification of Three Types of Red Blood Cells in Peripheral Blood Smear Based on Morphology**. Proceedings of ICSP, 2010.

TURGEON, M. L. **Clinical hematology theory and procedures**. 4^a ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2004.

VINCENT, L.; SOILLE, P. **Watersheds in digital spaces: An efficient algorithm based on immersion simulations**. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 13(6):583–598, 1991.

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

Laryssa de Souza Gomes

Universidade Federal do Pará– Belém/PA

Maria da Conceição Pereira Fonseca

Universidade Federal do Pará– Belém/PA

Andrew Oliveira Silva

Universidade Federal do Pará– Belém/PA

RESUMO: O exame de eletromiografia possui importância significativa quando se trata de apoio ao diagnóstico de doenças musculares. É também muito indicado para acompanhar a evolução de pacientes que sofreram com alguma lesão muscular e que estão submetidos a determinado tratamento relacionado a determinado músculo. O Trabalho proposto objetivou o desenvolvimento didático de um dispositivo para medir biopotenciais, mais especificamente sinais de miografia, sendo portanto, usado como modelo de desenvolvimento na disciplina de Instrumentação Biomédica. A implementação do protótipo passa pelos seguintes passos: detecção, filtragem, amplificação e visualização, apenas na sua forma analógica.

PALAVRA- CHAVE: EMG. Protótipo. Aquisição. Sinal.

ABSTRACT: The electromyography exam has significant importance when it comes to support the diagnosis of muscular diseases. It is also

very suitable to follow the evolution of patients who have suffered with some muscle injury and who are undergoing a certain treatment related to a particular muscle. The proposed work aimed at the didactic development of a device to measure biopotentials, more specifically signs of myography, and is therefore used as a development model in the discipline of Biomedical Instrumentation. The implementation of the prototype involves the following steps: detection, filtering, amplification and visualization, only in its analog form.

KEYWORD: EMG. Prototype. Acquisition. Signal.

1 | INTRODUÇÃO

A eletromiografia (EMG) é a representação da atividade elétrica causada pela contração muscular. Essa atividade é gerada através dos potenciais de ação das células musculares (WEBSTER, 2009). A partir do registro celular é possível distinguir qual o músculo utilizado para executar determinado movimento, o tempo gasto para realizá-lo e a intensidade aplicada a ele. Clinicamente, a eletromiografia tem grande importância no auxílio ao diagnóstico de doenças a nível muscular, na reabilitação, na biomecânica e em outras áreas biomédicas (MERLETTI E PARKER, 2004).

Para a realização desses procedimentos são inseridos eletrodos na região a qual se deseja capturar ou injetar sinais, estes componentes são essenciais em razão de que convertem a condução química gerada pela pele para a condução eletrônica do circuito (realiza a conexão entre o corpo e o sistema de aquisição). Os eletrodos utilizados podem ser de dois tipos: eletrodos de agulha que fazem uso do método chamado invasivo, pois estes são inseridos na pele perfurando-a, a segunda técnica é denominada de não invasiva, uma vez que utiliza eletrodos colocados superficialmente. Após sua inserção é solicitado que o paciente realize movimentos que afetem a região de atuação do músculo que será analisado. A duração do procedimento pode variar muito dependendo da complexidade do caso, porém considera-se 30 minutos em média.

A técnica empregada para uma boa aquisição do sinal EMG deve ser sempre projetada de forma a minimizar ruídos indesejáveis, que podem cobrir o sinal biopotencial, como por exemplo: campo eletromagnéticos, assim como a tensão em modo comum, ambos existentes no ambiente de medição. Deste modo, é fundamental a utilização de circuitos projetados para eliminação desses sinais indesejáveis. Para manter o sinal medido em sua frequência de ação, é necessário manter apenas o sinal nas frequências de interesse, eliminando as indesejadas. Em relação a frequência de atuação do sinal de interesse foi considerada uma máxima em torno de 450 Hz e mínima de 20 Hz. Também foi desenvolvido um filtro para minimizar a frequência da rede elétrica de 60Hz. Além desses circuitos de filtros, também foi desenvolvido um circuito da perna direta objetivando minimizar a tensão em modo comum existente na medição. Além disso, foi montado um circuito de alinhamento de linha de base e circuitos de amplificação.

Dentro do exposto, nos próximos itens será detalhado cada circuito desenvolvido no modelo de projeto para medir o sinal de miografia.

2 | MÉTODOS

2.1 Descrição dos circuitos

Neste tópico será detalhado o desenvolvimento de cada etapa do circuito desenvolvido. Tais como: eletrodos; primeiro estágio de amplificação utilizando o amplificador de instrumentação; circuito da perna direita; circuito restaurador de linha de base; filtro passa faixa (filtro passa-baixas e filtro passa-altas, em cascata); filtro notch e circuito para o segundo estágio de amplificação.

2.1.1 Eletrodos

Para detecção do sinal foi utilizado eletrodos de superfície, arranjados em um

modelo em que dois eletrodos foram posicionados no músculo de interesse, modelo conhecido como técnica bipolar, e outro eletrodo, circuito da perna direita, colocado em uma região não afetada pela atividade do músculo objeto de medição.

2.1.2 Primeiro estágio de amplificação

O sinal do corpo possui amplitude muito baixa, que pode variar da ordem de milivolts ou até microvolts, dependendo de onde se deseja medir, necessitando ser amplificado por amplificadores apropriados, como o amplificador de instrumentação. Esses amplificadores possuem elevada taxa de rejeição em modo comum (CMRR); elevada impedância nas entradas; baixo offset; alto ganho de tensão; amplificação controlada apenas por 1 resistor; elimina as dificuldades do Amplificador de diferenças comum [SEDRA e SMITH, 2017]. Para o primeiro estágio de amplificação utiliza-se um amplificador de instrumentação, que para este caso foi utilizado o amplificador desenvolvido pela *Analog Devices* (AD620), bem apropriado para aquisição sinais biopotenciais, possuindo baixo custo comparando com outros tipos.

2.1.3 Circuito da perna direita

O circuito da perna direita possui a função de minimizar a tensão de modo comum, para que haja redução de ruídos, assim como proteger o paciente.

2.1.4 Circuito restaurador da linha de base

O circuito de restauração de linha de base possui a finalidade de estabilizar o sinal, trazendo este para a posição de origem caso o indivíduo monitorado exerça algum movimento.

2.1.5 Filtro passa-faixas

Na etapa da filtragem foram projetados os filtros passa-altas e passa-baixas, topologia Salley Kay, aproximação de butterworth, com frequência de corte inferior e superior de aproximadamente 20 Hz e 450 Hz, respectivamente, constituindo assim um filtro passa-faixas, objetivando delimitar a largura de banda desejada ao sinal muscular de interesse.

O motivo da escolha do tipo de filtro utilizado foi simplesmente pela sua simplicidade de projeto e eficácia no resultado.

2.1.6 Filtro Notch

Uma das principais interferências do sistema é observada na frequência de 60 Hz, gerada pela rede elétrica, em vista disso foi utilizado um filtro rejeita faixa, no caso o *notch*, com objetivo de rejeitar especificamente a frequência de 60Hz.

2.1.7 Segundo estágio de amplificação

O segundo estágio de amplificação foi realizado com a topologia do amplificador não inversor, utilizando o amplificador TL081 na montagem prática, considerado um componente de fácil aquisição e de baixo custo.

2.2 Local de Medição

(Dois eletrodos foram posicionados no músculo bíceps braquial e um terceiro eletrodo foi colocado na região do cotovelo - Sinal mioelétrico do bíceps braquial). Por fim, após o sinal passar por essas etapas de processamento, foi realizada a visualização, em osciloscópio do sinal do músculo e de suas propriedades.

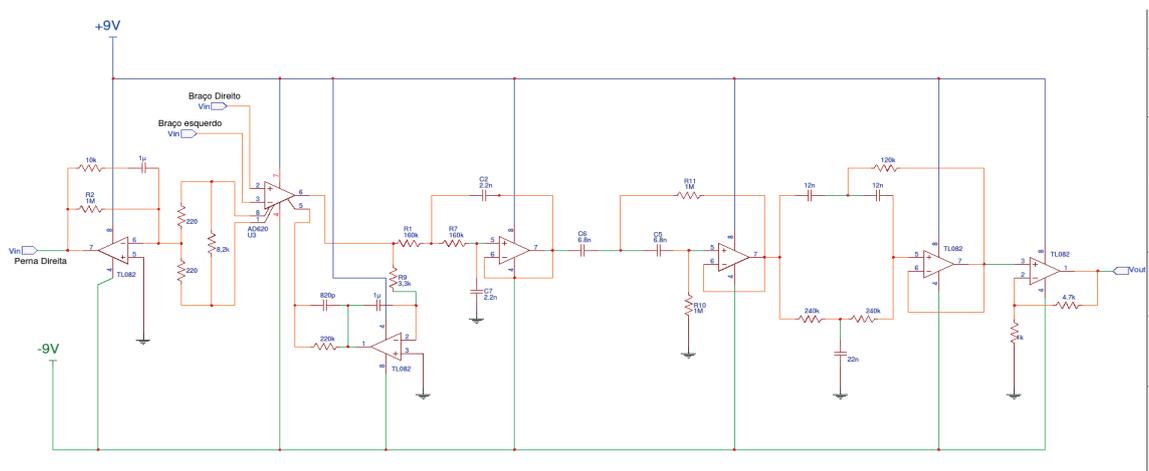
3 | RESULTADOS

As dificuldades encontradas para o desenvolvimento do protótipo para medir o sinal eletromiográfico estão principalmente relacionadas as tolerância dos componentes selecionadas para o projeto, principalmente os resistores e os capacitores, uma vez que os elementos são analógicos, cujos valores reais diferem um pouco dos valores calculados para projeto. Sendo que os circuitos mais afetados foram os filtros, principalmente o filtro *notch*, uma vez que o objetivo deste filtro é eliminar apenas a frequência de 60 hz, entretanto, verifica-se na prática, que ele também suprime algumas frequências dentro da faixa do sinal de eletromiografia.

Outra dificuldade, também relacionada aos filtros, foi atingir as frequências de cortes desejadas, especificadas em projeto (foram usados resistores de filme de carbono com tolerância de +/- 5%, e capacitores de cerâmica, eletrolítico, e poliéster, todos com tolerância de +/- 20%).

Entretanto, apesar dessas dificuldades, foi possível obter boa visualização do sinal de EMG, o movimento executado foi de extensão e flexão do antebraço.

A Figura 1 ilustra o diagrama esquemático do circuito completo de medição do sinal Eletromiograma.



Um dos sinais medidos pelo protótipo desenvolvido está listrado na Figura 2, onde é possível visualizar na tela do osciloscópio um pulso da amplitude do sinal quando faz-se o movimento de extensão e flexão do antebraço.

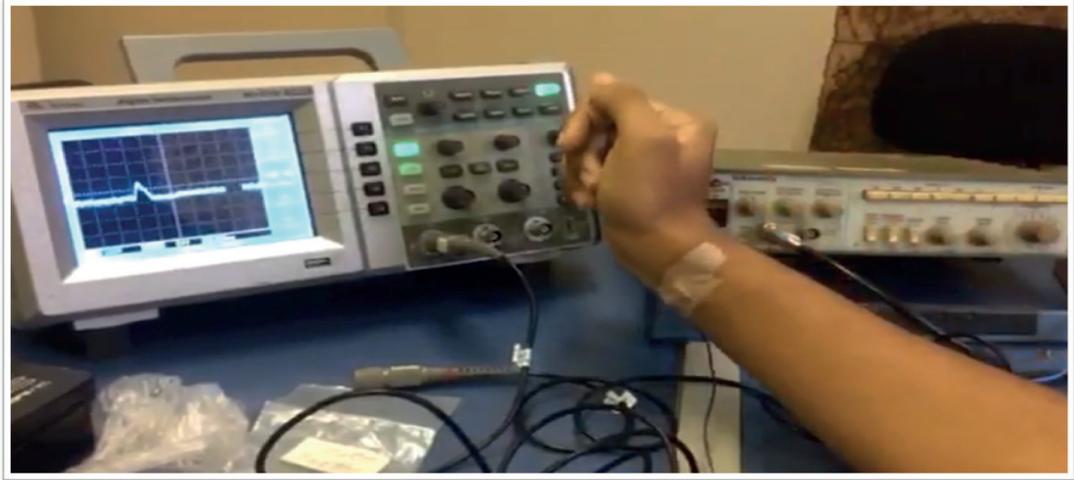


Figura 2- Sinal mioelétrico do bíceps braquial.

4 | CONCLUSÃO

O desenvolvimento de um dispositivo médico de forma didática facilita a aprendizagem de desenvolvedores iniciantes, uma vez que é possível conseguir medir o sinal de forma clara e simples, apesar das dificuldades encontradas por conta da tolerância dos componentes.

É recomendável que se utilize resistores comerciais de precisão e se possível medir os componentes utilizados antes da montagem do circuito, selecionando os mais próximos dos valores calculados. Além disso, verificar se os equipamentos em uso estão devidamente ajustados. Entretanto, o circuito projetado agregou conhecimento de forma satisfatória, visto que as dificuldades são normais e ajudam na busca por mais estudos e aprofundamento de medir sinais biopotenciais. A partir do conhecimento obtido, é possível utilizar as mesmas técnicas para desenvolver outros dispositivos de medição de outros sinais biopotenciais como, por exemplo: o eletrocardiograma e o eletroencefalograma, entre outros.

REFERÊNCIAS

MERLETTI, R.; PARKER, P.A. **Electromyography: Physiology, engineering, and noninvasive applications**, vol.53, John Wiley & Sons, Hoboken (2004)

WEBSTER, J.G. **Medical Instrumentation Application and Design**. 4. ed. [S.I.]: John Wiley & Sons, INC.

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

Lucas Gallindo Costa

Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-graduação de Engenharia Elétrica
Recife– Pernambuco

Maryam Liaqat

Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-graduação de Engenharia Elétrica
Recife – Pernambuco

Thiago Campos Vasconcelos

Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-graduação de Engenharia Elétrica
Recife– Pernambuco

Patrícia Silva Lessa

Universidade Federal de Pernambuco,
Departamento de Eletronica e Sistemas
Recife – Pernambuco

Emery Cleiton Cabral Correia Lins

Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-graduação de Engenharia Elétrica
Recife – Pernambuco

Frederico Dias Nunes

Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-graduação de Engenharia Elétrica
Recife – Pernambuco

RESUMO: O imageamento por micro-ondas é uma técnica de imageamento que utiliza o espalhamento do campo elétrico para reconstrução da imagem. Devido ao alto contraste das propriedades dielétricas entre tecidos saudáveis e tecidos cancerígenos

na região de micro-ondas, o imageamento por micro-ondas surge como uma possível ferramenta complementar a mamografia por raios-X no diagnóstico de câncer de mama devido à alta sensibilidade de diagnóstico. Este trabalho apresenta resultados preliminares no desenvolvimento de um sistema de detecção de câncer de mama utilizando esta técnica.

PALAVRAS-CHAVE: Câncer de mama, Imageamento por micro-ondas, Fantoma.

ABSTRACT: Microwave imaging is imaging technique that uses the scattered field to reconstruct an image. Due to the high contrast between the dielectric properties of healthy tissues and malignant tissues in the microwave spectrum, MWI comes as a possible complementary tool to traditional X-Ray tomography in the diagnosis of breast cancer as it has a high possibility of diagnosis. This work presents preliminary results in the development of a breast cancer detection system utilizing MWI.

KEYWORDS: Breast Cancer, Microwave Imaging, Phatom.

1 | INTRODUÇÃO

Câncer de mama continua sendo uma das principais causas de mortes entre mulheres

(WORLD HEALTH ORGANIZATION). A sua taxa de mortalidade é diretamente proporcional ao estágio em que o tumor é detectado. O imageamento por micro-ondas surge como uma modalidade complementar à mamografia de raios-X devido ao baixo custo de instrumentação e à alta sensibilidade de diagnóstico de câncer, devido ao contraste entre as propriedades dielétricas entre o tecido saudável e tecido cancerígeno. Neste trabalho são apresentados resultados preliminares no desenvolvimento de um sistema para diagnóstico do câncer de mama utilizando campo espalhado na região de micro-ondas. Os resultados foram obtidos utilizando simulações numéricas para um sistema na frequência de 5GHz e propriedades dielétricas da mama encontradas na literatura.

2 | MÉTODOS

Foram obtidas imagens de uma seção transversal de um *phantom* numérico da mama com propriedades dielétricas semelhantes a uma mama real (LAZEBNIK, 2007). Foram utilizadas 36 antenas para emissão e recepção, distribuídas de forma circular a uma distância de 6 cm do centro. Uma camada com permissividade próxima à permissividade da mama foi empregada para casamento de impedância entre as antenas e o *phantom* (BINDU, 2006). Para obtenção dos valores do campo elétrico foi utilizado o software *HFSS*. A equação do campo espalhado é dada por:

em que \mathbf{E}_s é a função do objeto, \mathbf{E}_i é o campo incidente na ausência de um alvo, (x, y) é a coordenada espacial das antenas, e (x', y') é uma coordenada na região a ser investigada [4]. Para linearização da equação do espalhamento foi utilizada a aproximação de Born (PASTORINO, 2010), que assume a condição de que o objeto observado se trata de um espalhador fraco e aproxima o campo no interior de (x', y') , ao campo incidente. A discretização da equação acima resulta num problema mal posto [5], a regularização de Tikhonov (TIKHONOV, 2013) é então aplicada para obtenção de \mathbf{E}_s .

3 | RESULTADOS

Foram analisados três casos: no primeiro, o *phantom* com um tumor de raio 0,75cm; um tumor de raio 0,35cm; os dois tumores presentes. Para todos os casos foi considerada uma mama de raio 4 cm.

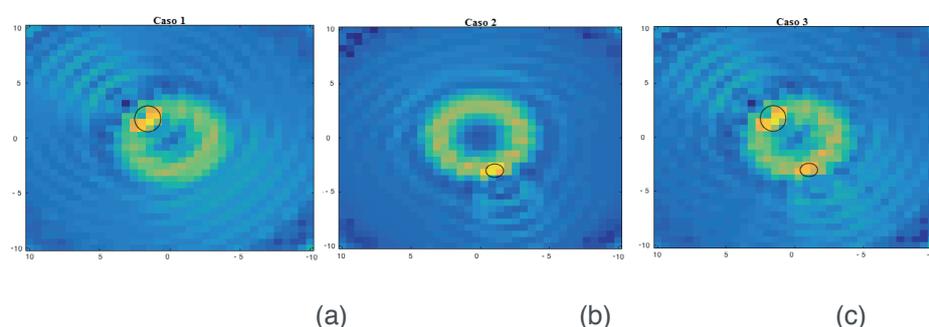


Figura 1: Reconstrução do *phantom* da mama, (a) tumor de raio 0,75cm na parte superior esquerda, (b) tumor de raio 0,35 cm na parte inferior direita, (c) os dois tumores presentes no *phantom*.

Para o primeiro e segundo caso (figuras 1a e 1b), foi possível observar um contraste entre o tecido saudável e tecido cancerígeno, assim como obter a localização do tumor para dois tumores de tamanhos diferentes. No terceiro caso, foi possível observar a presença do tumor maior, porém, se tornou difícil a distinção entre o tumor menor e o tecido saudável (figura 1c).

4 | CONCLUSÕES

O método apresentado foi capaz de localizar e identificar a presença de tecido cancerígeno na mama, verificando a possibilidade do uso de micro-ondas para diagnóstico de câncer.

REFERÊNCIAS

Apresentadas em ordem alfabética e de acordo com a norma da ABNT - NBR 6023/2002, com o título das obras em **negrito**. **World Health Organization**, disponível em: <<http://www.who.int/cancer/detection/breastcancer/en/>>

LAZEBNIK, Mariya et al. **A large-scale study of the ultrawideband microwave dielectric properties of normal, benign and malignant breast tissues obtained from cancer surgeries**. *Physics in Medicine & Biology*, v. 52, n. 20, p. 6093, 2007.

BINDU, G. et al. **Dielectric studies of corn syrup for applications in microwave breast imaging**. 2006.

PASTORINO, Matteo. **Microwave imaging**. John Wiley & Sons, 2010.

TIKHONOV, Andreï Nikolaevich et al. **Numerical methods for the solution of ill-posed problems**. Springer Science & Business Media, 2013.

PREVENÇÃO DE QUEDA POR SENSORIAMENTO INERCIAL DO MOVIMENTO

Fabiana Mendes de Almeida

Laboratório de Ciências da Atividade Física -
EACH/USP
São Paulo – SP

Francielli Antunes de Macedo

Laboratório de Ciências da Atividade Física -
EACH/USP
São Paulo – SP

Raphael Castilho Gil

Instituto de Tecnologia do Estado de São Paulo -
IPT
São Paulo – SP

Luis Mochizuki

Laboratório de Ciências da Atividade Física -
EACH/USP
São Paulo – SP

RESUMO: Sensores inerciais têm sido propostos para medidas de equilíbrio postural devido às suas características de portabilidade e baixo custo. No entanto, a precisão questionável dos dados de posicionamento produzidos por esses dispositivos ainda confere credibilidade incerta aos resultados. Objetivo: Desenvolver uma análise estabilométrica a partir de dados de Unidade de Medida Inercial (IMU) móvel com um indivíduo em postura semiestática. Métodos: Os dados foram coletados em um programa piloto com um indivíduo jovem e saudável, que permaneceu em pé o mais parado possível

em posição ortostática, com o dispositivo móvel voltado para trás, preso à cintura. Esses dados foram adquiridos em computador por um aplicativo específico e integrados em uma IMU pelo software Python, através do algoritmo de Madgwick. Os dados de oscilação ântero-posterior e médio-lateral foram gerados no software Matlab, subtraindo-se o valor da mediana de cada ângulo real pitch e roll de cada eixo de movimento. Os dados médios de pitch e roll foram cruzados para obter a análise gráfica do Centro de Massa Corporal (COM) pela IMU. Resultados e Discussão: A análise do resultado dos dados foi a estabilidade nos valores e gerou análise gráfica do COM pela IMU, semelhante ao Centro de Pressão (COP), medido pela posturografia (P). Conclusão: A estabilometria móvel da IMU pode ser promissora como uma medida de equilíbrio devido à sua característica de portabilidade e dados estáveis. Mais estudos com maior número de amostras comparando os dados COM (IMU) e COP (P) são necessários.

PALAVRAS-CHAVE: estabilometria, sensor inercial, equilíbrio postural, risco de queda.

ABSTRACT: Inertial sensors have been proposed for posture balance measures due of its portability characteristics and lower costs. However, the questionable accuracy of the positioning data produced by these devices still confers dubious credibility on results. Objective:

Develop a stabilometric analysis from a mobile Inertial Measurement Unit (IMU) data with an individual in semi-static posture. Methods: Data were collected in a pilot program with a young and healthy individual who remained as standing as possible in orthostatic position with the mobile facing back, attached to the waist. These data were acquired on computer by specific App and integrated in an IMU by Python software applying Madgwick's algorithm. The antero-posterior and mid-lateral oscillation data were generated on Matlab software by subtracting of each real pitch and roll angle from the median of each motion axis. The pitch and roll median data were crossed to obtain the Body Mass Center (COM) graphic analysis by IMU. Results and Discussion: The analytic from data result was stability on the values and generated graphical analysis of COM by IMU similar to Body Pressure Center (COP), measured by posturography (P). Conclusion: The mobile IMU stabilometry can be promising as a balance measure due its portability characteristic and stable data. More studies with larger numbers of samples comparing COM (IMU) and COP (P) data are needed.

KEYWORDS: stabilometry, inertial sensor, postural balance, fall risk.

1 | INTRODUÇÃO

Anualmente, as quedas acidentais representam cerca de 60% de todas entradas de idosos no setor de Emergência de hospitais e mais de 50% das mortes relacionadas a ferimentos (HADDAD et al, 2018). A triagem do risco de queda e intervenção clínica adequada podem reduzir em 25% as mortes por queda entre idosos até 2030 (HOURY et al, 2016).

No corpo jovem e saudável, o controle postural é capaz de prever, se preparar e se ajustar à perturbações posturais por meio de ações antecipatórias e compensatórias. Porém, com o envelhecimento os sistemas fisiológicos perdem eficiência, resultando em menor capacidade adaptativa e maior probabilidade de queda (FERREIRA, 2005; DUARTE; FREITAS, 2010). Aproximadamente 95% das fraturas de quadril entre os idosos são causadas por quedas e entre os lesionados, 40% necessitam de cuidador; 50% se tornam dependentes de bengala ou andador e 20% morrem até um ano após a queda (NEVITT, 1997).

O equilíbrio postural é a capacidade de manter o centro de massa corporal, ponto da aplicação da força gravitacional no corpo, sobre a base de suporte dos pés (FERREIRA, 2005). Uma das dificuldades para prevenir da queda acidental é a falta de soluções portáteis e de baixo custo capazes de gerar dados objetivos e precisos para avaliar e treinar a marcha e equilíbrio postural no ambiente cotidiano, motivo do interesse das pesquisas científicas pelo sensoriamento inercial do movimento humano por dispositivos móveis (WHITNEY et al, 2011; LÓPEZ-NAVA e MUÑOZ-MELÉNDEZ, 2018).

Sensores chamados microeletromecânicos (MEM) possuem acelerômetros,

giroscópios e magnetômetros que medem em até três dimensões (3D), que agrupados funcionam como um transdutor massa-mola inercial, sensíveis aos movimentos de aceleração, rotação e vibração do dispositivo nos três planos cartesianos (SANTANA et al, 2004). Entretanto, cada um desses sensores trabalha individualmente e para que se tenha uma Unidade de Medida Inercial (UMI) é necessária a integração dos dados por algoritmos como o “Filtro de Fusão de Madgwick”, ou simplesmente, “Quatérnions de MARG” (SANTANA et al, 2004; MADGWICK; HARRISON; VAIDYANATHAN, 2011).

Ao estimar a confiabilidade teste-reteste entre as medidas do acelerômetro (ACC) posicionado na pelve e determinar sua relação com o COP medido por posturografia “NeuroCom Balance Master” (NC) em 81 indivíduos, houve semelhança para a medida do comprimento do caminho normalizado (“Normalized Path Length” NPL/ACC= 0,63 a 0,80 e NPL/COP= 0,42 a 0,81). A regressão linear entre os dados do ACC e do COP se correlacionou significativamente em quase todas as condições do Teste de Organização Sensorial (SOT), mostrando que os dados do ACC variaram em uma faixa de erro semelhante aos dados da posturografia realizada no laboratório, qualificando a UMI como medida de equilíbrio barata para a clínica cotidiana (WHITNEY et al, 2011).

Apesar dos resultados promissores sobre o potencial dos sensores MEM em aplicações de UMI para a prática clínica, esses sensores possuem imprecisão devido ao seu baixo custo (SANTANA et al, 2004; VALENTI et al, 2014). Madgwick (2009) desenvolveu um algoritmo de fusão capaz de integrar os dados dos acelerômetros, magnetômetros e giroscópios, com erro menor que 0,8% em situações estáticas e 1,7% em situações dinâmicas (VALENTI et al, 2014).

Nosso objetivo neste estudo foi reproduzir uma análise clínica estabilométrica postural com dados processados em UMI segundo os “Quatérnions de MARG”, para analisar a aplicabilidade prática do sinal gerado pelo código de fusão de “Madgwick”.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um ensaio clínico piloto realizado com um indivíduo jovem e saudável. Os dados foram coletados por meio do aplicativo “Hyperimu” na frequência 20 Hz a partir de um celular Android 6 e transferidos para o computador via “bluetooth” durante uma coleta contínua de 10 minutos. O indivíduo recebeu a orientação de permanecer o mais parado possível, em posição ortostática relaxada e pés parcialmente afastados, com o celular voltado para trás, preso à cintura pelo cinto e cós da calça. Esses dados foram convertidos em UMI por software “Python” segundo “Código de Fusão de MARG” (SANTANA et al, 2004).

A oscilação ântero-posterior (AP) e médio-lateral (ML) foi gerada a partir de função desenvolvida em ambiente “Matlab” de uma janela de 10 segundos do sinal. Para isto, o valor da mediana de cada eixo de movimento foi subtraído de cada ângulo

real “pitch” e “roll”, gerando os dados UMI “pitch” (inclinação AP representada no eixo y) e “roll” (inclinação ML representada no eixo x). Esses dados UMI de oscilação AP e ML foram cruzados entre si para obtenção da Estabilometria Inercial do Centro de Massa Corporal por UMI.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nossos resultados apresentados nas Figuras 1 e 2 demonstram a estabilidade dos dados UMI aferidos do celular, capazes de reproduzir uma análise gráfica muito semelhante ao estudo do COP realizado por posturografia, conforme mostrado na Figura 3.

Na Figura 1, chamada Estabilograma em analogia aos gráficos gerados por Plataforma de Força (PF), é possível observar a amplitude da oscilação postural em centímetros dos eixos AP em vermelho (“pitch”) e ML em azul (“roll”) no tempo. Após a normalização dos dados pela mediana, é possível observar o ponto de intersecção das duas direções de oscilação corporal (AP e ML) que representa o momento do alinhamento entre COM e COP nos 10 segundos de análise deste estudo.

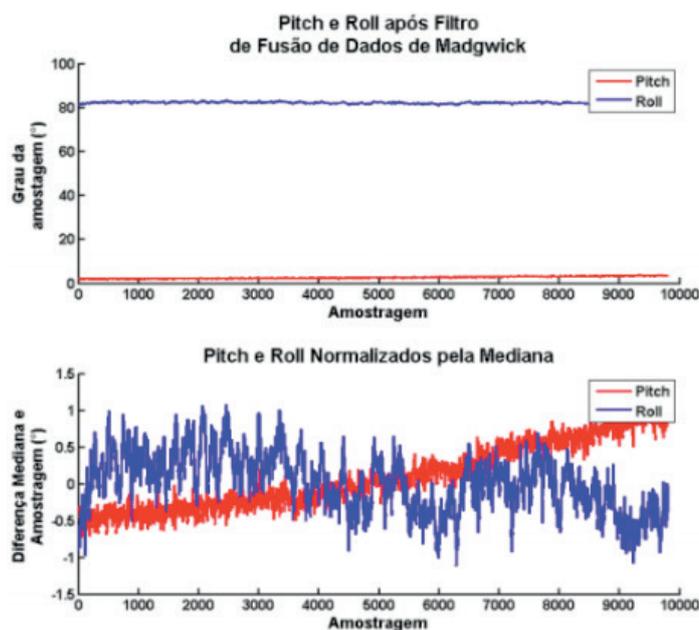


Figura 1 - Estabilograma de indivíduo jovem em postura semiestática por dados coletados a partir de um celular android.

A Figura 2 apresenta a área de oscilação postural que associa a oscilação AP à direção ML, (“pitch” versus “roll”) formando a área multifocal da trajetória do COM.

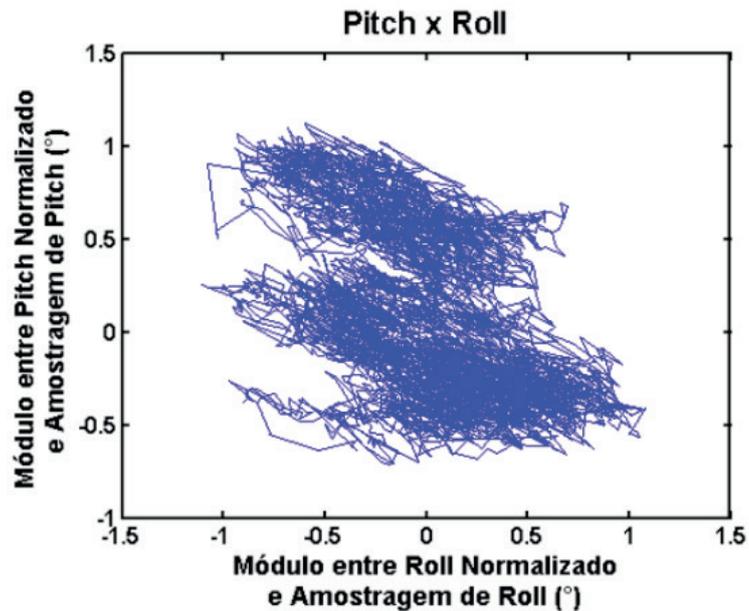


Figura 2 - Estatocinesiograma de indivíduo jovem em postura semiestática por dados coletados a partir de um celular android.

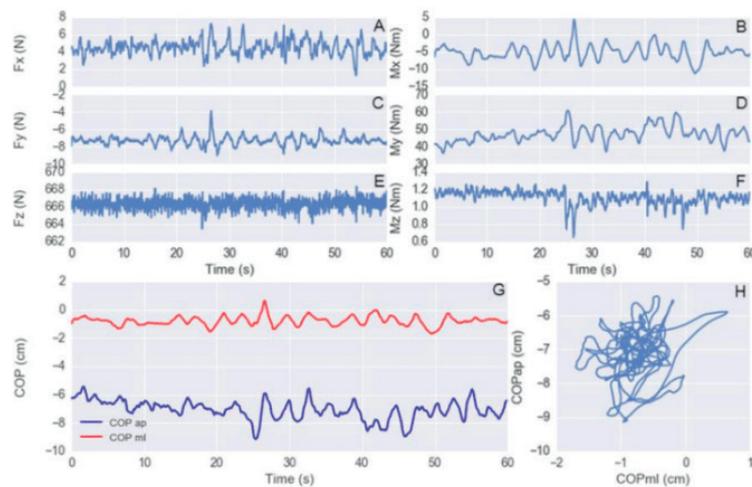


Figura 3 - Análise gráfica do COP realizada por Plataforma de Força evidenciando o Estabilograma da Fz (N) e em (Nm), oscilação do COP (cm) e o a área do Estatocinesiograma de oscilação (cm).

Na Figura 4, é possível observar a densidade espectral da oscilação corporal do indivíduo por análise do Periodograma do sinal. A Figura 5 representa o Espectrograma do sinal UMI evidenciando a faixa de frequência de oscilação corporal predominante do indivíduo, apresentada em vermelho, variando entre 0 e 15 Hz, tanto no eixo “pitch” como no eixo “roll”.

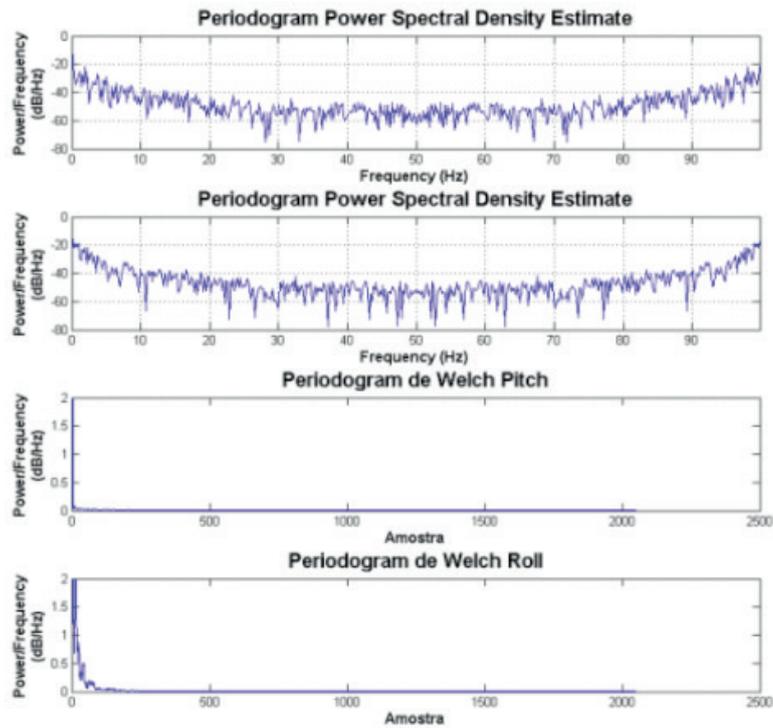


Figura 4 - Análise espectral da oscilação por Periodograma e Periodograma de Welch.

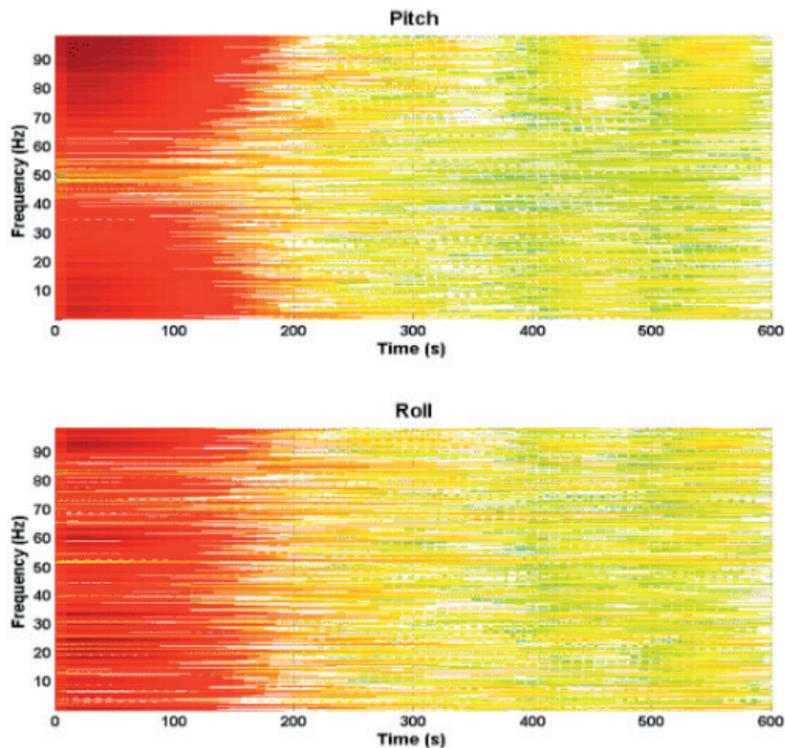


Figura 5 - Espectrograma da Análise de Frequência da oscilação dos eixos ‘Pitch’ e ‘Roll’

Nosso estudo piloto esboça a viabilidade prática do sinal UMI unificado pelo algoritmo de fusão dos “Quatérnions de MARG” (SANTANA et al, 2004) para a aplicação clínica da estabilometria postural. Esse resultado está em conformidade com outros achados de experimentos recentes que consideraram os dados de UMI e sua natureza portátil, potenciais a implementação dos sensores inerciais na análise postural clínica

cotidiana (DUARTE; FREITAS, 2010; WINTER, 1995; PATEL et al, 2012).

Albert et al. recentemente desenvolveram uma quantificação biomecânica do Sistema de Pontuação de Erros de Equilíbrio (BESS), usando um “Ipad” posicionado no sacro de 32 adultos jovens saudáveis. Os dados do “Ipad” se correlacionaram positivamente aos dados de posição coletados simultaneamente por um sistema de vídeo (ρ 0,37-0,94, $p < 0,05$) (MANCINI; HORAK, 2010). Zinga et al. compararam o COM aferido do celular com o COM aferido do NC durante a realização do SOT para determinar a precisão dos dados da acelerometria por UMI e quantificar a estabilidade postural de 14 idosos com doença de Parkinson leve a moderada. Eles observaram significativa correlação entre o NC e os dados UMI do celular. As medidas multiplanares da aceleração COM do dispositivo móvel apresentaram confiabilidade boa a excelente em todas as condições do SOT (ALBERTS et al, 2015).

Porém, Heebner et al. encontraram correlação positiva somente na componente ML entre os dados do COM aferidos de um sensor inercial e os dados do COP aferidos simultaneamente de uma PF. Este estudo avaliou a capacidade de um acelerômetro em quantificar a estabilidade dinâmica e de distinguir entre posturas e tarefas de diferentes dificuldades. Os resultados aferidos com o sensor inercial apresentaram medidas confiáveis e capazes de distinguir entre as tarefas propostas, no entanto, não se correlacionaram com os dados aferidos simultaneamente da PF (PATEL et al, 2012).

Mochizuki & Amadio explicam que existe confusão na avaliação e interpretação das grandezas COM e COP, quando usadas como se fizessem o mesmo papel no controle da postura, conforme também discutido neste estudo em questão. Eles ponderam que a oscilação do COM é a grandeza que realmente indica o balanço do corpo, enquanto a grandeza COP é o resultado da resposta neuromuscular ao balanço do COM. Dessa forma, a comparação realizada no estudo em questão entre os dados gerados pelo sensor inercial posicionado na região lombar do indivíduo, com os dados aferidos da análise do COP por PF provavelmente não se correlacionaram, por comparar grandezas diferentes que não representam o mesmo vetor força. Essas grandezas, no entanto, podem coincidir quando COM e COP estão alinhados durante a coleta de dados, como provavelmente ocorreu na direção ML, na tarefa solicitada de permanecer parado sobre um pé (MOCHIZUKI; AMADIO, 2003).

Apesar dos estudos apresentados sobre o sensoriamento inercial para as medidas do equilíbrio, no geral, apresentarem uma perspectiva positiva para o uso da UMI no ambiente clínico, assim como este nosso estudo piloto; os aspectos positivos abordados dizem respeito, quase sempre, à portabilidade e ao baixo custo da UMI. No entanto, a variabilidade dos sensores utilizados e métodos de pesquisa empregados, além da dificuldade existente na extensa manipulação dos dados pelo algoritmo de fusão UMI, necessitam ser mais objetivamente discutidos e aprimorados nas pesquisas futuras.

4 | CONCLUSÃO

O presente estudo apresentou uma alternativa na estratégia de avaliação postural por meio da estabilometria inercial usando celular e UMI, que pode ser promissora por sua característica de portabilidade e baixo custo. Observamos que apesar da faixa de erro ainda desafiadora para o sensoriamento inercial por UMI, devido à extensa manipulação dos dados até a análise final, a estabilização dos dados de posicionamento ocorre após 5 segundos de aquisição quando processada pelo algoritmo de “Quatérnions de MARG” (SANTANA et al, 2004), fazendo das centrais inerciais, uma opção interessante para mais pesquisas. Mais estudos com um número maior de amostras são necessários comparando os dados do COM-IMU com a posturografia para o melhor entendimento do potencial do sinal inercial para análise do equilíbrio postural na clínica cotidiana.

REFERÊNCIAS

ALBERTS J.L., THOTA A., HIRSCH J., OZINGA S., DEY T., SCHINDLER D.D. et al. **Quantification of the Balance Error Scoring System with Mobile Technology.** Med Sci Sports Exerc. 2015 Oct; 47 (10): 2233-40.

DUARTE M., FREITAS M.S. **Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio.** Rev Bras Fisioter. 2010; 14(3):183-92.

FERREIRA, E.A.G. **Posture and postural control: development and application of a quantitative method for postural evaluation.** Tese de Doutorado, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. doi:10.11606/T. 5.2006.tde-20092006-14225

GRIMM B, BOLINK S. **Evaluating physical function and activity in the elderly patient using wearable motion sensors.** Efort Open Reviews 2016; 1 (5): 112-120.

HADDAD Y.K., et al. **Reducing Fall Risk in Older Adults.** AJN The American Journal of Nursing. 2018, 118(7):21-22. doi: 10.1097/01.NAJ.0000541429.36218.2d (acessado em 02/Ago/2018).

HEEBNER N.R., AKINS J.S., LEPHART S.M., SELL T.C. **Reliability and validity of an accelerometry based measure of static and dynamic postural stability in healthy and active individuals.** Gait Posture. 2015; 41(2):535-539.

HORAK F., KING L., MANCINI M. **Role of body- worn movement monitor technology for balance and gait rehabilitation.** Phys Ther. 2015 Mar; 95 (3): 461-70.

HOURY D., FLORENCE C., BALDWIN G., STEVENS J., MCCLURE R. **The CDC Injury Center’s response to the growing public health problem of falls among older adults.** Am J Lifestyle Med. 2016 Jan-Feb; 10 (1): 74-77.

LÓPEZ-NAVA I.H., MUÑOZ-MELÉNDEZ A. **Wearable Inertial Sensors for Human Motion Analysis: A Review.** IEEE Sensors Journal. 2016; 16(22): 7821-34 2. Recuperado em 2018-09-26, de www.teses.usp.br

MADGWICK S.O., HARRISON A.J., VAIDYANATHAN R. **Estimation of IMU and MARG orientation using a gradient descent algorithm.** In Rehabilitation Robotics (ICORR), IEEE International

Conference on (pp. 1-7), 2011.

MANCINI M., HORAK F.B. **The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits.** European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine. 2010; 46 (2): 239.

MOCHIZUKI L., AMADIO A.C. **Aspectos biomecânicos da postura ereta: a relação entre o centro de massa e o centro de pressão.** Rev Port Cien Desp. 2003; 3(3): 77-83.

OZINGA S.J., LINDER S.M., ALBERTS J.L. **Use of mobile device accelerometry to enhance evaluation of postural instability in Parkinson's disease.** 2016; Arch Phys Med Rehabil. 2016 Sep; 23.

PATEL S., PARK H., BONATO P., CHAN L., RODGERS M. **A review of wearable sensors and systems with application in rehabilitation.** Journal of neuroengineering and rehabilitation. 2012 20 Abr 20; 9 (1): 1.

VALENTI R.G, DRYANOVSKI I., XIAO J. **Keeping a Good Attitude: A Quaternion-Based Orientation Filter for IMUs and MARGs.** Disponível em: [https:// www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4570372/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4570372/)>. Acesso em: 30 de nov. 2014.

SANTANA D.S., CAMPOS V.F., FURUKAWA C.M., MARUYAMA N. **Estimação de trajetórias utilizando sistema de navegação inercial strapdown.** XV CBA, 2004, Gramado – RS. Anais do XV Congresso Brasileiro de Automática, 2004.

WHITNEY S.L., ROCHE J.L., MARCHETTI G.E., LIN C.C., STEED D.P., FURMAN G.R. **A comparison of accelerometry and center of pressure measures during computerized dynamic posturography: a measure of balance.** Gait Posture. 2011; 33(4): 594-599.

WINTER D.A. **Human balance and posture control during standing and walking.** Gait & Posture. 1995, 3(4):193-214

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 desoxihemoglobina, 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).

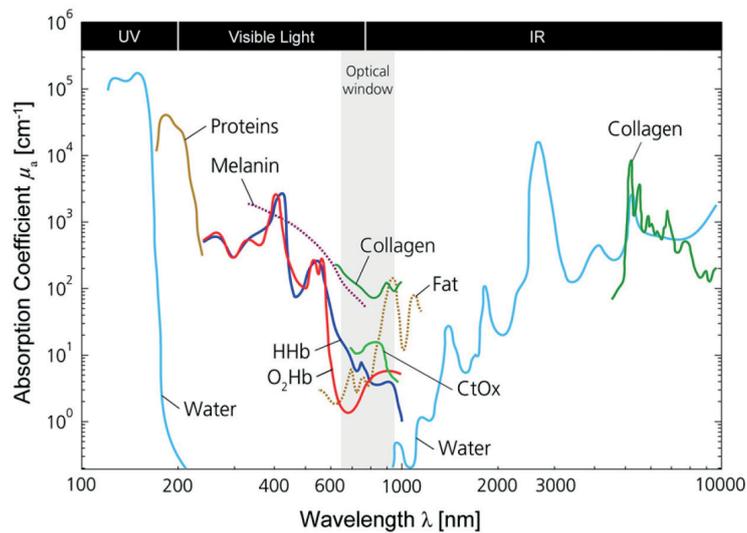


Figura 1. Espectro de absorção dos principais constituintes da pele. Fonte SCHOLKMANN et al., 2014.

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.

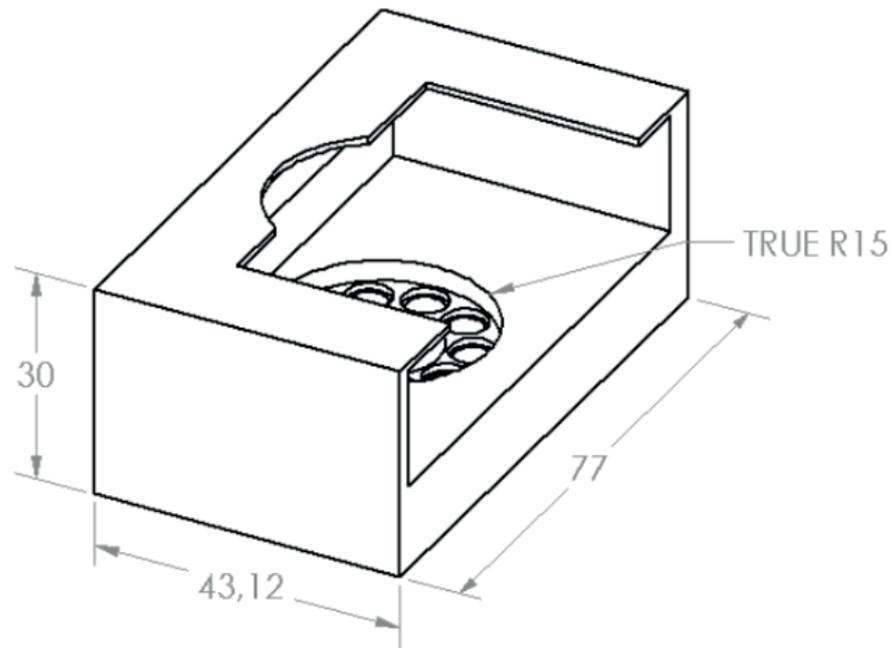


Figura 2. Esboço da base do protótipo.

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.

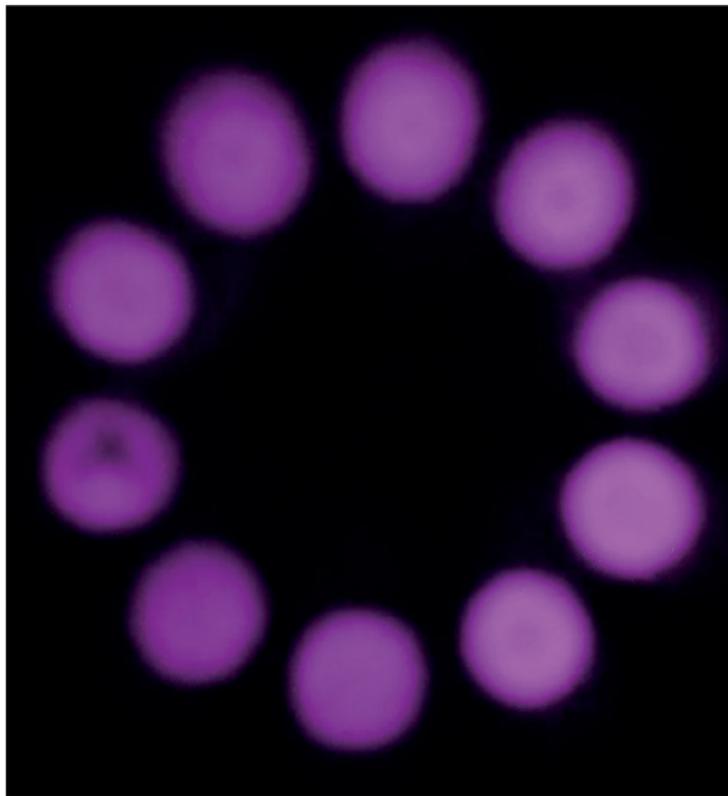


Figura 3. Feixe luminoso emitido pelo protótipo, em contato com papel vegetal e captado pela câmera do *smartphone*.

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.

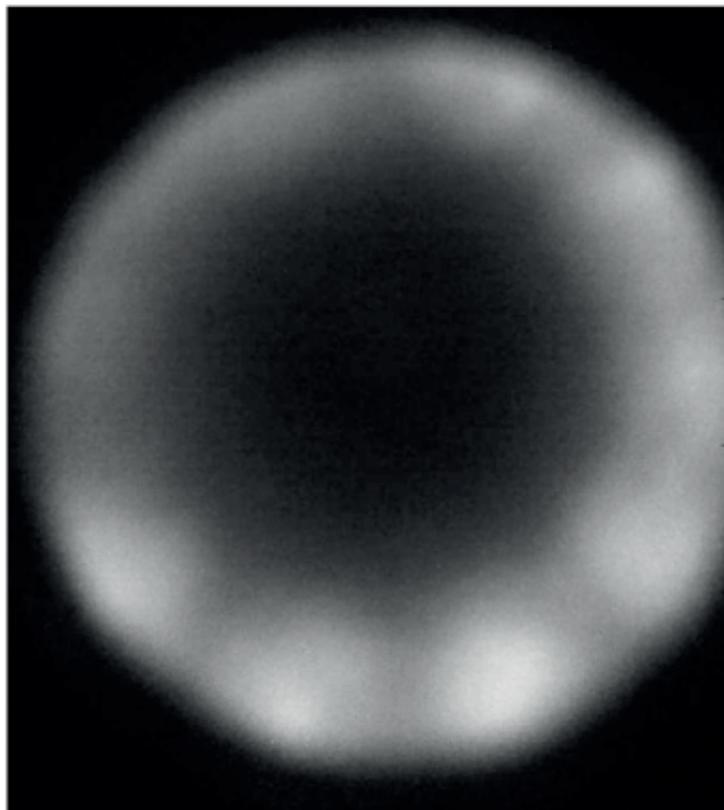


Figura 5. Imagem capturada pelo *smartphone* em escala de cinza. Interpolação bicúbica foi utilizada.

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.

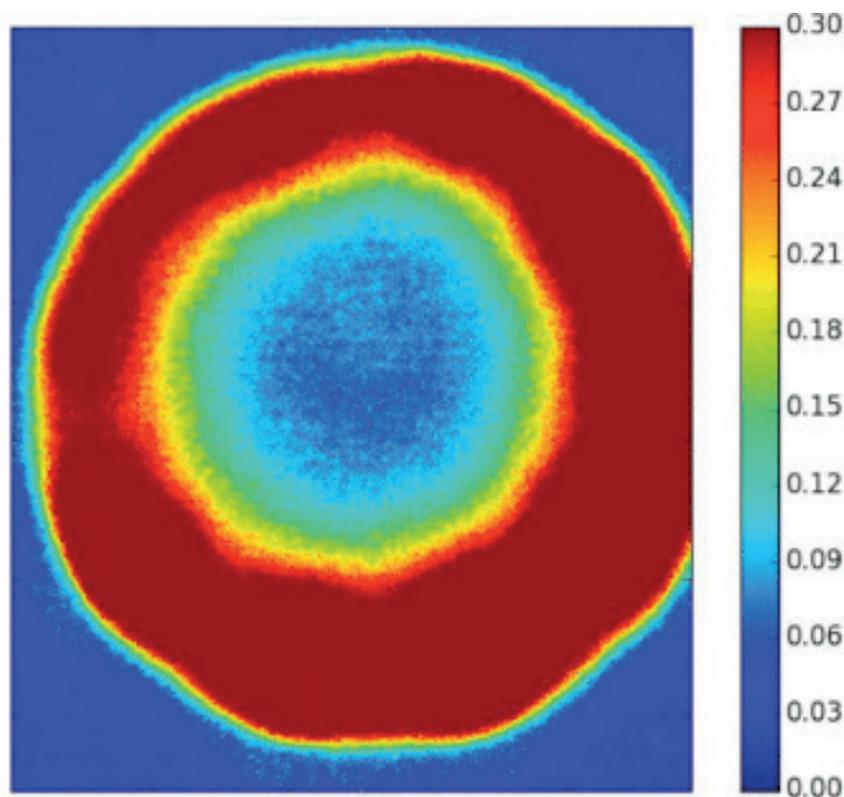


Figura 6. Espectro de intensidade luminosa da imagem formada com o protótipo em contato com antebraço, valores normalizados.

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.

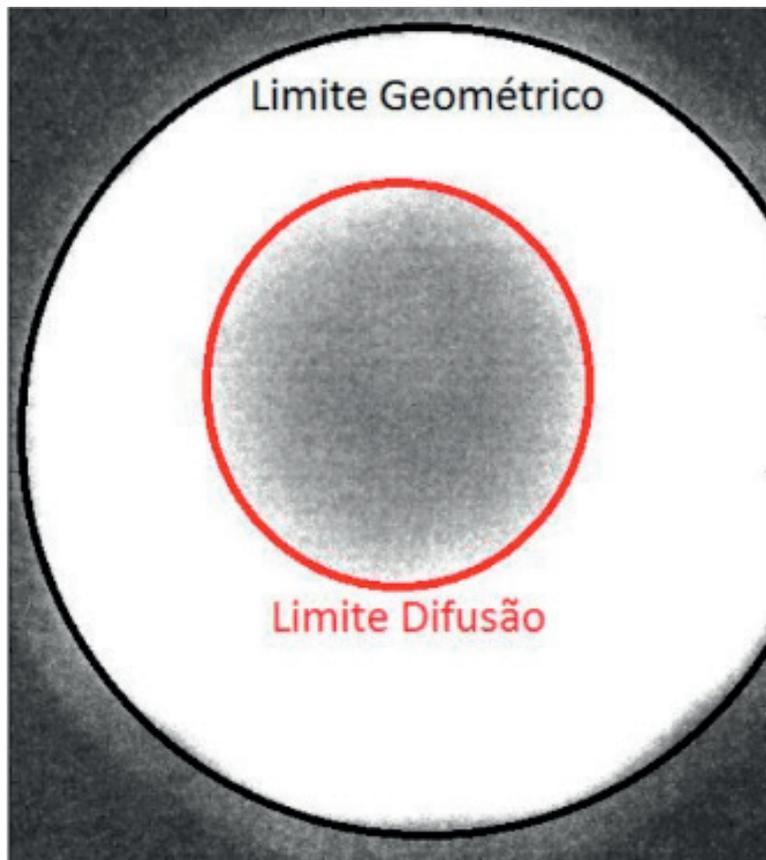


Figura 7. Visualização da ação difusa do protótipo em escala de cinza.

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.

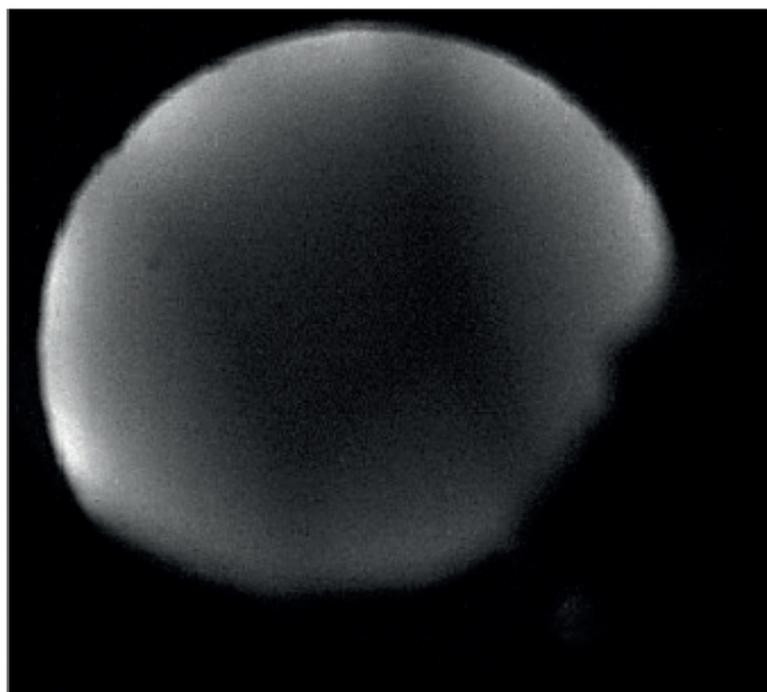


Figura 8. Imagem de pulso capturada com câmera científica no espectro visível.

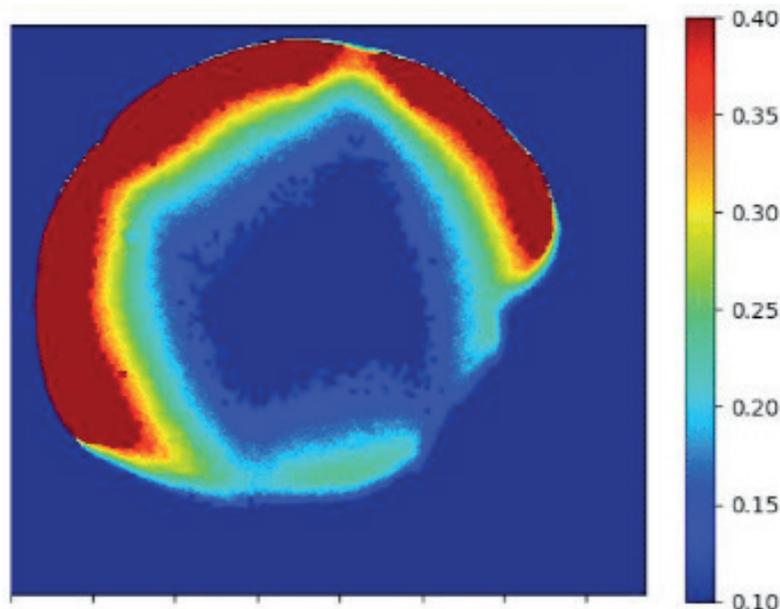


Figura 9. Imagem de pulso capturada com câmera científica no infravermelho em falsas cores.

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.

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

Jefferson Santana Martins

Universidade de Santa Cruz do Sul,
Departamento de Química e Física
Santa Cruz do Sul – Rio Grande do Sul

Cássio Stein Moura

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do
Sul, Escola de Ciências
Porto Alegre – Rio Grande do Sul

Rubem Mário Figueiró Vargas

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do
Sul, Escola de Politécnica
Porto Alegre – Rio Grande do Sul

RESUMO: O problema de reconstrução da tomografia por impedância elétrica (TIE) é inverso, não linear e mal-condicionado, onde se objetiva minimizar a diferença entre dados medidos e simulados. No presente trabalho, é descrita uma nova abordagem do método de recozimento simulado aplicado à reconstrução de imagens de TIE. A principal vantagem do algoritmo apresentado é que todos os parâmetros de condutividade do domínio são atualizados conjuntamente, enquanto que outros métodos que empregam o recozimento simulado ao problema da TIE avaliam individualmente cada parâmetro de condutividade, por isso possuindo alto custo computacional. O algoritmo foi testado com medidas realizadas em um tanque de simulação física, sendo capaz de determinar

a posição, as dimensões e a condutividade de diferentes materiais em um plano transversal de um objeto de interesse.

PALAVRAS-CHAVE: Tomografia por impedância elétrica, problemas inversos, recozimento simulado.

ABSTRACT: Image reconstruction in electrical impedance tomography (EIT) deals with an ill-posed and nonlinear inverse problem. It intends to minimize the difference between simulated (virtual) object data and data from a non simulated (real) object. In this paper, a new approach to the Simulated Annealing method applied to reconstruction of EIT images is described. The main advantage in this approach is that all conductivity parameters are updated simultaneously. Other methods that employ Simulated Annealing to the problem of EIT evaluate each conductivity parameter individually resulting in high computational cost. The algorithm was tested both with computationally generated data and with measurements performed on a physical simulation tank. In both cases, the method was able to make data inversion, determining the position, the dimensions and the conductivity of materials in an opaque object plane.

KEYWORDS: Electrical impedance tomography, inverse problem, simulated annealing.

1 | INTRODUÇÃO

A técnica de Tomografia por Impedância Elétrica (TIE) é um método de imagens não invasivo, no qual são mensuradas certas grandezas elétricas no contorno de um objeto opaco, para obtenção de imagens de seu interior inacessível. Se for considerada a sua modalidade bidimensional, na TIE as imagens são construídas a partir da determinação de propriedades elétricas, tais como a condutividade e a permissividade elétrica, para diversos pontos de um plano transversal do objeto, cujo interior se deseja conhecer (MENIN, 2009).

Para fazer a inversão numérica dos dados, geralmente dois problemas devem ser resolvidos: direto e inverso. No problema direto é aproximada a solução de uma equação diferencial por métodos numéricos. Através da solução do problema direto e das medidas dos potenciais é resolvido o problema inverso. Essencialmente, busca-se a distribuição de condutividade que minimiza a diferença entre potenciais medidos e calculados (MENIN, 2009).

Distintos métodos numéricos de otimização têm sido aplicados para a solução do problema inverso da TIE, um desses métodos é o *simulated annealing* (SA) (HERRERA et. al. 2007).

O SA é um método metaheurístico iterativo de otimização global estocástico, capaz de escapar de mínimos locais da função objetivo, através do emprego do critério de Metrópolis (HERRERA et. al. 2007).

No trabalho de Herrera et. al. (2007) foi demonstrado que o SA pode produzir soluções bastante precisas para o problema inverso da TIE.

No entanto, o custo computacional para produzir as soluções é bastante elevado. Isso ocorre porque cada parâmetro de condutividade é modificado individualmente no domínio e, para cada modificação, é necessário fazer a solução do problema direto.

No presente trabalho é proposta uma abordagem do SA aplicada ao problema da TIE, utilizando uma heurística de procura por soluções vizinhas, onde todos os parâmetros do domínio de condutividade são atualizados ao mesmo tempo, diminuindo o tempo de busca pela solução que minimiza a função objetivo.

2 | PROBLEMA DIRETO

O problema direto da TIE envolve a determinação da distribuição dos potenciais no interior de uma região Ω e a resposta no contorno $\partial\Omega$, supondo conhecida a distribuição de condutividade. A modelagem matemática desse problema, considerando uma distribuição quasi-estática de cargas (DENAI et al., 2010; MENIN, 2009), permite obter uma equação diferencial parcial capaz de modelar o potencial em Ω , que é expressa como:

$$\vec{\nabla} \cdot (c \vec{\nabla} u) = 0 \text{ em } \Omega, \quad (1)$$

em que, u é o potencial e c é a condutividade elétrica em um ponto qualquer no interior da região. As condições de contorno (CC) para o problema direto da TIE correspondem aos valores de correntes/potenciais aplicados e medidos no contorno, sendo representadas matematicamente como (DENAI et al., 2010):

$$\vec{J}_n = -c \cdot \frac{\partial u}{\partial n} \hat{n} \text{ em } \partial\Omega, \quad (2)$$

onde, \hat{n} é um vetor normal à superfície do objeto e \vec{J}_n é a densidade de corrente na direção do vetor \hat{n} .

A aproximação da solução do problema direto da TIE foi realizada utilizando o MDF, como descrito no artigo de Martins et. al. (2015).

3 | PROBLEMA INVERSO

O problema inverso da TIE tem por objetivo obter uma aproximação para a condutividade no interior de Ω , a partir dos potenciais elétricos e padrões de corrente elétricas, respectivamente, medidos e injetados no contorno $\partial\Omega$. Uma alternativa para a solução do problema inverso é formulá-lo como um problema de minimização. Nessa formulação, uma função objetivo $E(c_k)$ é definida para representar a diferença entre as medidas realizadas no contorno e a solução do problema direto. Na literatura, alguns trabalhos como o de Kolehmainen et al. (2013), definem $E(c_k)$ pela expressão apresentada a seguir:

$$E(c_k) = \sum_{i=1}^n [V_i - U_i(c_k)]^2 \quad (3)$$

onde, n representa o número de medidas realizadas no contorno, V_i é o valor da diferença de potencial entre dois eletrodos quaisquer em $\partial\Omega$ e $U(C_k)$ representa a diferença de potencial calculada por meio da solução do problema direto.

Além da escolha da função objetivo, para aproximar a solução do problema inverso da TIE é necessário adicionar informação ao problema, de modo a torná-lo bem condicionado.

Métodos locais resolvem o problema inverso adicionando um operador à função objetivo, num processo conhecido como regularização (TIKHONOV e ARSENIN, 1977).

Métodos estocásticos globais como o SA, não necessitam de um termo de regularização adicionado à função objetivo. Nesse caso, a informação adicional, necessária para solução do problema inverso da TIE, é adicionada através de restrições estabelecidas para o espaço de solução (HERRERA et. al. 2007).

4 | SA APLICADO A TIE

O recozimento simulado é um método de minimização baseado numa analogia com

o processo de recozimento físico. No procedimento experimental, o método consiste em aquecer inicialmente um material sólido. A seguir, lentamente a temperatura do material é reduzida até a temperatura ambiente. Quanto maior a temperatura inicial e menor a taxa de arrefecimento, mais próximo da estrutura cristalina de menor energia estará o material ao final do processo (KIRKPATRICK, GELATT e VECCHI, 1983).

Para implementar o SA para solução do problema inverso da TIE, novas configurações para a distribuição de condutividade devem ser procuradas aleatoriamente, de modo que novas distribuições sejam aceitas caso diminuam o valor da função objetivo $E(c_k)$. Por outro lado, se ocorrer um incremento do valor da função objetivo, a nova distribuição de condutividade pode ainda ser aceita, caso atenda um critério de seleção dependente de uma probabilidade P . Esta probabilidade é definida como o inverso da exponencial da diferença entre $E(c_k)$ e $E(c_{k+1})$ dividido por um parâmetro T , o qual varia inversamente com o aumento do número de iterações k . Matematicamente, P é representado pela equação apresentada a seguir (KIRKPATRICK, GELATT e VECCHI, 1983):

$$P = e^{-\left[\frac{E(C_{k+1})-E(C_k)}{T(k+1)}\right]} \quad (4)$$

Assim, para que uma nova distribuição de condutividade, caso esta aumente o valor de $E(c_k)$, seja aceita, é necessário que o valor de P seja inferior ao valor de um número aleatório gerado no intervalo entre 0 e 1, numa determinada iteração numérica. Este critério de seleção é conhecido como *critério de Metropolis* (METROPOLIS et al., 1953).

No trabalho de Herrera et. al. (2007) o SA foi aplicado para solução do problema inverso da TIE, utilizando uma versão do SA, proposta por Corana et. al. (1987). Nessa abordagem, de forma individual, cada parâmetro de condutividade do domínio é modificado e a variação de cada parâmetro depende da quantidade de soluções rejeitadas. Quanto maior o número de soluções rejeitadas, menor é a variação da condutividade do parâmetro analisado. Assim é possível obter soluções bastante precisas para o problema inverso da TIE. Em contrapartida, como é necessário resolver o problema direto para cada mudança de condutividade no domínio, o custo computacional para obter as soluções é elevado.

Diferente do trabalho de Herrera et. al (2007), no presente estudo é proposta uma versão do SA onde todos os valores de condutividade do domínio são modificados conjuntamente, minimizando o custo computacional para obter as reconstruções.

5 | A ABORDAGEM PROPOSTA

A solução do problema inverso da TIE utilizando o SA pode ser realizada modificando-se todos os parâmetros de condutividade do domínio ao mesmo tempo.

Para isso, é necessário definir um passo Δc , obtido através do produto dos elementos de uma matriz de números aleatórios, chamada de matriz de perturbação $D_{m \times n}$, por um escalar α . O escalar α é modificado a cada iteração k de modo a manter o número de aceitação de novas configurações em cerca de 50%. Por sua vez, a matriz de condutividade em uma dada iteração $k+1$, é calculada por meio da seguinte expressão, modificada do trabalho de Corana et. al. (1987):

$$c_{i,j}^{k+1} = c_{i,j}^k + \alpha d_{i,j} \quad (5)$$

Além da definição da variação da matriz de condutividade a cada iteração, para fazer a solução do problema inverso da TIE, é necessário adicionar informação ao problema, por meio de uma técnica de regularização. Na regularização através da adição de operadores, como a regularização generalizada de Tikhonov, o operador de regularização é o termo responsável por garantir a suavidade (regularidade) da solução, fazendo com que o problema inverso torne-se bem condicionado. Ele atua de modo a representar a variação espacial dos valores de condutividade. Deste modo, para uma dada iteração, mesmo se a diferença entre a solução do problema direto e os dados empíricos diminuíssem, a função a ser minimizada pode ter um acréscimo no seu valor, porque, nessa iteração, o gradiente médio de condutividade pode ser maior em comparação ao valor do gradiente médio na iteração anterior. Por outro lado, quando é realizada a solução do problema inverso da TIE sem empregar regularização, ao final do processo, quando o algoritmo satisfaz o critério de parada, pode ser obtida uma imagem sem qualquer padrão reconhecível. Isso acontece devido ao mau condicionamento do problema inverso e à técnica de ensaios aleatórios empregada. Como o problema aceita diversas soluções matemáticas e, sucessivamente, a matriz de condutividade $C_{m \times n}$ é somada à matriz $D_{m \times n}$, ao final do processo de reconstrução, não é obtida uma imagem do domínio avaliado.

Isso pode ser contornado caso a $D_{m \times n}$ passe por um processo de filtragem de baixas frequências antes de ser adicionada a $C_{m \times n}$. Esse processo deixa $D_{m \times n}$ mais suave e, por consequência, deixa $C_{m \times n}$ mais regular, fazendo com que não seja necessário utilizar o operador de regularização. Igualmente, essa abordagem permite a atualização de todos os parâmetros de condutividade do domínio ao mesmo tempo, diminuindo o custo computacional para fazer as reconstruções, quando comparada à abordagem de Herrera et. al. (2007).

6 | RESULTADOS

O Método proposto foi utilizado para obter imagens de um plano transversal de um tanque, com diferentes configurações de materiais dispostos dentro dele. As medidas de potencial e as “injeções” de corrente elétrica no contorno do tanque foram realizadas por meio de uma placa eletrônica de aquisição de dados. O tanque possui

no contorno do plano avaliado dezesseis eletrodos. Os testes do método foram feitos em uma primeira etapa para duas situações distintas: um objeto condutor e um objeto isolante imersos em água. O aparato experimental é apresentado na Figura 1.



Figura 1: Placa de aquisição de dados e tanque utilizado para os testes.

No primeiro ensaio com o tanque cheio de água da torneira, um cilindro de latão com 5 cm de base e 11 cm de altura foi colocado dentro do tanque conforme Figura 2a. Na Figura 2b é apresentada a reconstrução para tal configuração.

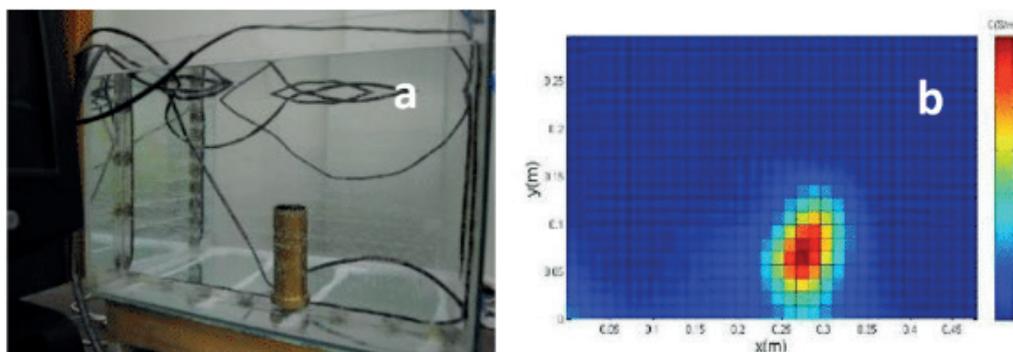


Figura 2: a) Primeira montagem

b) Imagem reconstruída da primeira montagem.

Para o segundo ensaio, um béquer de vidro foi colocado no tanque, ainda preenchido por água. Na figura 3a é apresentada uma imagem da montagem e na figura 3b é apresentada a reconstrução obtida.

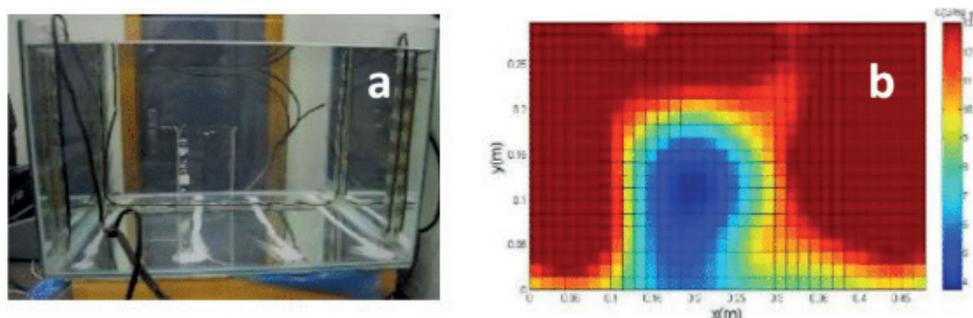


Figura 3: a) Segunda montagem.

b) Imagem obtida para segunda montagem.

As reconstruções mostram que a técnica pode avaliar as dimensões, a posição e a condutividade de materiais dispostos dentro do tanque. Além disso, a condutividade da água calculada pelo algoritmo ficou em torno de 0,016 S/m, valor compatível com o informado pelo Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre (DMAE), que em média é de 0,013 S/m. O valor obtido da condutividade do cilindro foi subestimado, talvez devido à grande condutividade do latão - cerca de $1,43 \cdot 10^6$ S/m – o que teoricamente exigiria maior número de interações k do algoritmo para chegar a um valor aproximado. Para o béquer, a condutividade foi sobrestimada¹, possivelmente pelos mesmos motivos já mencionados para o cilindro metálico da primeira montagem.

7 | CONCLUSÃO

Neste trabalho foi desenvolvido um algoritmo para reconstrução de imagens de TIE, utilizando o SA. Os resultados obtidos com medidas realizadas em um tanque de ensaio mostram que o método pode estimar satisfatoriamente a posição, as dimensões e a condutividade de diferentes materiais em um plano transversal de um objeto de interesse. Considerando a simplicidade para sua aplicação e a precisão dos resultados obtidos, o algoritmo proposto e testado ao longo deste trabalho pode ser considerado uma boa alternativa para solução do problema inverso da TIE.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Juliano D’Ornelas Benfica pelo projeto e desenvolvimento da placa de aquisição de dados, às alunas Laura Córdova Matte e Aline Sanchez de Castro pela operação do sistema de coleta de dados, às alunas Michelle Guedes Perez e Ana Cecilia Ferraz de Loreto pela ajuda com as simulações. Este trabalho foi desenvolvido com o apoio financeiro de FAPERGS, CNPq e Petrobras.

REFERÊNCIAS

Bossa, T. H., Díaz-Mora, N., Buchner, S., Crovace, M. C., Soares Jr, P. C., & Lepienski, C. M. (2007). Estudo da condutividade elétrica de vidros de isoladores de linhas de transmissão HVDC dopados. In CONGRESSO DA ACADEMIA TRINACIONAL DE CIÊNCIAS, II.

Corana, A., Marchesi, M., Martini, C. and Ridella, S. (1987), Minimizing Multimodal Functions of Continuous Variables with the “Simulated Annealing Algorithm”, ACM Transactions on Mathematical Software, March 1987, pp. 272–280.

Denai, M. A., Mahfouf, M., Mohamad-Samuri, S., Panoutsos, G., Brown, B. H., & Mills, G. H. (2010). Absolute electrical impedance tomography (aEIT) guided ventilation therapy in critical care patients: simulations and future trends. *Information Technology in Biomedicine, IEEE Transactions on*, 14(3), 641-649.

¹ A condutividade elétrica do vidro varia muito em virtude da sua composição. Considerando o trabalho de Bossa et. al., 2007, a condutividade pode assumir valores entre 10^{-15} S/m até 10^{-17} S/m.

Herrera, C. N. L., Vallejo, M. F. M., Moura, F. S., Aya, J. C. C., & Lima, R. G. (2007). Electrical impedance tomography algorithm using simulated annealing search method. *Proc. Int. Cong. Mech. Eng*, 7033-7036.

Kirkpatrick, S., Gelatt, C. D., & Vecchi, M. P. (1983). Optimization by simulated annealing. *science*, 220(4598), 671-680.

Kolehmainen, V., Lassas, M., Ola, P., & Siltanen, S. (2013). Recovering boundary shape and conductivity in electrical impedance tomography. *Inverse Problems and Imaging*, 7(1), 217-242.

Martins, J. S., Moura, C. S., & Vargas, R. F. (2015). Avaliação de 3 diferentes aproximações para a solução do problema direto da tomografia de impedância elétrica. *Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería*, 31(1), 42-49.

Martins, T. C., & Tsuzuki, M. (2009). Placement over containers with fixed dimensions solved with adaptive neighborhood simulated annealing. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences*, 57(3), 273-280.

Menin, O. H. (2009). *Método dos elementos de contorno para tomografia de impedância elétrica* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

Metropolis, N., Rosenbluth, A. W., Rosenbluth, M. N., Teller, A. H., & Teller, E. (1953). Equation of state calculations by fast computing machines. *The journal of chemical physics*, 21(6), 1087-1092.

Olmi, R., Bini, M., & Priori, S. (2000). A genetic algorithm approach to image reconstruction in electrical impedance tomography. *Evolutionary Computation, IEEE Transactions on*, 4(1), 83-88.

Tikhonov, A. N.; Arsenin, V.Y (1977). *Solution of Ill-posed Problems*, John Wiley & Sons.

SISTEMA NÃO INVASIVO PARA MONITORAMENTO DE BRUXISMO NOTURNO

Rafael Domingues Gonçalves

Departamento de Engenharia Elétrica
raafaadg@gmail.com

Marlio José do Couto Bonfim

Departamento de Engenharia Elétrica
marliob@eletrica.ufpr.br

Introdução: Mesmo com todo o avanço em prol da busca pela cura das doenças que hoje ainda não são totalmente compreendidas pela sociedade, algumas pesquisas ainda se encontram em estágio inicial para desenvolver um tratamento eficaz, entre elas, para a doença bruxismo. Tal doença, em resumo, consiste na contração involuntária dos músculos temporais e masseter (pertencentes ao sistema estomatognático), resultando em um ranger ou forte contração dos dentes. Tais eventos podem ocorrer enquanto o paciente estiver acordado, porém, é mais comum durante o período de sono. Devido a este fato, muitas pessoas são portadoras deste mal e não tem ciência, tendo como principal indício as dores resultantes no dia seguinte, com incidência na região da mandíbula ou cabeça[1]diagnosis, and recording sessions. Cluster analysis identified three subgroups of sleep bruxers. Interestingly, 45 of the 46 sleep bruxers with values below SB-RDC were classified in the low-frequency cluster. These individuals were more likely to

complain of pain and fatigue of masticatory muscles than were the higher-frequency sleep bruxers (odds ratios > 3.9 , $p < 0.01$). Tendo em vista que os métodos tradicionais para o diagnóstico da doença (clínica do sono) tendem a aumentar o custo do tratamento[2]little is known about the epidemiology of sleep bruxism and its risk factors in the general population. DESIGN: Cross-sectional telephone survey using the Sleep-EVAL knowledge based system. SETTINGS: Representative samples of three general populations (United Kingdom, Germany, and Italy, o objetivo deste trabalho consiste no desenvolvimento de um sistema capaz de registrar os eventos noturnos de bruxismo nos músculos citados anteriormente[3], e que o mesmo possa utiliza-lo em sua residência, visando a praticidade do processo e contribuir com um banco de dados de informações sobre tais ocorrências.

Métodos: O sistema desenvolvido consiste em duas vertentes principais. O primeiro módulo é responsável pela aquisição e tratamento dos dados da eletromiografia, composto por um amplificador de instrumentação associado a um filtro passa-banda (5 a 400 Hz) e um microcontrolador ESP8266, que possui um conversor A/D de 10 bits e módulo WiFi integrado. Os sinais elétricos provenientes dos eletrodos são amplificados, filtrados e

convertidos para digital, sendo então processados digitalmente para obtenção do valor absoluto seguido de um filtro passa-baixas do tipo média móvel exponencial. O *hardware* possui uma estrutura compacta (30 mm X 15 mm X 10 mm) e é alimentado por uma bateria com autonomia de 10 horas, possibilitando sua utilização ao longo de uma noite de sono com a menor interferência possível em sua qualidade. Os dados coletados são armazenados na memória física do microcontrolador durante período de aquisição e transferidos via WiFi para um *smartphone*. O aplicativo desenvolvido para Android utilizando a IDE Visual Studio, disponibiliza alguns indicadores prévios como quantidade de eventos e intensidade média e também possibilita o gerenciamento do equipamento e compartilhamento dos resultados obtidos com o profissional de saúde. As informações de amplitude e frequência de ocorrência dos sinais de EMG serão utilizados como medida final para inferir os eventos de bruxismo.

Resultados: Os dados obtidos até o momento foram adquiridos com eletrodos superficiais autoadesivos, aplicados ao músculo temporal. A bateria utilizada (LiPo, 300 mAh) associada ao baixo consumo de energia do *hardware* possibilitaram uma autonomia suficiente para uma noite de sono, enviando os dados para o *smartphone* após o paciente acordar. O aplicativo desenvolvido para plataforma Android é capaz de controlar as rotinas implementadas pelo sistema através da comunicação sem fio, tal como dispor algumas informações referentes aos dados coletados, além de enviar os dados adquiridos por e-mail ou outro aplicativo de comunicação.

Discussão e Conclusão: A aquisição e processamento digital do sinal mostraram-se adequados à obtenção dos eventos de bruxismo, possibilitando a análise de amplitude e frequência de ocorrência. A miniaturização e portabilidade do *hardware* desenvolvido possibilitaram a redução de cabos e conexões, minimizando interferência sobre a qualidade de sono do paciente. Atualmente o projeto se encontra-se na etapa de desenvolvimento de um suporte para o sistema e eletrodos, capaz de ser utilizado durante o sono pelo usuário, de modo que os sinais de EMG não sofram interferência pelos eventuais movimentos noturnos.

REFERÊNCIAS

- P. H. Rompre, D. Daigle-Landry, F. Guitard, J. Y. Montplaisir, and G. J. Lavigne, "Identification of a Sleep Bruxism Subgroup with a Higher Risk of Pain," *J. Dent. Res.*, vol. 86, no. 9, pp. 837–842, 2007.
- M. M. Ohayon, K. K. Li, and C. Guilleminault, "Risk factors for sleep bruxism in the general population," *Chest*, vol. 119, no. 1, pp. 53–61, 2001.
- C. F. Ross and W. L. Hylander, "Electromyography of the anterior temporalis and masseter muscles of owl monkeys (*Aotus trivirgatus*) and the function of the postorbital septum," *Am. J. Phys. Anthropol.*, vol. 112, no. 4, pp. 455–468, 2000.

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

