

01

v. 7, n. 1 (2017)

www.periodicos.ufrn.br/reb

Natal/RN

ISSN: 2236-1103



Revista Brasileira de
**Inovação Tecnológica
em Saúde**

**SISTEMA DE
APOIO AO DIAGNÓSTICO
DE NÓDULOS
CANCERÍGENOS
ESOFÁGICOS
SUBCUTÂNEOS COM USO
DE ANÁLISE TÉRMICA**

ARTIGO PREMIADO



Revista Brasileira de
**Inovação Tecnológica
em Saúde**

**Reitora
Vice-Reitor**

Ângela Maria Paiva Cruz
José Daniel Diniz Melo

Editores-Chefes

Bruno Gomes de Araujo
Hélio Roberto Hékis
Ricardo Alexsandro de Medeiros Valentim

Conselho Editorial

Carlos Alberto Pereira de Oliveira
Cristine Martins Gomes de Gusmão
Custodio Leopoldino de Brito Guerra Neto
Danilo Alves Pinto Nagem
Hertz Wilton de Castro Lins
Irami Araújo Filho
José Diniz Júnior
Karilany Dantas Coutinho
Sheila Andreoli Balen

Editores

Antonio Higor Freire de Moraes
Diego Rodrigues de Carvalho
Giovani Ângelo Silva da Nóbrega
João Paulo Queiroz dos Santos
Macêdo Firmino
Robinson Luís de Souza Alves
Rosiane Viana Zuza Diniz

Comitê Editorial Executivo

André Soares
Cintia Bezerra da Hora
Heloísa Amélia Lemos Apolônio
José Correia Torres Neto
Letícia Torres
Mariana Andrade da Costa

SUMÁRIO

ARTIGO PREMIADO

SISTEMA DE APOIO AO DIAGNÓSTICO DE NÓDULOS CANCERÍGENOS ESOFÁGICOS SUBCUTÂNEOS COM USO DE ANÁLISE TÉRMICA

Joziane Porcino da Silva, Beatriz Araujo Rodrigues, Stefany Karoline Teodoro Correia, Diogo de Oliveira Costa, Suelia de Siqueira Rodrigues Fleury Rosa

04

ARTIGOS ORIGINAIS

CAPACITAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE EM FERRAMENTAS DE TELESSAÚDE: UMA ABORDAGEM DO NÚCLEO DE TELESSAÚDE DO RIO GRANDE DO NORTE

Karla Mônica Dantas Coutinho, Josiane Araújo da Cunha, Lidyane Alves da Cunha Laranjeiras, Carlos Alberto Pereira de Oliveira, Ricardo Aleksandro de Medeiros Valentim

15

ESTRESSE OCUPACIONAL EM ENFERMEIROS RESIDENTES DE UM PROGRAMA DE RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE DA FAMÍLIA

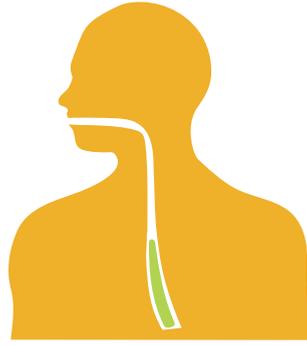
Marylia Rafaela Araújo Silva,
Priscila Ribeiro Rezende Mergulhão Silveira

24

ANÁLISE DE CASOS DE DENGUE NAS GRANDES REGIÕES E UNIDADES FEDERATIVAS DO BRASIL COM AUXÍLIO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Frederico Uelinton Basso Cotrim, Marco Aurélio Arantes,
Silvia Sidnéia da Silva, Edilson Carlos Caritá

36



SISTEMA DE APOIO AO DIAGNÓSTICO DE NÓDULOS CANCERÍGENOS ESOFÁGICOS SUBCUTÂNEOS COM USO DE ANÁLISE TÉRMICA

STUDY OF THE ORGANIC CONTROLLER DERIVATIVE FROM LÁTEX BIOMATERIAL TO CORRECTIONS ON THE DIABETIC STEP USING THE QUALITATIVE AND QUANTITATIVE CHANGE OF LOADS APPLIED ON THE FOOT

Joziane Porcino da Silva

Mestranda em Sistemas Mecatrônicos, Engenheira Eletrônica, ambas pela Universidade de Brasília. Pesquisadora no Laboratório de Engenharia Biomédica (LaB/UnB). E-mail: joziane.eng@gmail.com

Beatriz Araujo Rodrigues

Mestranda em Sistemas Mecatrônicos, Engenheira Eletrônica, ambas pela Universidade de Brasília. E-mail: beatrizaraujorodrigues@gmail.com

Stefany Karoline Teodoro Correia

Graduanda em Medicina pela Universidade Federal de Alagoas. E-mail: fanycorreia@gmail.com

Diogo de Oliveira Costa

Mestrando em Engenharia Eletrônica e Computação pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Engenheiro Eletrônico e técnico de laboratório na Universidade de Brasília. E-mail: costadiogo@unb.br

Suelia de Siqueira Rodrigues Fleury Rosa

Pós Doutorada no Media Lab, Massachusetts Institute of Technology, Professor Associado e Coordenadora da Pós Graduação em Engenharia Biomédica na Universidade de Brasília, Pesquisadora no Laboratório de Engenharia Biomédica (LaB/UnB). E-mail: rodrigues.suelia@gmail.com



RESUMO

Em sua fase inicial, a maioria das moléstias que afligem o esôfago são assintomáticas. No entanto, com o progresso da doença, o sintoma característico como a perda de apetite, começa a surgir. A carcinogênese esofágica geralmente é diagnosticada via endoscopia superior onde o especialista visualiza uma alteração na estrutura superficial do órgão, indicando exames complementares. Tais exames são feitos através de instrumentos que verificam o

seu comportamento biológico. Embora sejam de estrutura semirrígida, não entram em contato com as paredes esofágicas ou possuem a sua área de contato irregular, podendo gerar um diagnóstico inverídico. Sendo assim, foi desenvolvido um cateter instrumental feito à base de látex que funciona como um balão, o qual é inserido vazio e somente após o seu devido posicionamento é inflado, até encostar nas paredes esofágicas. Nesse sistema embarcado, sensores de temperatura obtêm uma leitura

real das temperaturas ao longo da superfície do órgão e fazem uma análise e mapeamento térmico. A análise realizada é um comparativo do gráfico do comportamento térmico obtido *in vitro* com valores ditos normais. O cateter instrumental foi desenvolvido, utilizando-se de tecnologia livre, podendo ser inserido no Sistema Único de Saúde (SUS) aumentando o ferramental de diagnóstico ao grande número de pacientes atendidos por ele.

PALAVRAS-CHAVE: Câncer Esofágico, Biomaterial, Látex, Instrumentação Biomédica.

ABSTRACT

In its initial phase, most of the diseases that afflict the esophagus are asymptomatic. However, with the progress of the disease, the characteristic symptom such as loss of appetite, begins to emerge. The esophageal carcinogenesis is usually diagnosed via upper endoscopy where the expert sees a change in the surface of the body structure, indicating complementary examinations. Such tests are done through instruments that verify its biological behavior. Although they are of semi-rigid structure, they do not come in contact with the esophageal wall or have their irregular contact area and can generate an untrue diagnosis. Therefore, it developed a catheter instrument made in latex base that works like a balloon, which is inserted empty and only after its proper positioning is inflated until it touches the esophageal wall. In embedded systems, temperature sensors obtain an actual reading of the temperatures along the body surface and make a heat analysis and mapping. The analysis is a comparison of the thermal behavior of the graph obtained *in vitro* with so-called normal values. The instrumental catheter was developed using free technology and can be inserted into the Unified Health System (SUS) increasing the diagnostic tools of the number of patients seen by him.

KEYWORDS: Esophageal Cancer. Biomaterial. Latex. Biomedical Instrumentation.

INTRODUÇÃO

O esôfago é um tubo muscular contínuo, com a parte laríngea da faringe revestida por epitélio pavimentoso estratificado não queratinizado, consistindo em um músculo estriado (controle voluntário) no seu terço superior, um músculo liso (controle involuntário/movimentos peristálticos) no seu terço inferior, e uma mistura de músculo estriado e liso no terço médio (COSTA e ROSA, 2015). Ele é responsável pela continuação da deglutição iniciada na região oral, ou seja, pela condução do alimento. A deglutição pode ser iniciada voluntariamente, porém a seguir passa a estar quase que completamente sob o controle reflexo, o que torna independente da ação da gravidade o transporte de alimento. O reflexo de deglutição é uma sequência ordenada de eventos que impulsionam o alimento da boca até o estômago, os quais inibem a respiração e previnem a penetração do alimento na traqueia durante a deglutição. Composto por um músculo interno circular e um externo longitudinal, desenhados de tal sorte para conduzir os sólidos e os líquidos da faringe para o estômago (PAULA et al., 2010).

Atualmente a literatura traz muitas formas de diagnósticos referentes ao esôfago. Quando se tratando de auxílio ao diagnóstico cancerígeno, a maioria dos exames são realizados por imagem ou por ultrassonografia. Mas grande parte dos diagnósticos são feitos tardiamente, pois o câncer esofágico é assintomático em seu início e quando existem sintomas eles são confundidos com outras problemáticas. Alguns tumores são descobertos de forma acidental quando o paciente está sendo submetido a um procedimento endoscópico ou radiológico (ARDENGH, 2005).

Nos exames endoscópicos é possível visualizar a textura e aspecto de toda a região esofágica, incluindo a região possivelmente doente, em que o endoscopista verifica vários aspectos físicos do órgão e com sua perícia consegue avaliar a saúde esofágica, dentre esses aspectos são verificados: coloração, rugosidade, e forma. O endoscopista com o auxílio de sua perícia pode indicar exames complementares, como a ultrassonografia via ponteira ultrassônica, colocada no próprio endoscópio para validar o seu diagnóstico.

Uma forma de se mensurar anomalias esofágicas é por meio de uma sonda que é capaz de medir a temperatura intra-esofágica, porém essa sonda é um dispositivo semirrígido o que torna o diagnóstico susceptível a erros de posicionamento ou até mesmo da topologia do órgão. Com a finalidade de auxiliar o endoscopista em seu diagnóstico, foi pensado um dispositivo capaz de realizar medições de temperatura nas paredes esofágicas. Esse dispositivo é um cateter de látex, material biocompatível, que possui uma matriz de sensores. O cateter é inserido murcho e será inflado dentro do esôfago capturando toda a sua geometria irregular.

MATERIAIS

Látex

Para a construção do cateter foi feito o levantamento de dados do fornecedor e das características do material. O látex natural é extraído da seringueira *Hevea brasiliensis*, que de acordo com o fornecedor atendia tais critérios: látex extraído de seringais de Santa Catarina - Florianópolis - Brasil; bi centrifugado a 8000 vezes a força da gravidade; em centrífuga A-Laval A-4.100; com passagem contínua e refrigerada a água. Em que tais propriedades possibilitam conferir ao cateter alta biocompatibilidade, alta resistência, entre outras, além de ser um produto nacional.

Dispositivos Eletrônicos

Foi usado o sensor de temperatura LM35, pois este dispositivo não necessita de calibração externa e tem acurácia de $\pm 0,5^\circ\text{C}$ e seu range de temperatura está definido entre os valores de -55°C até 150°C . Como a temperatura a ser medida é a do corpo humano, que gira em torno dos 37°C e juntamente com o baixo consumo em corrente, de $60\ \mu\text{A}$, torna a escolha razoável para o sensor de temperatura deste projeto.

Para a prototipação foi usado também a chave CD4066 usada em sinais analógicos. Em um Circuito Integrado (CI) existem quatro dessas chaves, este fato foi um dos determinantes para a escolha desse dispositivo, pois cada linha da matriz possui o mesmo número de chaves em um CI. Este dispositivo pode ser alimentado com um range de tensão que varia entre 3V e 15V, sua resistência típica quando a chave está em modo ligado é de 5Ω e tem uma frequência de resposta típica de 40MHz (velocidade de chaveamento é superior à usada neste trabalho) o que torna esse dispositivo uma boa escolha.

Para o processamento dos dados foi escolhido a plataforma de desenvolvimento *BeagleBone Black* (BBB), que possui sete entradas analógicas. Neste projeto serão necessárias apenas quatro. Essa escolha foi feita pelo fato do sistema UNIX ser livre e ainda dar suporte ao *Python* que é uma linguagem de programação, também livre, que será utilizada para fazer o tratamento dos dados localmente e os armazenar e enviar a um servidor.

MÉTODOS

A construção do cateter instrumental visa adquirir temperaturas esofágicas, por isso foi pensado num dispositivo que recebe sinal de sensores analógicos e faz seu processamento. O fluxograma ilustrado na Figura 1, mostra o processo de aquisição dos sinais. Teve que se pensar em uma

forma de multiplexar as entradas analógicas do processador, pois essas têm seu número limitado em sete, por este motivo existe o passo de seleção da linha a ser lida. Somente depois de todos os sensores serem adquiridos, portanto a matriz está completa, que é gerado o gráfico no Python.

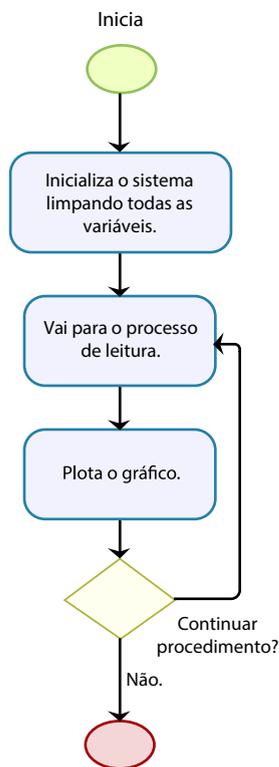


Figura 1 – Fluxograma de funcionamento do sistema, mostrando o caminho percorrido pela informação até chegar ao usuário.
Fonte: Do próprio autor (2016).

Construção do Cateter

Matriz de Sensores

Os sensores LM35 estarão dispostos em um formato matricial onde suas posições de linhas são equidistantes entre si, da mesma forma que suas colunas estão equidistantes entre si, como mostrado na Figura 2. Esse formato permite construir uma grade de temperatura para possibilitar a construção de um gráfico de gradiente das temperaturas internas do órgão observado. A partir de

uma interpolação delimitada pela leitura das temperaturas num quadrilátero específico. Tal formato permite a diminuição do número de sensores numa região, fazendo com que se tenha uma melhor disposição dos sensores, obtendo-se uma melhor distribuição do sensoriamento por área coberta. Outra variável que auxiliou nessa escolha foi o fato do órgão ter formato cilíndrico, ou seja, se a matriz for fechada, encostando uma lateral na outra, possibilita-se a cobertura do tubo esofágico, além de possibilitar uma visão planar das temperaturas, que é mais instintiva ao usuário.

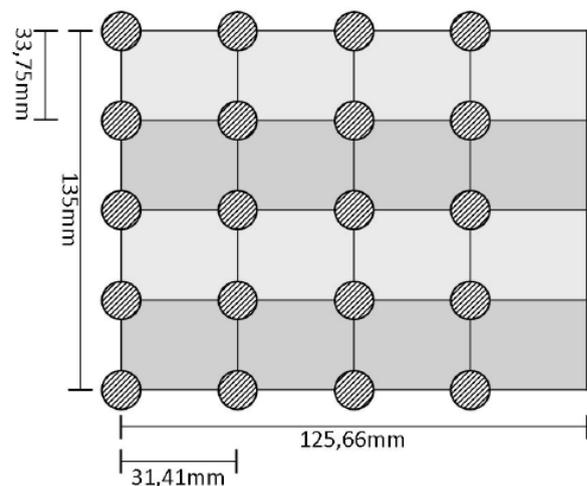


Figura 2 – Disposição dos sensores de temperatura em formato matricial, possibilitando a interpolação dos valores nos espaços não cobertos pelos sensores.
Fonte: Do próprio autor (2016).

Molde para Confecção do Cateter

Quanto à escolha do material para confecção, inicialmente o náilon foi testado. Porém foi verificada sua alta aderência ao látex, dificultando assim sua retirada do molde, e por esse motivo o náilon não foi escolhido. Entretanto, por ser um material mais mole que o alumínio, o náilon possui um acabamento final páreo para o molde em alumínio, com a vantagem de ser mais barato. O náilon ainda pode ser estudado como material para moldes futuros, sendo necessária uma adaptação para reduzir sua aderência ao látex.

O molde construído para confecção do cateter foi feito em alumínio, no formato cilíndrico de 300mm de comprimento e 25mm de diâmetro, com seis chanfros ao longo de seu comprimento e com a ponta esférica, de modo a evitar que o material fique grudado no momento de sua retirada. Os chanfros têm profundidade de 5mm e largura de 6mm que possibilita a inserção dos sensores nessas cavidades e alinha-los conforme for escolhido. Estas informações podem ser vistas na Figura 3 onde se tem as vistas deste molde.

Também foi testado dois outros modos de se apresentar os chanfros do molde, um com a parte cilíndrica do sensor virado para o centro do molde e, a usada nesse trabalho, com a face do sensor virada para o centro do molde. A primeira escolha deixou o material sensível, pois, a face do sensor virado para fora apresentou quinas vivas e isso fez com que o material fosse rompido com muita facilidade. Quando o látex foi vulcanizado à temperatura ambiente, surgiu uma dificuldade no processo, ele ficou com um aspecto pegajoso, devido a isso, todas as vezes que se fez o cateter usando este método, o amido de milho foi usando na superfície do cateter. Tal aplicação fez com que o cateter moldado descolasse mais facilmente do molde. Posteriormente, a retirada do amido de milho foi realizada por lavagem. Os fios usados no interior do látex foi outro problema encontrado durante a execução da confecção. O látex por ser um material altamente compatível com o corpo humano possui algumas capacidades do mesmo, como ser um ambiente oxidativo. O fio de cobre com revestimento de verniz esmalte que está disponível no mercado, possui microfissuras nessa camada de verniz, sendo necessária a aplicação de uma camada extra de verniz para cobrir esses defeitos superficiais.

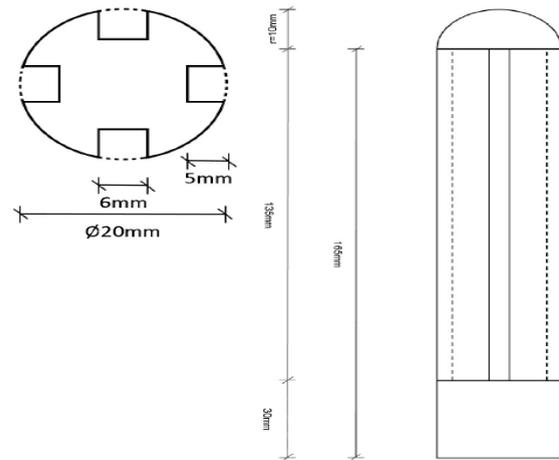


Figura 3 – Vistas do molde para a confecção do cateter com os chanfros para o encaixe dos sensores.
Fonte: Do próprio autor (2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Confecção do Cateter

A confecção do cateter segue alguns passos que serão descritos nessa secção, o fluxograma que aparece na Figura 4 descreve o caminho a ser percorrido até o fim do preparo e logo a seguir, está à descrição de cada etapa desse trabalho.

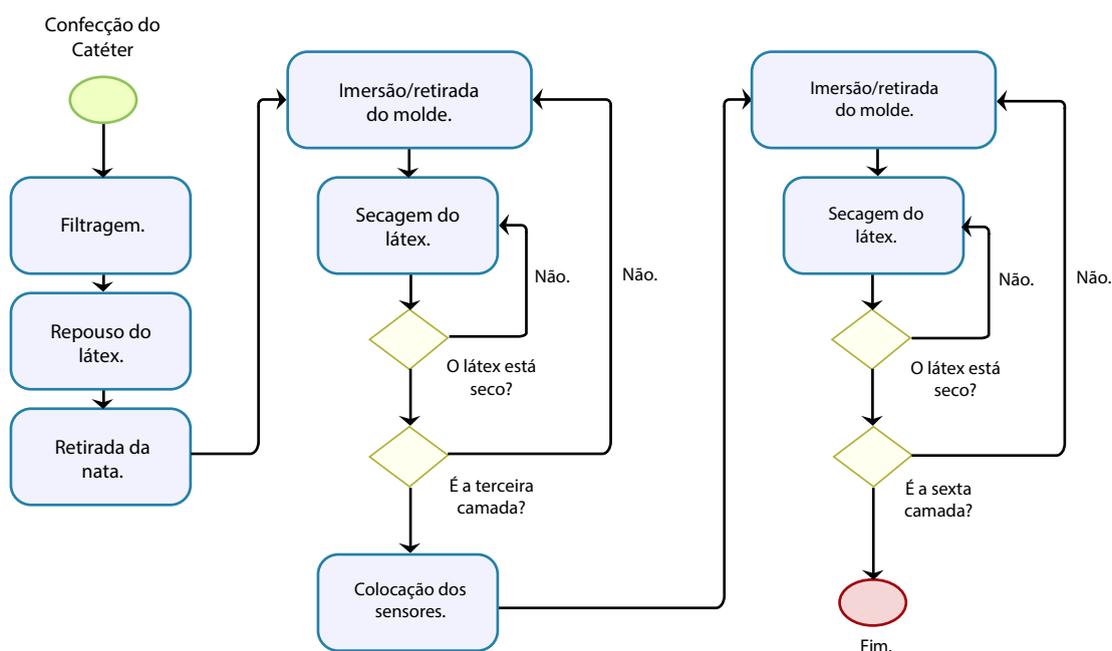


Figura 4 – Descrição gráfica da confecção do cateter instrumental de látex.
Fonte: Do próprio autor (2016).

O processo de preparo do látex deve ser feito a uma temperatura inferior a 20 °C para garantir a não formação de aglomeração do material. Após garantir isso é feita uma filtragem do látex em filtro de poro mediano, esse deve ser escolhido de modo com que impeça corpos estranhos em meio ao látex. Após a filtragem, o látex é colocado em uma proveta de vidro que suporte no mínimo o volume do látex com o molde imerso, que é deixado descansar até a formação de nata na superfície. Esse procedimento é feito para retirar as bolhas que aparecem após o látex ser depositado no recipiente, onde logo em seguida é retirada essa nata, garantindo assim a homogeneidade do material.

Assim que foram concluídas as etapas anteriores, o molde da Figura 5 é imerso no látex de forma que fique quase que completamente submerso. Este procedimento é feito de forma lenta para evitar o aparecimento de bolhas, então o molde é retirado do látex e deixado suspenso em um lugar escuro, como um armário, para a secagem do material. O processo é repetido até a obtenção de três camadas com um intervalo de uma hora entre as repetições. Após

a última repetição o cateter é deixado secar por três horas, a fim de garantir a total cura do mesmo. Esta primeira fase da construção serve para formar a base onde serão colocados os sensores.



Figura 5 – Molde em alumínio para a confecção do cateter onde pode-se ver os chanfros para a colocação dos sensores.
Fonte: Do próprio autor (2016).

A construção da matriz foi iniciada sobre uma superfície plana, para se conseguir um melhor alinhamento dos sensores. Na Figura 6 pode-se ver como esse processo foi realizado.

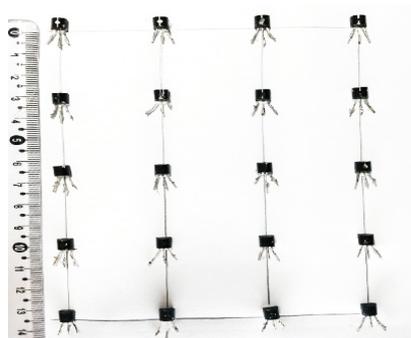


Figura 6 – Alinhamento dos sensores sobre o desenho com as dimensões exatas da matriz.
Fonte: Do próprio autor (2016).

Ao fim da primeira fase os sensores e seus respectivos fios são depositados sobre o látex com a face voltada para o centro do molde, nos rebaixamentos do molde, e são devidamente identificados com cores para possibilitar a escolha exata de cada sensor e sua posição. Após esse passo os chanfros devem ser preenchidos por látex, um de cada vez até atingir a cobertura dos sensores e atingir à altura da camada mais externa de látex.

Com a conclusão do preenchimento dos chanfros é repetido o processo descrito na primeira fase de forma a atingir o total de oito camadas de látex ao final do processo de construção. Logo após o último período de cura, o cateter é colocado em um recipiente contendo água com uma temperatura em torno de 5 °C devido à diferença do calor específico do material usado no molde e o látex, fazendo com que facilite a retirada do cateter do molde.

Assim é concluída a construção do cateter que irá ser usado neste trabalho, o qual cria a possibilidade da leitura de temperaturas ao longo do corpo esofágico. A Figura 6 mostra o resultado final da etapa de construção do cateter.



Figura 7 – Resultado final do processo de confecção do cateter após ser retirado do molde.
Fonte: Do próprio autor (2016).

Aquisição de Dados do Cateter

Circuito

O circuito para o controle da aquisição dos dados é constituído de chaves analógicas que funcionam como um multiplexador para os sinais a serem injetados nas entradas analógicas. As entradas de chaveamento de cada CI são curto circuitadas a fim de chavear quatro chaves ao mesmo tempo, e a partir desse curto circuito é feito o controle via software embarcado na BBB, assim fazendo o chaveamento de cada linha como visto na Figura 7, essa parte do circuito se repete cinco vezes, uma para cada linha da matriz, o circuito completo do chaveamento e as saídas de cada linha são curto circuitadas com sua igual da linha anterior e os resistores então aparecem apenas em um para cada entrada analógica.

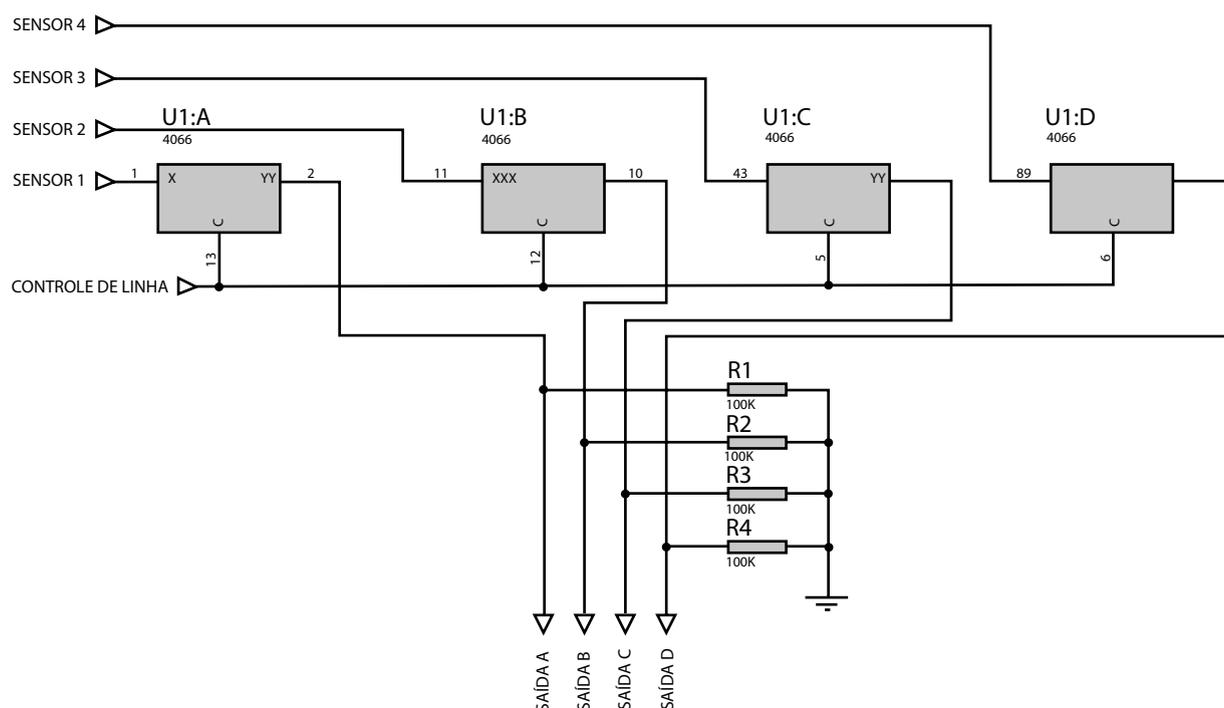
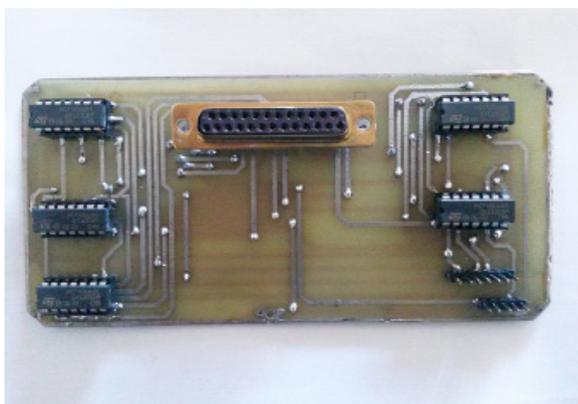


Figura 8 – Circuito de chaveamento e multiplexagem para uma linha de sensores na matriz, usando o software Proteus 7.8 SP2. Fonte: Do próprio autor (2016).

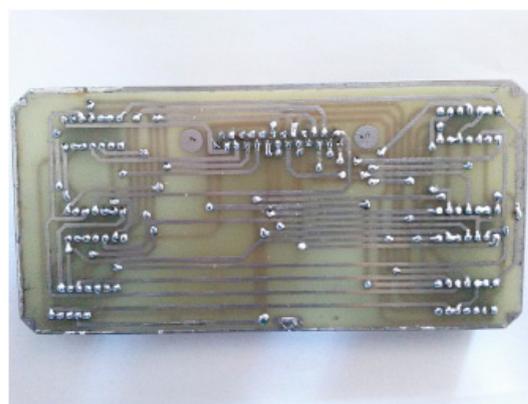
Este circuito é responsável por controlar qual linha de sensores será lida de cada vez, o circuito eletrônico da matriz de sensores é aquele em que as saídas dos sensores deste circuito são ligadas às entradas deste circuito.

A PCI foi gerada com o suporte do software Proteus 7.8 SP2, e foi executada em

placa de fibra de vidro com lâmina de cobre nas duas faces. O método de confecção da mesma foi por sublimação de toner, o serviço de transferência e de finalização foi todo feito de modo manual. A Figura 8 mostra o resultado final da construção da PCI de controle.



(a)



(b)

Figura 9 – Resultado final da construção da PCI de controle de chaveamento em sua vista superior (a) e vista inferior (b). Fonte: Do próprio autor (2016).

Aquisição dos dados

O sistema UNIX escolhido foi o Debian, pois ele mesmo com o modo gráfico ativado se mostrou veloz o suficiente para essa aplicação. No modo gráfico é possibilitado ver o gráfico plotado localmente em um monitor; possibilitando a realização de um exame instantâneo pelo especialista. Porém o processamento não perde em nada se o modo gráfico estiver desligado e os resultados serem armazenados em um servidor, ou localmente, para um exame a distância ou para se gerar um histórico e traçar um diagnóstico mais completo do paciente.

Foi criado um *software* em Python que da mesma forma do Debian é livre e multiplataforma podendo ser transposto para outros sistemas sem a necessidade

de grandes alterações. Utilizado para o controle, aquisição visualização e armazenamento dos dados vindos dos sensores e, esse foi embarcado na BBB. O *software* consiste em alguns passos que são especificados no fluxograma da Figura 9. A Figura 10 mostra o resultado final do software criado para aquisição dos dados. Ao iniciar o programa é zerado todas as variáveis para evitar lixo indesejável só então é iniciada a leitura de fato. Na etapa de leitura é selecionada a linha a ser lida, então essa é lida e armazenando os valores em suas respectivas posições, esse processo se repete até a última posição de linha. Então os valores devidamente posicionados na matriz são então armazenados em uma outra variável de histórico, e é feita a plotagem do gráfico gradiente dessa matriz.

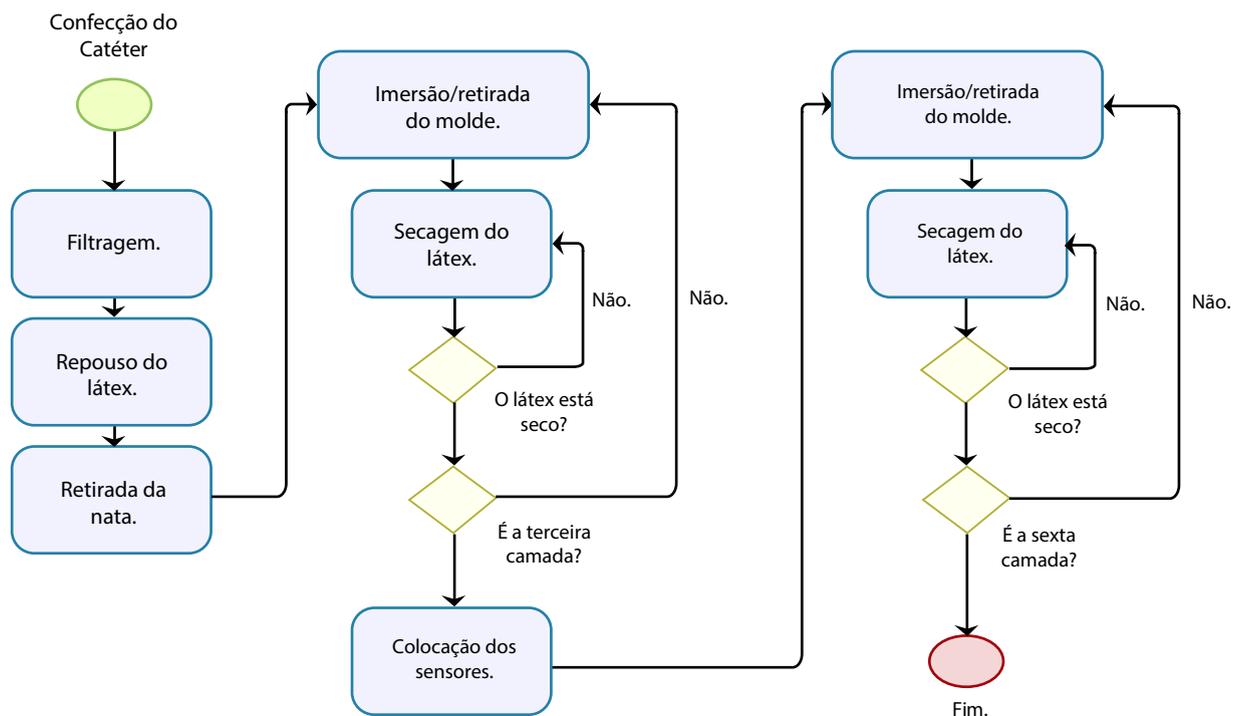


Figura 10 – Fluxograma de funcionamento do software para aquisição dos dados. Fonte: Do próprio autor (2016).

Esse sistema completo, por permitir trabalhar em modo gráfico, possibilita ainda a criação de ferramentas bastante intuitivas

para facilitar o trabalho dos especialistas em otimizar a velocidade de diagnósticos dados pelo mesmo.

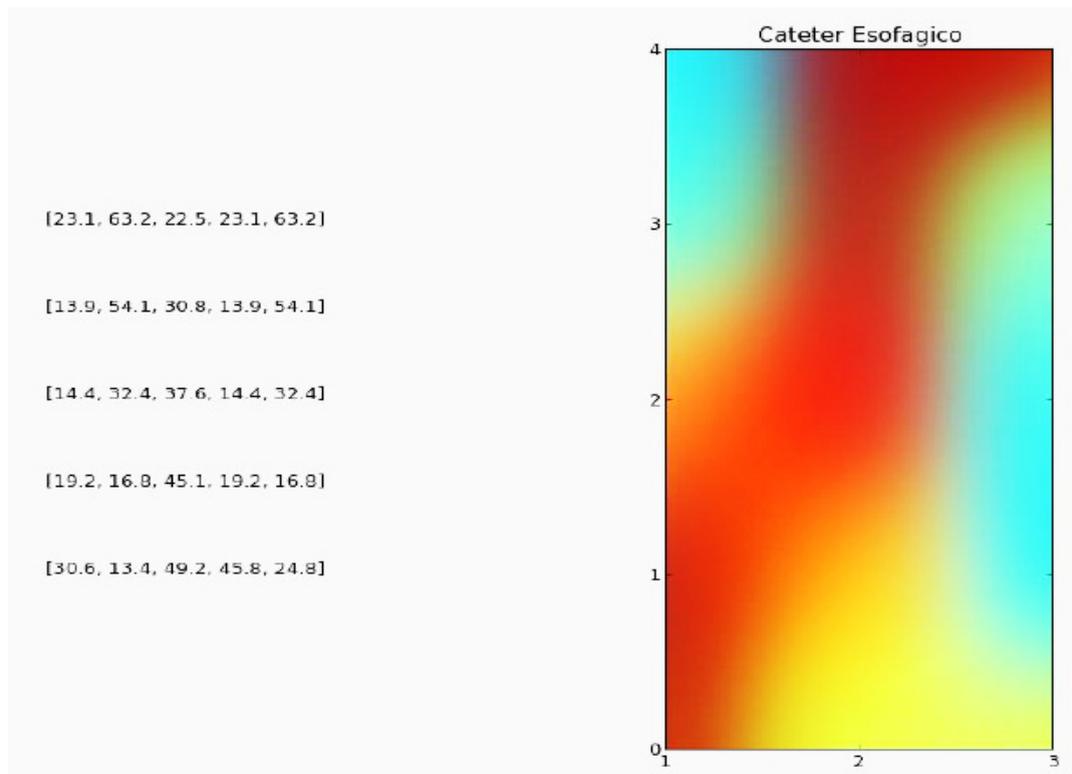


Figura 11 – Tela de saída após a aquisição de sinais gerados aleatoriamente nas entradas simulando variações de temperatura nos sensores.
Fonte: Do próprio autor (2016).

CONCLUSÃO

No presente trabalho foi apresentado o método mais eficaz de confecção do cateter com látex, porém no decorrer do desenvolvimento do trabalho foram feitos vários testes variando; o material usado no molde; temperatura de cura; tempo de descanso entre os banhos. Dessas problemáticas, foi utilizado um período de sessenta dias para se obter um protocolo adequado de trabalho em laboratório, como por exemplo o fornecedor de látex que atendesse as necessidades levantadas nos requisitos.

O método que se apresentou mais satisfatório foi o descrito neste trabalho, porém, foi aberta uma gama de outras possibilidades de trabalhos com látex, utilizando-se de outros métodos, conseguindo uma variação na coloração e diferentes resistências mecânicas.

Das várias aplicabilidades desse cateter em meio esofágico, pode-se desenvolver um equipamento semelhante a esse sem muitas alterações, para uso em outras partes do corpo.

Outra possibilidade de trabalho seria mudar o material do molde, substituindo o alumínio pelo náilon, atentando-se apenas com o revestimento a ser utilizado no molde, devendo este facilitar a retirada do material do molde. Devido à aquisição de dados ser baseada em software livre, esse dispositivo pode ser agregado ao SUS, e assim possibilitando um aumento na capacidade de diagnóstico à grande comunidade atendida pelo sistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDENGH, J. C. Esôfago. In: [S.l.]: Rubio, cap. Aplicabilidade da Ecoendoscopia nas Doenças Esofágicas, p. 68–92, 2005.

COSTA, Diogo Oliveira; ROSA, Suélia Siqueira Rodrigues Fleury. NÓDULOS CANCERÍGENOS SUBCUTÂNEOS NO ESOFAGO: ORIGEM, DETECÇÃO E QUANTIFICAÇÃO. Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde ISSN: 2236-1103, v. 5, n. 3, 2015.

PAULA M. C.; ROSA S.F.R; ROCHA, A.F.; BRASIL L.; RITA S. Analysis of biomaterial latex-derived flow mechanical controller. In: IEEE. Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2010 Annual International Conference of the IEEE. [S.l.], p. 263–267, 2010.



CAPACITAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE EM FERRAMENTAS DE TELESSAÚDE: UMA ABORDAGEM DO NÚCLEO DE TELESSAÚDE DO RIO GRANDE DO NORTE

*TRAINING OF HEALTH PROFESSIONALS ON TELEHEALTH TOOLS:
AN APPROACH BY THE TELEHEALTH CENTER IN RIO GRANDE DO NORTE*

Karla Mônica Dantas Coutinho

Especialista em Gestão de Negócios e Qualidade de Alimentos. Graduação em Nutrição pela UFRN, Pesquisadora do Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde (LAIS - HUOL - UFRN).

E-mail: kmdcoutinho@gmail.com

Josiane Araújo da Cunha

Especialista em Nutrição Clínica. Graduação em Nutrição pela UFRN, Pesquisadora do Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde (LAIS - HUOL - UFRN). E-mail: josiane.araujo@telessaude.ufrn.br

Lidyane Alves da Cunha Laranjeiras

Pesquisadora do Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde (LAIS - HUOL - UFRN).

E-mail: lidy.cunha@hotmail.com

Carlos Alberto Pereira de Oliveira

Professor do Instituto Multidisciplinar de Formação Humana com Tecnologias, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Pesquisador do Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde (LAIS - HUOL - UFRN).

E-mail: caoeduc@gmail.com

Ricardo Alexandro de Medeiros Valentim

Coordenador do Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde do Hospital Universitário Onofre Lopes; Professor do Departamento de Engenharia Biomédica, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Av. Nilo Peçanha, 620, Petrópolis – Natal/RN, Natal, Brasil. E-mail: ricardo.valentim@ufrnet.br



RESUMO

O Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes, do Ministério da Saúde, faz uso de modernas tecnologias de informação e comunicação (TIC) como forma de romper as barreiras espaço-temporais com objetivo melhorar a qualidade do atendimento na Atenção Básica do Sistema Único de Saúde

(SUS) brasileiro. Assim, buscando alcançar uma melhor resolutividade do nível primário de atenção pela oferta de estratégias de apoio assistencial e/ou de teleconsultoria de caráter educacional, o programa busca fortalecer a integração entre os serviços de saúde. Nesse sentido, um dos aspectos fundamentais para o sucesso da

implantação do programa consiste na capacitação eficiente dos profissionais de saúde para o uso das ferramentas ofertadas pelos diversos Núcleos de Telessaúde. Assim, considerando a relevância do Telessaúde para a comunidade, e levando-se em conta um dos grandes desafios encontrado na sua expansão, que é capacitar com qualidade um maior número de trabalhadores da saúde, este artigo apresenta a metodologia utilizada pelo Núcleo de Telessaúde do Rio Grande do Norte no ano de 2016.

PALAVRAS-CHAVE: Telessaúde, Capacitação em saúde, Teleconsultoria, Tele-educação e Observatório do Aedes aegypti.

ABSTRACT

The National Telehealth Brazil Networks Program of the Ministry of Health makes use of modern information and communication technologies (ICT) as a way to break the space-time barriers with the objective of improving the quality of care in the Unified Health System in Brazil. Seeking to achieve a better resolution of the primary level of attention by offering assistance strategies and/or educational teleconsulting, the program seeks to strengthen the integration between health services. In this sense, one of the fundamental aspects for the successful implementation of the program is the efficient training of health professionals for the use of the tools offered by the different Telehealth Centers. Thereby, considering the relevance of Telehealth to the community, and taking into account one of the great challenges found in its expansion, which is to qualify a larger number of health workers, this article presents the methodology used by the Telehealth center of Rio Grande do Norte in the year 2016.

KEY-WORDS: Telehealth, Training in health, Teleconsulting, Tele-education and The Aedes aegypti Observatory.

INTRODUÇÃO

O Telessaúde Brasil surgiu como projeto-Piloto em 2007, instituído em 2010 como Programa Telessaúde Brasil foi redefinido, em 2011, como Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes. Trata-se de um Programa do Ministério da Saúde que faz uso de modernas Tecnologias de Informação e Comunicação para atividades à distância, objetivando não apenas fomentar a Educação Permanente em Saúde, aproximando-as das equipes de Atenção Básica, localizadas em qualquer ponto do país, mas também ofertando estratégias de apoio assistencial que fortaleçam a integração entre os serviços de saúde, em busca da ampliação da resolutividade dos serviços (Valentim et al, 2015).

O Telessaúde Brasil Redes faz uso de modernas tecnologias de informação e comunicação (TIC) para atividades à distância, relacionadas à saúde em seus diversos níveis, possibilitando a interação entre profissionais de saúde ou entre estes e os usuários, bem como o acesso remoto a recursos de apoio diagnóstico ou até mesmo terapêutico. Tais tecnologias possibilitam o fortalecimento da Atenção Primária à Saúde (APS) e seu estabelecimento como coordenadora do cuidado e ordenadora da Rede de Atenção à Saúde (Correia et al, 2015).

O Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes está presente em todas as Unidades da Federação, com exceção dos estados do Acre, Rondônia, Roraima e Distrito Federal que estão em processo de implantação. Os núcleos de Telessaúde podem ter abrangência estadual, interestadual ou intermunicipal. Os núcleos de Telessaúde desenvolvem atividades técnicas, científicas e administrativas para planejar, executar, monitorar e avaliar as ações do telessaúde. Já os pontos de telessaúde são serviços de saúde a partir dos quais os trabalhadores e profissionais do SUS demandam/ utilizam as ações de Telessaúde (Valetim et al, 2015). Estes serviços são decorrentes

das atividades-fim que são prestadas pelos núcleos de telessaúde, quais sejam: teleconsultorias, tele-educação, telediagnóstico e segunda opinião formativa. Cada uma dessas atividades são registradas em plataformas *on line*, nas quais é possível cadastrar profissionais da área de saúde e estabelecimentos para utilização mesma, bem como sistematizar e monitorar a produção dessas atividades.

A ampliação do Telessaúde Brasil Redes teve início pela Atenção Básica, programa que já apresentava histórico de resultados positivos (Figueiredo et al, 2015). Os núcleos de telessaúde atendem ao princípio de que a Atenção Básica funciona como ordenadora da rede, sendo assim, as teleconsultorias são sempre analisadas, primeiramente, pelo médico da estratégia de saúde da família e comunidade ou por profissionais com experiência em Atenção Básica. Os casos são remetidos a especialistas focais apenas quando necessário. Os resultados alcançados com a implantação do Programa Telessaúde Brasil Redes demonstram um avanço significativo nos processos de qualificação dos profissionais de saúde, especialmente, para aqueles que atuam nos municípios de difícil acesso (BRASIL, 2012). Um dos desafios atualmente encontrado nesta expansão é o de capacitar um maior número de trabalhadores da saúde para que possam atuar de forma correta pelo Programa, e utilizar os seus serviços.

A teleconsultoria deve ser a principal ferramenta utilizada de interação entre os trabalhadores das unidades de saúde e teleconsultores para atuar diretamente na qualidade da atenção. Ela tem sido estimulada por todos os núcleos de telessaúde como principal oferta do programa como retaguarda assistencial para a Atenção Básica de Saúde. As ações em tele-educação também têm sido estimuladas para que sejam baseadas nas necessidades dos trabalhadores no cotidiano das práticas, fortalecendo a política de Educação Permanente em Saúde (Figueiredo et al, 2015).

O Observatório do Aedes é uma ferramenta de gestão participativa e colaborativa, desenvolvida por meio do Núcleo de Telessaúde Interestadual RN/PB que está situado no Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde (LAIS) do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) na Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), que possibilita à população denunciar as suspeitas de focos e casos de Dengue, Chikungunya e Zika de forma georreferenciada. Além disso, a ferramenta também objetiva de incentivar uso colaborativo por parte da comunidade que podem fazer as denúncias que posteriormente serão averiguadas pelos órgãos competentes do município. O sistema também oferece funcionalidades para auxílio no trabalho dos agentes de combate às endemias (ACEs) e gestão. A utilização da ferramenta através dos ACEs permite que estes profissionais trabalhem de forma organizada na criação de novas rotas de visitas ou na verificação de novos casos de denúncia. Como a ferramenta trabalha de forma *on line*, o gestor público poderá ter acesso às informações de forma rápida, simples e prática, facilitando seu planejamento e tornando a gestão mais eficiente. O sistema também prevê a criação de planos de contingência que são apresentados automaticamente para os gestores de acordo com a avaliação e constatação das denúncias.

Assim, devido a relevância do telessaúde para a comunidade, e tendo como desafio atualmente encontrado durante sua expansão, o de capacitar um maior número de trabalhadores da saúde para que possam atuar de forma correta pelo Programa, e utilizar os seus serviços, a Organização Pan-Americana de Saúde, a Rede Integrada de Telessaúde Brasil – Universidade Aberta do SUS (RITUA)/Ministério da Saúde e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN estabeleceram uma parceria, através do Núcleo de Telessaúde Interestadual RN/PB, capacitando os

profissionais de Saúde dos municípios do estado do Rio Grande do Norte, nas ferramentas web de Teleconsultoria, Tele-educação e Observatório do Aedes.

METODOLOGIA

O Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes desempenha um papel muito importante na Educação Permanente em Saúde (EPS) das equipes de Atenção Básica (AB), localizadas em qualquer ponto do país, melhorando a qualidade do atendimento no Sistema Único de Saúde (SUS) (Figueiredo et al, 2015).

A capacitação nas ferramentas Web do Telessaúde (Teleconsultoria, tele-educação e observatório do aedes) nos municípios do Rio Grande do Norte ocorreram, em geral, nos laboratórios de informática do IFRN.

A metodologia do processo de capacitação ocorreu de acordo com a definição de um cronograma anual das capacitações. A definição e escolha dos municípios teve como diretrizes a geolocalização dos mesmo, como forma de contemplar todas microrregiões do estado do Rio Grande do Norte, e a quantidade de estabelecimentos e equipes de saúde no município. O contato com esses municípios foi realizado por meio de contato telefônico e via e-mail, através do qual foi encaminhado um ofício para a secretaria municipal de saúde do respectivo município informando sob a oferta de capacitação para os profissionais de saúde.

O sistema de Teleconsultoria é uma ferramenta destinada à interação entre profissionais de saúde, permitindo que um profissional de saúde tire dúvidas com outro profissional (Médico da família e comunidade, enfermeiro, nutricionista e outras especialidades da saúde) sobre questões relacionadas à atenção básica, esclarecimento de casos clínicos e até processos de trabalho. (Brasil, 2015)

Em outros países, as teleconsultorias têm ampliado o acesso aos serviços de saúde e à atenção eletrônica domiciliar em áreas remotas e comunidades rurais. Esses serviços contribuem para reduzir os encaminhamentos desnecessários, ao melhorar a adequação dos cuidados primários providos por médicos generalistas e a integração com o nível secundário, além de promover a educação continuada para os profissionais de saúde. (Oliveira et al, 2015)

Qualquer profissional da área da saúde pode participar da capacitação, mas a recomendação para o município é que seja enviado um representante por equipe de saúde da família, mediante o limite quantitativo de vagas disponíveis (de acordo com a capacidade do laboratório de informática e municípios envolvidos). A capacitação nessa ferramenta levava cerca de 2 ou 2,5 horas, em que por vezes se estendia podendo se estender um pouco mais a dependendo do tamanho e do nível de intimidade da turma com o computador.

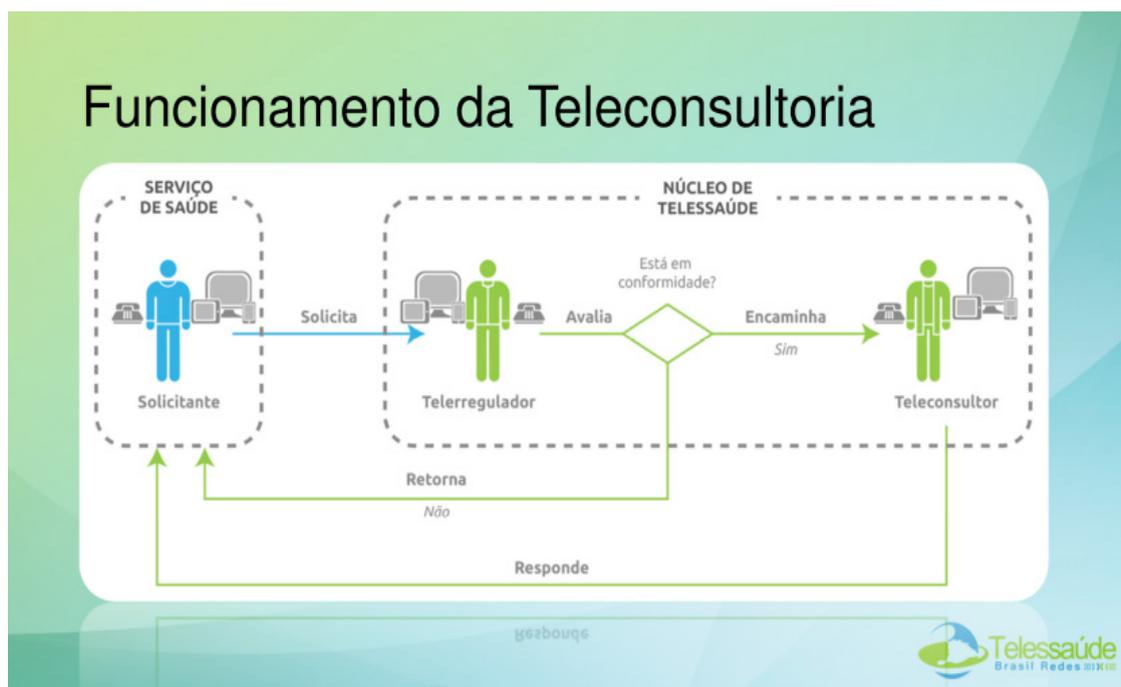


Figura 1 – Representação do serviço de Teleconsultoria.
 Fonte: Ilustração de Roberto Lima (2015).

O sistema de Tele-educação consiste nas atividades educacionais, ministradas a distância por meio de tecnologia de informação e comunicação, para apoiar a formação de trabalhadores do SUS, de acordo com a Política Nacional de Educação Permanente em Saúde.

As atividades do tele-educação podem ser: Cursos, webaulas/ palestras, webseminários, fórum de discussão e reuniões de matriciamento. Todos os profissionais de saúde podem ser capacitados nessa ferramenta, a qual tem duração de cerca de 40 min.



Figura 2 – Representação do serviço de Teleducação.
 Fonte: Ilustração de Roberto Lima (2015).

O Observatório do *Aedes aegypti* é uma ferramenta que tem por objetivo melhorar as formas de atuação no combate aos focos do mosquito, confrontando-os com os casos das endemias. Esta ferramenta pode ser utilizada para combater qualquer tipo de epidemia, como Dengue, Zika, Chikungunya, Leishmaniose/Calazar, etc. A ferramenta faz uso de um mecanismo de denúncias online, permitindo que a população possa ajudar no combate. Durante a capacitação, o objetivo é apresentar o sistema de denúncias online, que auxiliam no desenvolvimento de estratégias de combate ao mosquito, permitindo que sejam obtidas informações em tempo real e de forma georeferenciada. Neste sentido, o Observatório do *Aedes* é uma ferramenta que está destinada aos agentes de combate de endemias e seus gestores, cuja capacitação tem duração de cerca de 30 minutos.

No total, a capacitação nas três ferramentas dura em média de 3 a 4 horas, dependendo da quantidade de participantes envolvidos e do nível de familiaridade com o computador que o mesmo possui.

A Capacitação é destinada a todos os profissionais da APS (médico, enfermeiro, dentista, ACS, auxiliares, técnicos, etc.). Como forma de verificação da aprendizagem dos profissionais é realizado um teste prático com cada profissional de saúde, onde os mesmos devem fazer uso das ferramentas apresentadas. No caso específico da teleconsultoria, os participantes são livres para fazerem quantas teleconsultorias desejarem, porém elas devem ser condizentes com o Protocolo de Solicitação de Teleconsultoria, disponibilizado no website do Ministério da Saúde – Departamento de Atenção Básica (Brasil, 2013). O início de um processo de teleconsultoria sempre é de iniciativa do profissional solicitante e motivado por suas necessidades vivenciadas no ambiente de trabalho. Solicitações pertinentes irão desencadear respostas precisas; sendo a qualificação do

profissional solicitante dentro do processo de solicitação, o ponto-chave. Neste sentido, a capacitação tem por objetivo fazer com que as perguntas enviadas por estes solicitantes tenham uma maior qualificação e, conseqüentemente, um melhor resultado na prestação do serviço de saúde.

RESULTADOS

Os resultados alcançados com a implantação do Programa Telessaúde Brasil Redes demonstram um avanço significativo nos processos de qualificação dos profissionais de saúde, especialmente, para aqueles que atuam nos municípios de difícil acesso (BRASIL, 2012). Consoante o disposto, no ano de 2016 foram realizadas 12 capacitações no estado do Rio grande do Norte, abrangendo 54 municípios, onde foram capacitados e cadastrados diretamente no sistema do Telessaúde 491 profissionais de saúde, conforme exposto na Tabela 1.

Tabela 1 – Capacitações do Telessaúde realizada no Estado do Rio Grande do Norte no ano de 2016.

| Data da Capacitação | Local da Capacitação | Municípios Capacitados | Nº de Profissionais Capacitados |
|---------------------|----------------------|---|---------------------------------|
| 20/01/2016 | Mossoró | Afonso Bezerra Apodi Areia Branca Assú Caraúbas Felipe Guerra Fernando Pedroza Grossos Ipanguaçu Itajá Messias Targino Mossoró Paraú Serra do Mel Upanema | 34 |
| 18/03/2016 | São Paulo do Potengi | São Paulo do Potengi Santa Maria Serra Caiada Boa Saúde | 93 |
| 11/05/2016 | Canguaretama | Montanhas Passagem Jundiá | 22 |
| 06/06/2016 | Macau | Alto dos Rodrigues Macau Pendências | 40 |
| 21/06/2016 | Caicó | Ipueira Jucurutu São Fernando São João do Sabugi Serra Negra do Norte | 54 |
| 06/07/2016 | João Câmara | João Câmara Parazinho Pedra Preta Rio do Fogo Taipú | 49 |
| 21/07/2016 | Nova Cruz | Nova Cruz | 40 |
| 28/07/2016 | Nova Cruz | Brejinho Espírito Santo Passa e Fica Serra de São Bento | 33 |
| 03/08/2016 | Parelhas | Equador Ouro Branco Parelhas Santana do Seridó | 46 |
| 25/08/2016 | Ipanguaçu | Carnaubais Ipanguaçu Itajá Paraú São Rafael | 26 |
| 09/09/2016 | Currais Novos | Currais Novos São Vicente | 44 |
| 11/10/2016 | João Câmara | Tenente Laurentino Caçara do Norte Pedra Preta | 10 |

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento do projeto Telessaúde Brasil Redes é notório e sua importância se comprova a partir dos números de sua utilização, a qual está sendo mostrada em recorte neste trabalho. Nesse sentido, a qualificação dos profissionais de saúde é fundamental para o êxito de sua implantação e expansão. Como um dos objetivos do Programa é o de capacitar um maior número de profissionais da saúde, a realização das capacitações se torna uma importante estratégia para a divulgação e utilização de forma correta do programa. Além de fortalecer a política de educação permanente em saúde, possibilitando maior conhecimento, aperfeiçoamento e envolvimento dos profissionais capacitados, uma vez que os resultados do programa mostram benefícios para os trabalhadores e população. Logo, a expansão do programa, através das capacitações, mostra-se como uma alternativa estratégica importante para integração e implantação das redes assistenciais. Nesse sentido, é imprescindível o envolvimento dos profissionais de saúde, objetivando maior aporte de conhecimento qualificado, baseado em nas melhores práticas e evidências científicas, de forma a melhorar a qualidade da atenção prestada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Manual de Telessaúde para Atenção Básica/Atenção Primária à Saúde/Ministério da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. – Brasília: Ministério da Saúde, 2012. 123 p. : il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério da Saúde. Nota Técnica N° 50/2015. Diretrizes para oferta de atividades do Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes. 2015.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Manual de Telessaúde para a Atenção Básica/Atenção Primária à Saúde: Protocolo de Solicitação de Teleconsultorias/Ministério da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. – Brasília : Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: <http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/teleconsultorias.pdf>. Acessado em: 15 de dezembro de 2016.

Correia, ADMS; Dobashi, BF; Gonçalves, CCM; Miranda, FRM; Monreal, VRFD; Borsoi, MB; Nunes, EA. Programa Telessaúde Brasil Redes: Diminuindo distâncias no estado de Mato Grosso do Sul. Convibra, 2015.

Figueiredo, AM; Guedes, TAL; Matos, TA; Valetim, RAM; Araújo, BG; Neto, CLBG. Curso autoinstrucional em telessaúde: uma visão geral. Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde, v. 5, n. 4, 2015.

Oliveira, DG; Frias, PG; Vanderlei, LCM; Vidal, SA; Novaes, MA; Souza, WV. Análise da Implantação do Programa Telessaúde Brasil em Pernambuco, Brasil: estudo de casos. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 31 (11): 2379-2389, nov, 2015.

Valentim, R A M; Araújo, BG; Guedes, TAL; et al. A Telessaúde no Brasil e inovação tecnológica na atenção primária. Natal: EDUFRN/2015.



ESTRESSE OCUPACIONAL EM ENFERMEIROS RESIDENTES DE UM PROGRAMA DE RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE DA FAMÍLIA

*OCCUPATIONAL STRESS IN RESIDENT NURSES OF A RESIDENCE PROGRAM MULTIPROFESSIONAL IN
FAMILY HEALTH*

Marylia Rafaela Araújo Silva

Residente do Programa Residência Multiprofissional em Saúde da Família – IMIP

E-mail: maryliaufpe@hotmail.com

Priscila Ribeiro Rezende Mergulhão Silveira

Mestranda do segundo ano do Mestrado Profissional em Educação para o Ensino na Área de Saúde.

Faculdade Pernambucana de Saúde - FPS. E-mail: primergulhao@hotmail.com



RESUMO

Os cursos de residências multiprofissionais em saúde da família têm como objetivo contribuir para a qualificação dos serviços de saúde oferecidos à comunidade. Por isso, as ações desenvolvidas pelo enfermeiro residente nas Unidades de Saúde da Família requerem decisões eficazes para uma alta resolubilidade dos problemas vivenciados neste contexto. Diante disto, o objetivo deste estudo foi analisar o nível de estresse ocupacional em enfermeiros residentes do Programa de Residência Multiprofissional em Saúde da Família do IMIP-PE. O instrumento utilizado para a coleta dos dados foi um questionário semi-estruturado composto pelo Formulário de Coleta de Dados e o Inventário de Estresse em Enfermeiros (IEE). Os resultados obtidos demonstraram um pequeno número de enfermeiros (dos 11 entrevistados, 4 casos) que

apresentam escores do IEE acima de 145, ou seja, considerados estressados.

PALAVRAS-CHAVE: Estresse Ocupacional, Estratégia Saúde da Família, Internato e Residência.

ABSTRACT

The residency courses multiprofessional in family health contribute to the qualification of the health services offered to the community. Therefore, the actions developed by the nurses residing in the Family Health Units require effective decisions for a high resolubility of the problems experienced in this context. In view of this, the objective of this study was to analyze the level of occupational stress in resident nurses of the Residency Program Multiprofessional

in Family Health of the IMIP-PE. The instrument used to collect the data was a semi-structured questionnaire composed of the Data Collection Form and the Inventory of Stress in Nurses (IEE). The results obtained showed a small number of nurses (of the 11 interviewed, 4 cases) who presented IEE scores above 145, ie considered as stressed.

KEY-WORDS: Burnout Professional, Family Health Strategy, Internship and Residency.

INTRODUÇÃO

A Atenção Primária a Saúde (APS) desempenha um conjunto de ações que abrangem a promoção e a proteção da saúde, prevenção de agravos, diagnóstico, tratamento, reabilitação e a manutenção da saúde¹. A Estratégia Saúde da Família (ESF) visa à reorganização da atenção primária no País, de acordo com os preceitos do Sistema Único de Saúde. É desenvolvida sob a forma de trabalho em equipe, dirigidas a populações de territórios bem delimitados, pelas quais assume a responsabilidade sanitária².

Os cursos de residências multiprofissionais em saúde da família de maneira geral têm como objetivo contribuir para a qualificação dos serviços de saúde oferecidos à comunidade. Apresentam uma abordagem teórico-prática e são compostos por profissionais de diversas áreas de atuação, que são convidados a refletir e produzir espaços de saúde e qualidade de vida, a exemplo do programa de Residência Multiprofissional em Saúde da Família do IMIP-PE³.

Estudos realizados na Atenção Primária afirmam que a pouca experiência dos trabalhadores pode gerar grande tensão emocional e estresse crônico, acarreado pela insegurança, ou o impacto com a realidade, quando percebem que o trabalho não assegura a realização de suas aflições e desejos⁴. Esta situação remete a características comuns vivenciadas pelos residentes em Saúde da Família, os quais estão, em sua maioria, no início da atividade profissional.

A palavra estresse deriva do latim e foi empregada popularmente no século XVII significando fadiga, cansaço⁵. Compreende-se por estresse um conjunto de perturbações ou instabilidade psíquica e orgânica provocadas por diversos estímulos que vão desde a condição climática até as emoções e condições de trabalho. Na relação ocupação-trabalhador tem-se o estresse ocupacional, desequilíbrio físico e psíquico provocados por diversos estímulos do ambiente de trabalho que exigem respostas adaptativas por parte do profissional. Os estímulos são conhecidos como estressores organizacionais^{6,7}.

A forma de enfrentar o estresse depende da percepção e avaliação de cada indivíduo. Um trabalhador que relata a existência de excesso de trabalho pode não considerá-lo como prejudicial, mas como positivo e estimulante, devido às características situacionais e pessoais. O estresse não é necessariamente disfuncional, algumas pessoas trabalham bem sob pequena pressão e se tornam mais produtivas em uma abordagem de cobrança de metas. Outras buscam incessantemente mais produtividade ou um melhor trabalho. Um nível moderado de estresse conduz a maior criatividade quando uma situação competitiva conduz a novas idéias e soluções⁸.

Neste contexto, o trabalho pode ser vivenciado de duas maneiras distintas. Uma delas refere-se à possibilidade de realizar uma ação que desenvolva resultados, proporcione reconhecimento social e seja prazerosa. Porém, ele também pode representar a utilização de esforço repetitivo desgastante com resultados consumíveis⁹. O estresse ocupacional pode ser um problema de natureza perceptiva, resultante de estressores desencadeadores tais como ambientais ou organizacionais⁵.

Os estressores ambientais são ruído, iluminação, temperatura, ventilação em níveis ou limites inadequados⁵. Entre os organizacionais tem-se: o medo de fracassar, cansaço físico e emocional, sensação de ser mal

interpretado, ambientes de trabalho altamente competitivos, relações interpessoais, não reconhecimento do trabalho executado, jornada longa, atividades estafantes e insegurança^{5,6}. Se houver persistência do estímulo estressor, o organismo atinge uma fase de esgotamento profissional grave, também conhecida como Síndrome de Burnout⁶. Esta se caracteriza por exaustão emocional, despersonalização e falta de envolvimento pessoal no trabalho⁵.

Segundo a Health Education Authority, a enfermagem é a quarta profissão mais estressante no setor público, por isso considera-se importante que o enfermeiro inserido na ESF reconheça os estressores em seu ambiente de trabalho e suas repercussões no processo saúde-doença, e busque soluções para amenizá-los e enfrentá-los, prevenindo danos à sua saúde e garantindo uma boa assistência aos usuários¹⁰. Diante disso, o objetivo deste estudo foi analisar o nível de estresse ocupacional em enfermeiros residentes do Programa de Residência Multiprofissional em Saúde da Família do IMIP-PE.

MÉTODOS

Tratou-se de um estudo exploratório, descritivo com abordagem quantitativa. Esta natureza permitiu ao pesquisador aumentar sua experiência em relação ao problema levantado, criar hipótese e aprofundar o estudo nos limites de uma realidade específica¹¹. A pesquisa foi desempenhada no Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira – IMIP no período de Junho de 2016 a março de 2017, sendo aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira CEP-IMIP no dia 21 de outubro de 2016, sob o CAAE: 59640916.8.0000.5201. Os aspectos éticos de sigilo e confidencialidade também foram respeitados.

A população foi composta por enfermeiros residentes do primeiro e segundo ano do

programa de Residência Multiprofissional em Saúde da Família do IMIP, que responderam um questionário semi-estruturado composto por duas partes: a primeira dispõe o Formulário de Coleta de Dados, contendo questões do tipo sexo, idade, religião e número de filhos, o qual foi elaborado pela pesquisadora, a fim de traçar um perfil sóciodemográfico dos profissionais. A segunda parte consistiu no Inventário de Estresse em Enfermeiros, formado por questões objetivas que avaliam o nível de estresse ocupacional.

O Inventário de Estresse em Enfermeiros (IEE), adaptado e padronizado para a população brasileira por Stacciarini e Tricoli (2000) foi elaborado para mensurar a frequência com que são experimentadas situações estressantes ou tensas, comuns à profissão do enfermeiro. Contém 44 afirmações validadas e escala tipo Likert de 5 pontos, com respostas de intensidade (1) nunca, (2) raramente, (3) algumas vezes, (4) muitas vezes e (5) sempre, sendo a maior pontuação atribuída ao maior nível de estresse¹².

O IEE é composto por três fatores específicos: 1 - Relações Interpessoais (RI), com 17 itens (3, 4, 12, 14, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 33, 38, 40, 42 e 43), que abordam às relações interpessoais com outros profissionais, pacientes, familiares, alunos, pessoas em geral, além de atualização e trabalho repetitivo; 2 - Papéis Estressores na Carreira (PEC) com 11 itens (16, 17, 21, 22, 30, 34, 35, 36, 37, 39 e 41) referente à indefinição de papéis, à falta de reconhecimento e à autonomia da profissão, que muitas vezes impossibilita de executar determinadas tarefas, aspectos organizacionais e ao ambiente físico; 3 - Fatores Intrínsecos ao Trabalho (FIT) com 10 itens (2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13 e 15) que se relacionam com as funções desempenhadas, a jornada de trabalho e os recursos inadequados.

Contudo, os itens 1, 18, 19, 20, 32 e 44 foram separados pelos autores por que não apresentavam comunalidades, porém os mesmos se mantiveram na escala, pois seus resultados indicam confiabilidade^{12,13}.

Os valores de escore acima de 145 são considerados pelos autores como fortes indicadores de que o profissional enfermeiro percebe seu ambiente de trabalho como estressante¹³.

As informações obtidas através do questionário foram agrupadas pela pesquisadora em uma planilha eletrônica do Microsoft Excel contendo os dados sociodemográficos dos entrevistados e seus respectivos resultados de escore do IEE.

RESULTADOS

A distribuição de frequência das características sócio-demográficas dos

enfermeiros avaliados foi organizada na tabela 1. Através dela, verifica-se que a grande maioria dos profissionais é do sexo feminino, sendo apenas um dos 11 entrevistados do sexo masculino. Quanto à faixa-etária, observa-se que essa população é formada basicamente por adultos jovens, cuja maior número de profissionais 63,6% (7 casos) concentre-se entre 24 a 26 anos, com a média de idade 26,5 anos e desvio padrão de 4,1 anos.

Com relação ao estado civil, nove dos enfermeiros são solteiros, enquanto dois são casados. Acerca da religião, a maior parte 45,0% (5 casos) dos enfermeiros afirma ser católico, 36,40% (4 casos) não são adeptos de nenhuma religião e 18,20% (2 casos) são evangélicos.

Tabela 1 – Características sociodemográficas de enfermeiros do Programa de Residência Multiprofissional em Saúde da Família do IMIP, Recife-PE, 2017.

| Características | N | % |
|-----------------------|------------|--------|
| Sexo | | |
| Feminino | 10 | 90,90% |
| Masculino | 1 | 9,10% |
| Faixa Etária | | |
| 24 - 26 anos | 7 | 63,60% |
| 27 - 29 anos | 3 | 27,30% |
| ≥ 30 anos | 1 | 9,10% |
| Mínimo | 24 anos | |
| Máximo | 38 anos | |
| Média ± Desvio padrão | 26,5 ± 4,1 | |
| Estado Civil | | |
| Solteiro | 9 | 81,80% |
| Casado | 2 | 18,20% |
| Religião | | |
| Católica | 5 | 45,00% |
| Sem religião | 4 | 36,40% |
| Evangélica | 2 | 18,20% |

N (número de enfermeiros observados); % (percentual de enfermeiros observados).

Sobre o perfil profissional (Tabela 2), verifica-se que os enfermeiros possuem formação recente, com no mínimo dois anos e no máximo cinco anos. Isto pode justificar o elevado percentual 63,60% (7 casos) de entrevistados que não possuem nenhum tipo de formação complementar. Os demais 36,40% (4 casos) asseguram ter especialização, do tipo pós-graduação, em outras áreas como saúde da mulher e do trabalhador.

Quanto ao tempo cursando a residência, 54,55% (6 casos) estão concluindo o primeiro ano (R1) e 45,45% (5 casos) estão finalizando segundo ano (R2). Acerca da carga horária, todos os enfermeiros cumprem 40 horas de atividades semanais, divididas entre uma Unidade de Saúde da Família do município de Recife-PE e o Complexo Hospitalar do IMIP-PE no primeiro ano do curso. Entretanto, a partir do segundo ano, exercem suas tarefas integralmente na Unidade de Saúde da Família.

Tabela 2 – Características do perfil de enfermeiros do Programa de Residência Multiprofissional em Saúde da Família do IMIP quanto ao vínculo profissional, Recife-PE, 2017.

| Características | N | % |
|------------------------------|-----------|--------|
| Formação Complementar | | |
| Não possui | 7 | 63,60% |
| Possui | 4 | 36,40% |
| Tempo de Formação | | |
| 2 anos | 5 | 45,45% |
| 3 anos | 5 | 45,45% |
| ≥ 4 anos | 1 | 9,10% |
| Mínimo | 2 anos | |
| Máximo | 5 anos | |
| Média±Desvio padrão | 2,9 ± 0,9 | |
| Tempo de residência | | |
| Primeiro ano (R1) | 6 | 54,55% |
| Segundo ano (R2) | 5 | 45,45% |

N (número de enfermeiros observados); % (percentual de enfermeiros observados).

Foram feitas avaliações sobre o escore do estresse ocupacional dos 10 enfermeiros. Destes, quatro apresentaram escores acima de 145, parâmetro referido pelos autores do

IEE que indica níveis elevados de estresse. O fator 1: Relações interpessoais, apresenta os valores mais elevados de escore, como demonstra a tabela 3.

Tabela 3 – Escores do Inventário de Estresse em Enfermeiros apresentado pelos enfermeiros do Programa de Residência Multiprofissional em Saúde da Família do IMIP, Recife-PE, 2017.

| Enfermeiros | Fator 1: Relações Interpessoais | Fator 2: Papéis Estressores na carreira | Fator 3: Fatores Intrínsecos ao trabalho | Itens 1,18,19,20, 32 e 44 | Escores do iee |
|-------------|---------------------------------------|--|---|---------------------------------|----------------|
| E01 | 27 | 23 | 25 | 13 | 88 |
| E02 | 48 | 49 | 38 | 18 | 153 |
| E03 | 42 | 47 | 41 | 19 | 149 |
| E04 | 45 | 40 | 35 | 19 | 139 |
| E05 | 48 | 46 | 35 | 19 | 148 |
| E06 | 44 | 43 | 30 | 19 | 136 |
| E07 | 42 | 22 | 20 | 15 | 99 |
| E08 | 39 | 40 | 33 | 19 | 131 |
| E09 | 37 | 45 | 30 | 17 | 129 |
| E10 | 40 | 45 | 31 | 15 | 131 |
| E11 | 44 | 39 | 40 | 21 | 144 |

As médias do escore do IEE e dos sub-grupos de estressores avaliados no estudo, segundo as características sociodemográficas dos enfermeiros podem ser observadas na tabela 4. Através dela, verifica-se que o profissional do sexo masculino que também possui mais de 30 anos, apresenta maiores índices de estresse ocupacional em quase todos os estressores avaliados, com exceção apenas do fator 2: papéis estressores da carreira.

Quanto ao estado civil, os profissionais solteiros apresentaram maior média de escore do IEE em comparação aos casados, salvo fator 1: Relações Interpessoais. Já com relação à religião, os índices foram bastante semelhantes, sendo que no escore final do IEE os que afirmam não ter religião demonstram maiores níveis de estresse ocupacional.

Tabela 4 – Médias dos escores do Inventário de Estresse em Enfermeiros relacionadas às características sociodemográficas apresentadas pelos enfermeiros do Programa de Residência Multiprofissional em Saúde da Família do IMIP, Recife-PE, 2016.

| Características | Fator 1: Relações Interpessoais | Fator 2: Papéis Estressores na Carreira | Fator 3: Fatores Intrínsecos ao trabalho | Itens 1, 18, 19, 20, 32 e 44 | Escores do IEE |
|---------------------|---------------------------------------|--|--|------------------------------------|-------------------|
| Sexo | | | | | |
| Masculino | 44 | 39 | 40 | 21 | 144 |
| Feminino | 41 | 40 | 32 | 17 | 130 |
| Faixa Etária | | | | | |
| 24 - 26 anos | 42 | 41 | 31 | 18 | 130 |
| 27 - 29 anos | 39 | 40 | 35 | 17 | 130 |
| ≥ 30 anos | 44 | 39 | 40 | 21 | 144 |
| Estado Civil | | | | | |
| Solteiro | 41 | 41 | 33 | 18 | 133 |
| Casado | 45 | 35 | 29 | 16 | 126 |
| Religião | | | | | |
| Católica | 42 | 36 | 31 | 17 | 125 |
| Sem religião | 41 | 43 | 36 | 18 | 139 |
| Evangélica | 40 | 44 | 30 | 18 | 132 |

Acerca das características do vínculo profissional descritas na tabela 5, aqueles que possuem formação complementar apresentam escores menores do IEE, com exceção somente do fator 2: papéis estressores na carreira. Com relação ao tempo de formação, o indivíduo formado a mais de quatro anos demonstra maiores níveis de estresse. Contudo, não há diferenças significantes entre os enfermeiros que estão no primeiro ou segundo ano da residência.

Tabela 5: Médias dos escores do Inventário de Estresse em Enfermeiros relacionadas às características do vínculo profissional apresentadas pelos enfermeiros do Programa de Residência Multiprofissional em Saúde da Família do IMIP, Recife-PE, 2016.

| Características | Fator 1: Relações Interpessoais | Fator 2: Papéis Estressores na Carreira | Fator 3: Fatores Intrínsecos ao trabalho | Itens 1, 18, 19, 20, 32 e 44 | Escores do IEE |
|------------------------------|---------------------------------------|--|---|------------------------------------|-------------------|
| Formação Complementar | | | | | |
| Não possui | 42 | 39 | 33 | 18 | 133 |
| Possui | 40 | 41 | 32 | 17 | 129 |
| Tempo de Formação | | | | | |
| 2 anos | 43 | 43 | 33 | 19 | 137 |
| 3 anos | 39 | 35 | 31 | 17 | 122 |
| ≥ 4 anos | 48 | 49 | 38 | 18 | 153 |
| Tempo de residência | | | | | |
| Primeiro ano (R1) | 42 | 39 | 30 | 18 | 130 |
| Segundo ano (R2) | 40 | 41 | 35 | 17 | 133 |

DISCUSSÃO

O estresse ocupacional não é um fenômeno novo, porém são poucos os estudos que procuram investigar os problemas associados ao exercício da profissão de enfermeiro no Brasil, principalmente dos que estão em um curso de residência, aprendendo a lidar com a responsabilidade profissional, pacientes em situações de vulnerabilidade e crescente volume de conhecimento. Assim, essa carência de informações sobre os riscos ocupacionais aos quais os enfermeiros residentes estão suscetíveis contribui para o desconhecimento sobre elo entre o processo de trabalho e o de saúde-doença¹⁰.

Sabe-se que o estresse pode variar de acordo com aspectos socioculturais, políticos, religiosos e emocionais. Desta forma, cada indivíduo se adaptará a ele de maneira diferente podendo obter consequências negativas ou não. Por isso, identificar os fatores estressantes é importante para que o enfermeiro consiga buscar estratégias de enfrentamento, sejam elas cognitivas - pensar

diferente sobre uma determinada situação; emocionais - reavaliar afetivamente os eventos estressantes, visando alterar os sentimentos associados ao problema; e/ou comportamentais - desenvolver ações para lidar com situações que sejam fontes de estresse¹⁴.

Ao comparar a distribuição dos escores do IEE e dos subgrupos de estressores avaliados, verificou-se que os profissionais do sexo feminino apresentaram, em média, menor nível de estresse ocupacional do que o homem. Contudo, esse achado é pouco freqüente na literatura. Pois, as enfermeiras realizam suas atividades profissionais ao mesmo tempo em que gerenciam suas vidas como pessoas, esposas e mães. Desenvolvendo múltiplas atividades para alcançar a autorrealização pessoal e profissional e o provimento de recursos financeiros para o sustento da família. Muitas vezes, elas não conseguem conciliar o tempo necessário a ser investido na família e com o trabalho, levando a um desgaste físico e emocional muito grande¹⁵.

No que diz respeito à faixa etária, os indivíduos entre 24 a 26 anos e 27 a 29 anos apresentaram níveis de estresse semelhante, enquanto o profissional com mais de 30 anos apresenta níveis mais elevados de estresse. Porém, observa-se que a amostra foi composta de maneira majoritária por adultos jovens, este grupo foi indicado em outro estudo como o mais estressado, apresentando inclusive Síndrome de *Burnout*¹⁶. Este resultado pode ser justificado pelo fato de que a partir das experiências vivenciadas, as pessoas desenvolvem suas estratégias de enfrentamento. Dessa forma, os jovens tendem a apresentar uma menor disposição para superar os desgastes decorrentes de situações profissionais e pessoais.

Ainda sobre a idade, que teve uma média de 26,5 anos, o fato de nenhum dos entrevistados terem filhos pode se relacionar também à decisão de adiar a gravidez por casais e/ou mulheres jovens de maior escolaridade (8 anos ou mais de estudo), o que têm desencadeado o aumento no número de mães entre os 30 e 34 anos. No caso da residência, com o término da graduação muito próximo, em média aproximadamente três anos, também pode gerar uma influência na escolha em ter filhos. Pois, os estudantes optam por procrastinar a constituição de família com filhos, esperando a conclusão de sua especialização e a inserção no mercado de trabalho. Ainda com relação a uma tendência no Brasil de que quanto maior a escolarização, menor é a quantidade de filhos¹⁷.

A espiritualidade também é uma dimensão importante a ser avaliada, podendo estar veiculada a uma religião convencional ou não. Ela possui a capacidade de promover o bem estar a nível individual e coletivo, também pode funcionar como um suporte emocional para o residente que atua na atenção primária¹⁸. Além disso, a influência da religiosidade tem demonstrado potencial impacto sobre a saúde física, definindo-se como possível fator de prevenção ao desenvolvimento de doenças, na população

previamente sadia e eventual redução de óbito ou impacto de diversas doenças, como por exemplo o estresse ocupacional¹⁹. Sendo assim, é compreensível o fato dos indivíduos que não possuem uma religião obterem a maior média de escore do IEE. Pois, acabam perdendo os benefícios desse relacionamento com o divino e a integração social que a religiosidade proporciona.

Quanto ao tempo de residência, notou-se que próximo a finalização do curso, os níveis de estresse tendem a aumentar discretamente. Nesse caso, compreende-se que as exigências relativas ao trabalho de conclusão, apresentação do projeto de intervenção e as perspectivas sobre a vida profissional após o término do curso, contribuem para a elevação no estresse. Além disso, a dedicação exclusiva pode também interferir nesses índices, pois neste caso, apesar de todos os enfermeiros receberem bolsa, eles estão desempregados e essa condição pode perdurar até por algum tempo após o encerramento do curso. Nesse sentido, o desemprego ou até mesmo o medo dele é um potente desencadeador de estresse, capaz de afetar sorrateiramente a adaptação dos estudantes à residência²⁰.

Apesar dos inúmeros fatores estressantes aos quais estão submetidos e das características da enfermagem relacionadas à história da profissão e sua implementação no Brasil, que leva o enfermeiro a buscar constantemente sua afirmação profissional frente a outros profissionais, percebe-se que a maioria dos residentes não encara o trabalho como um fator desencadeador de estresse, mas como algo positivo e estimulante.

CONCLUSÃO

Os resultados do estudo mostram uma baixa incidência de estresse nos enfermeiros residentes do programa de Residência Multiprofissional em Saúde da Família do IMIP. Considerando que dos 11 profissionais avaliados, menos da metade (4 casos)

apresentam escores de IEE acima de 145. Este fato pode estar relacionado à utilização de metodologias ativas no programa, a interdisciplinaridade adquirida através da incorporação de diversas categorias profissionais de saúde e principalmente a satisfação pessoal de prestar uma assistência de qualidade e integral a comunidade.

Além disso, observaram-se também as características sociodemográficas desse grupo de residentes, que são em sua maioria, do sexo feminino, jovens, solteiras e sem filhos, revelando uma tendência atual no Brasil. Contudo, discutir a forma como essas características podem interferir no desenvolvimento de estresse ocupacional e até Síndrome de *Burnout* é fundamental na procura por estratégias de enfrentamento adequadas para cada indivíduo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bezerra FN, Silva TMS, Pinheiro VR. Estresse ocupacional dos enfermeiros de urgência e emergência: Revisão Integrativa da Literatura. Rev. Acta Paulista de Enfermagem, vol. 25, núm. 2, pp. 151-156. Escola Paulista de Enfermagem. São Paulo, Julho 2012. [Acesso em 13 jul 2016]. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/3070/307026829018.pdf>

Caldeira S, Gomes A, Frederico M. De um novo paradigma na gestão dos enfermeiros– a espiritualidade no local de trabalho. Coimbra: Revista de Enfermagem Referência. III Série - n.º 3 - Mar. 2011 [Acesso em: 2017 mar 14]. Disponível em: <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/ref/v3n3/v3n3a03.pdf>

Cervo AL, Bervian PA. Metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 242 p.

Chiavenato I. Gestão de Pessoas. 3. Ed. Rev. Atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 579 p.

Faro A. Estresse e Estressores na Pós-Graduação: Estudo com Mestrandos e Doutorandos no Brasil. Brasília. Psic. Teor. e Pesq., Vol. 29 n. 1, pp. 51-60 Jan-Mar 2013. [Acesso em: 2017 mar 14]. Disponível em: <https://revistaptpt.unb.br/index.php/ptp/article/view/717/601>

Ferrari JE. Estresse Ocupacional. São Paulo: Brasil escola [homepage na internet]; 2016 [Acesso em 15 jul 2016]. Disponível em: <http://www.brasilescola.com/psicologia/stress-ocupacional.htm>

Genuíno SLV, Gomes MS, Moraes EM. O Estresse Ocupacional e a Síndrome de Burnout no Ambiente de Trabalho: Suas Influências no Comportamento dos Professores da Rede Privada do Ensino Médio de João Pessoa. Revista Anagrama: Revista Científica Interdisciplinar da Graduação. São Paulo, Ano 3 – Edição 2, 2010 [Acesso em 15 jul 2016]. Disponível em: <http://www.revistas.univerciencia.org/index.php/anagrama/article/viewFile/6739/6085>

Guido LA, Silva RM, Goulart CT, Bolzan MEO, Lopes LFD. Síndrome de Burnout em residentes multiprofissionais de uma universidade pública. São Paulo: Rev. Esc Enferm USP 2012; 46(6):1477-83. Maio 2012 [Acesso em: 2017 março 14]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v46n6/27.pdf>

Guimarães HP, Avezum A. O impacto da espiritualidade na saúde física. São Paulo: Rev. Psiq. Clín. 34, supl 1; 88-94. 2007 [Acesso em: 2017 mar 14]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rpc/v34s1/a12v34s1.pdf>

IMIP [homepage na internet]. Ensino; Pós graduação Lato Sensu; Residência Multiprofissional; Saúde da Família. [acesso em 13 jul 2016]. Disponível em: <http://www1.imip.org.br/imip/ensino/posgraduacaolatosenso/residenciamultiprofissional/residenciamultiprofissional.html>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese de indicadores sociais: Uma análise das condições de vida da população brasileira. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2015, n. 35, 2015. [Acesso em: 2017 mar 14] Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv95011.pdf>

Lorenz VR, Benatti MCC, Sabino MO. Burnout e estresse em enfermeiros de um hospital universitário de alta complexidade. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* 18 (6): [08 telas]. São Paulo, nov-dez 2010 [Acesso em 20 jul 2016]. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n6/pt_07.pdf

Martins JCO, Pinheiro AAG. Sofrimento psíquico nas relações de trabalho. Fortaleza: PSIC - Revista de Psicologia da Vetor Editora, v. 7, nº 1, p. 79-85; Junho, 2009 [Acesso em 15 Jul 2016]. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psic/v7n1/v7n1a10.pdf>

Menzani G, Bianchi ERF, Seleghima MR, Mombelli MA, Oliveira MLF, Waidman MAP, Marcon SS. Sintomas de estresse em trabalhadoras de enfermagem de uma unidade de pronto socorro. Porto Alegre: *Rev. Gaúcha Enferm.* vol.33 no.3 P. Set. 2012 [Acesso em: 2017 mar 12]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S198314472012000300022&script=sci_arttext

Moreno FN, Gil GP, Haddad MCL, Vannuchi MTO. Estratégias e intervenções no enfrentamento da síndrome de burnout. Rio de Janeiro: *Revista de Enfermagem jan/mar;* 19 (1): 140-5 2011 [Acesso em: 2017 mar 12]. Disponível em: <http://www.facenf.uerj.br/v19n1/v19n1a23.pdf>

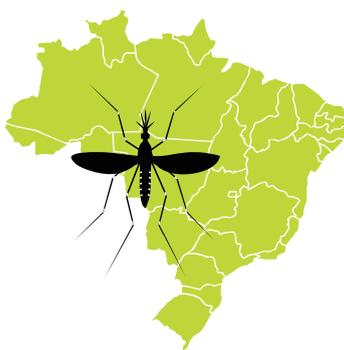
Portal da Saúde [homepage na internet]. Departamento de Atenção Básica. Estratégia Saúde da Família [acesso em 13 jul 2016]. Disponível em: <http://dab.saude.gov.br/portaldab/ape_esf.php>.

Portal da Saúde [homepage na internet]. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Atenção Básica [acesso em 13 jul 2016]. Disponível em: <<http://dab.saude.gov.br/portaldab/pnab.php>>.

Preto VA, Pedrão LJ. O estresse entre enfermeiros que atuam em Unidade de Terapia Intensiva. *Rev. esc. enferm. USP* vol.43 no.4. São Paulo 2009 [Acesso em 20 jul 2016]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0080-62342009000400015&script=sci_arttext.

Silva JFC. Estresse ocupacional e suas principais causas e consequências. [Monografia de internet]. Rio de Janeiro: Universidade Cândido Mendes, Instituto a vez do mestre; 2010 Fev [acesso em 15 jul 2016]. Disponível em: http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/k213171.pdf

Trindade LL, Lautert L, Beck CLC, Amestoy SC, Pires DEP. Estresse e síndrome de burnout entre trabalhadores da equipe de Saúde da Família [Internet]. *Acta Paul Enferm* 2010 Jun; 23 (5): 684-9. [acesso em 15 jul 2016]. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ape/v23n5/16.pdf>>



ANÁLISE DE CASOS DE DENGUE NAS GRANDES REGIÕES E UNIDADES FEDERATIVAS DO BRASIL COM AUXÍLIO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

ANALYSIS OF DENGUE CASES IN THE LARGE REGIONS AND FEDERATIVE UNITS OF BRAZIL WITH
GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM AID

Frederico Uelinton Basso Cotrim

Analista de Sistemas. Bacharel em Sistemas de Informação. Especialista em Banco de Dados pela Universidade de Ribeirão Preto. Colina-SP - Brasil. E-mail: frederico.cotrim@gmail.com

Marco Aurélio Arantes

Analista de Sistemas. Mestre em Tecnologia Ambiental. Professor Convidado do Curso de Especialização em Banco de Dados da Universidade de Ribeirão Preto. Ribeirão Preto-SP - Brasil.
E-mail: marantes@unaerp.br

Silvia Sidnéia da Silva

Enfermeira. Doutora em Enfermagem Psiquiátrica e Ciências Humanas. Professora Titular da Universidade de Ribeirão Preto. Ribeirão Preto-SP - Brasil. E-mail: sssilva@unaerp.br

Edilson Carlos Caritá

Tecnólogo em Processamento de Dados. Doutor em Clínica Médica - subárea Investigação Biomédica. Professor Titular da Universidade de Ribeirão Preto. Ribeirão Preto-SP - Brasil. E-mail: ecarita@unaerp.br



RESUMO

Atualmente, a dengue é uma das maiores preocupações em relação às doenças infecciosas, no Brasil. Trata-se de uma virose transmitida pelo *Aedes aegypti*, mosquito transmissor que pica apenas durante o dia. A utilização de Sistemas de Informações Geográficas pode ajudar na análise e no planejamento do combate à dengue, pois disponibilizam informações geoespaciais, e por meio de Sistema de Posicionamento Global (*Global Positioning System* – GPS) integram mapas digitais, permitindo diversas aplicações, como por exemplo, dispositivos portáteis de navegação e até mesmo o Google Earth. O objetivo deste

estudo é apresentar o uso de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) na análise da evolução da distribuição espacial dos casos de dengue nas grandes regiões e unidades federativas do Brasil. Para atingir o objetivo foi desenvolvido um *software* SIG utilizando o Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) PostgreSQL 9.5 e sua extensão espacial PostGIS 2.2, o *Framework* .NET 4.5, a linguagem C# e a biblioteca SharpMap 1.1. Para a base de dados do *software* foram utilizados dados geográficos disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e da empresa privada Gismaps Sistemas. As informações estatísticas referentes à ocorrência dos casos de dengue do

período de 1990 a 2014 foram obtidas do Portal da Saúde do Governo Federal. A partir dos resultados apresentados no *software* foi possível analisar a posição e o percentual de crescimento dos casos de dengue, ao longo dos anos, nas grandes regiões e unidades federativas. O SIG demonstrou ser uma ferramenta valiosa no auxílio ao estudo dos casos de dengue, possibilitando um fácil entendimento de sua distribuição espacial.

PALAVRAS-CHAVE: *Aedes aegypti*, Dengue, Sistema de Informação Geográfica, Brasil.

ABSTRACT

Dengue is currently a major concern in Brazil as regards infectious diseases, and it has become a public health problem. It is a viral condition transmitted by the *Aedes aegypti* mosquito, which only bites during the day. The use of Geographical Information Systems can help in the analysis and planning of strategies to fight dengue, make geospatial data available and, through GPS (*Global Positioning System*) become part of digital maps and permit a range of applications, such as portable navigation devices and even Google Earth. The objective in this study is to introduce the use of a Geographical Information System (SIG) for analyzing the evolution of the spacial distribution of dengue cases in large areas and federative units in Brazil. In order to attain this goal, a SIG software application has been developed that uses the PostgreSQL 9.5 Database Management System (SGBD) and its special PostGIS 2.2 extension, .NET 4.5 *Framework*, C# language and the SharpMap 1.1 library. For the software database, the geographical data have been used that are made available by the Brazilian Institute of Geography and Statistics and the Gismaps Sistemas private company. The statistical information

concerning the occurrence of dengue cases between 1990 and 2014 have been obtained from the Federal Government Health Portal. Using the results provided by the software, it has been possible to analyze the position and percentage of growth of dengue cases throughout the years in large regions and the federative units. SIG has been found to be a valuable tool to aid the study of dengue cases, allowing for an easy understanding of their spacial distribution.

KEYWORDS: *Aedes aegypti*, Dengue, Geographic Information System, Brazil.

INTRODUÇÃO

Estima-se que três bilhões de pessoas estejam vivendo em áreas com risco de infecção pela dengue. No mundo, são registrados 50 milhões de casos anualmente, dos quais, 500 mil são considerados graves e 21 mil resultam em morte. Considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) uma doença negligenciada, a dengue afeta mais de 120 países (MEDECINS SANS FRONTIERES, 2017).

Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2017), a dengue é uma doença viral e foi identificada no Brasil em 1986, sendo transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*. A principal forma de transmissão é pela picada dos mosquitos. Não existe ainda vacina ou medicamentos contra dengue para tratamento específico, apenas tratamentos que aliviam os sintomas. A única forma de prevenção é acabar com o mosquito, mantendo o domicílio sempre limpo e eliminando os possíveis criadouros.

Os mosquitos se proliferam dentro ou nas proximidades de habitações (casas, apartamentos ou hotéis), em recipientes onde se acumula água limpa (vasos de plantas, pneus velhos, cisternas, entre outros). O ciclo do *Aedes aegypti* é composto por quatro fases: ovo, larva, pupa e adulto.

As larvas se desenvolvem em água parada, limpa ou suja. Na fase do acasalamento, em que as fêmeas precisam de sangue para garantir o desenvolvimento dos ovos, ocorre a transmissão da doença. O único modo possível de evitar a transmissão da dengue é a eliminação do mosquito transmissor, assim, a melhor forma de se evitar a dengue é combater os focos de acúmulo de água, locais propícios para a criação do mosquito transmissor da doença (SITE DA DENGUE, 2017).

A identificação dos focos do mosquito por meio de georreferenciamento pode auxiliar na elaboração de campanhas de prevenção em locais específicos, onde há maior ocorrência de casos da doença, podendo, portanto, produzir melhores resultados em relação à promoção de saúde e prevenção da doença. Cavalcante et al. (2013) assinaram que o aparecimento de novas teorias sobre a ocorrência das doenças ratifica a necessidade da utilização de novos procedimentos e técnicas que identifiquem no espaço a causalidade das doenças na comunidade. Ainda os mesmos autores, em estudo realizado na cidade de Palmas (TO), fizeram a validação de procedimentos metodológicos geoespaciais mediante desenho epidemiológico ecológico, mostrando que o georreferenciamento espacial pode ser utilizado como uma ferramenta na identificação de áreas com risco de transmissão da dengue e outras endemias, se constituindo em ferramenta para uso na saúde pública permitindo propor ações mais específicas, aplicadas a cada realidade, com custos mais baixos e respostas mais rápidas no combate à doença pesquisada. Utilizaram “para modelagem espacial o método Krigeagem (KI), em que os dados estratificados por área possibilitaram a geração de mapas de probabilidade de ocorrência de casos, de índice de infestação predial e a associação de ambos no espaço geográfico”.

Carneiro, Santos e Quintanilha (2015) investigaram áreas de risco para ocorrência

de doenças endêmicas utilizando técnicas de Geoprocessamento e análise espacial, analisando a distribuição espacial e a correlação com situação econômica e educacional da população de um bairro em Feira de Santana (BA), e concluíram que a análise espacial urbana pode auxiliar na tomada de decisões para planejamento urbano assertivo e oferecer, no caso da área de saúde, ações específicas com foco na distribuição espacial dos eventos para a população que habita aquele espaço geográfico.

Um Sistema de Informação Geográfica (SIG) ou Geographic Information System (GIS) é a união de hardware, software e dados geográficos, sendo possível capturar, armazenar, manipular, analisar e exibir informações geograficamente referenciadas (GALATI, 2006).

De acordo com Folger (2009), informação geoespacial, também conhecida como informação geograficamente referenciada, refere-se aos dados de um lugar, como latitude e longitude ou uma rua, que muitas vezes podem ser recolhidos, alterados e exibidos em tempo real. O SIG está presente na vida de milhares de pessoas, disponibilizam informações geoespaciais, e por meio de Sistema de Posicionamento Global (Global Positioning System – GPS) integram mapas digitais, permitindo diversas aplicações, como por exemplo, dispositivos portáteis de navegação e até mesmo o Google Earth.

De acordo com Galati (2006), um SIG pode ser utilizado por vários tipos de usuários, desde um especialista em desenvolvimento de software SIG até a visualização por usuários de vários níveis de habilidades.

Os dados geoespaciais podem ser obtidos de várias formas: do governo, de empresas, entidades privadas, organizações e outras. Muitos consideram a obtenção e a gestão dos dados geoespaciais o mais oneroso dos componentes de um SIG (FOLGER, 2009).

Conforme destaca Folger (2009), um SIG tem a capacidade de integrar informações de várias camadas de dados ou diferentes

temas sobre as mesmas coordenadas geográficas, o que é muito difícil por qualquer outro meio. Nesse sentido, destaca que esses dados podem possuir atributos, como dados demográficos, características de paisagem, observações, que podem ser inseridas manualmente ou um mapa no formato digital por uma varredura eletrônica.

O objetivo deste estudo é apresentar o uso de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) na análise da evolução da distribuição espacial dos casos de dengue nas grandes regiões e unidades federativas do Brasil.

METODOLOGIA

No desenvolvimento do *software* de análise SIG foi utilizado o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) PostgreSQL 9.5 e sua extensão espacial PostGIS 2.2, o *Framework* .NET 4.5, a linguagem C# e a biblioteca SharpMap 1.1. Para a base de dados do *software* foram obtidos dados geográficos por meio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da empresa privada Gismaps Sistemas.

O PostgreSQL é um SGBD relacional que suporta a linguagem de consulta padrão *Structured Query Language* (SQL). Possui bom desempenho, é confiável, executa em praticamente qualquer plataforma UNIX, como FreeBSD, Linux e Mac OS X e também no Microsoft Windows (MATTHEW; STONES, 2005). PostgreSQL é um projeto *open source* que, por definição, significa que é possível obter o código fonte, usá-lo e modificá-lo livremente, ou seja, também é livre para modificar PostgreSQL para atender às suas necessidades específicas (WORSLEY; DRAKE, 2002).

Segundo Casanova et al. (2005), PostGIS é uma extensão espacial do PostgreSQL que vêm sendo desenvolvida pela comunidade de *software* livre. A empresa Refrations Research Inc mantém, atualmente, a equipe de desenvolvimento da extensão, seguindo

as especificações da *Simple Features Specification for SQL* (SFS-SQL).

Segundo Watson et al. (2010), o *Framework* .NET é uma plataforma criada pela empresa Microsoft Corporation para o desenvolvimento de aplicações, que permite a criação de aplicativos Windows e *Web*, serviços *Web* e praticamente quaisquer outros tipos. Esta plataforma foi desenvolvida para ser usada com qualquer linguagem, incluindo C#, assim como C++, Visual Basic, JScript e COBOL. O *Framework* .NET consiste em uma biblioteca de código que é utilizada pelas suas linguagens clientes (como C#) usando a Programação Orientada a Objeto (POO). Esta biblioteca é dividida em módulos, para diferentes resultados pretendidos, como módulo para implementação de aplicação Windows, programação de rede e desenvolvimento *Web*.

Ainda de acordo com Watson et al. (2010), C# é uma linguagem que pode ser utilizada para a criação de aplicativos que serão executados na plataforma .NET. Foi criada especificamente para trabalhar com a plataforma .NET, sendo uma evolução das linguagens C e C++, projetada para incorporar os melhores recursos de outras linguagens. C# é apenas uma das linguagens disponíveis para o desenvolvimento .NET, e tem como vantagem ser a única linguagem que foi criada para o *Framework* .NET sem base em outra.

A SharpMap é uma biblioteca de mapeamento de fácil utilização que pode ser utilizada em aplicações *Web* e *desktop*. Possui a capacidade de acessar vários tipos de dados de SIG, possibilitando também a execução de consulta espacial de dados e a exibição de mapas. É escrita em C# com base no *Framework* .Net 2.0. Ela está liberada sob a licença de *software* livre GNU Lesser General Public License (CODEPLEX, 2016).

Para que testes de análises pudessem ser realizados, foi necessária a estruturação de uma base de dados de informações georreferenciadas. Os dados geográficos das

regiões, estados e cidades foram obtidos dos mapas interativos do IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS IBGE, 2017) e dos mapas da empresa Gismaps Sistemas (GISMPAS, 2017).

As informações estatísticas referentes aos

casos de dengue do período de 1990 a 2014 foram obtidas do Portal da Saúde do Ministério da Saúde do Brasil (PORTAL DA SAÚDE, 2017a; PORTAL DA SAÚDE, 2017b). Com base nas informações obtidas foi proposto o modelo relacional apresentado na Figura 1.

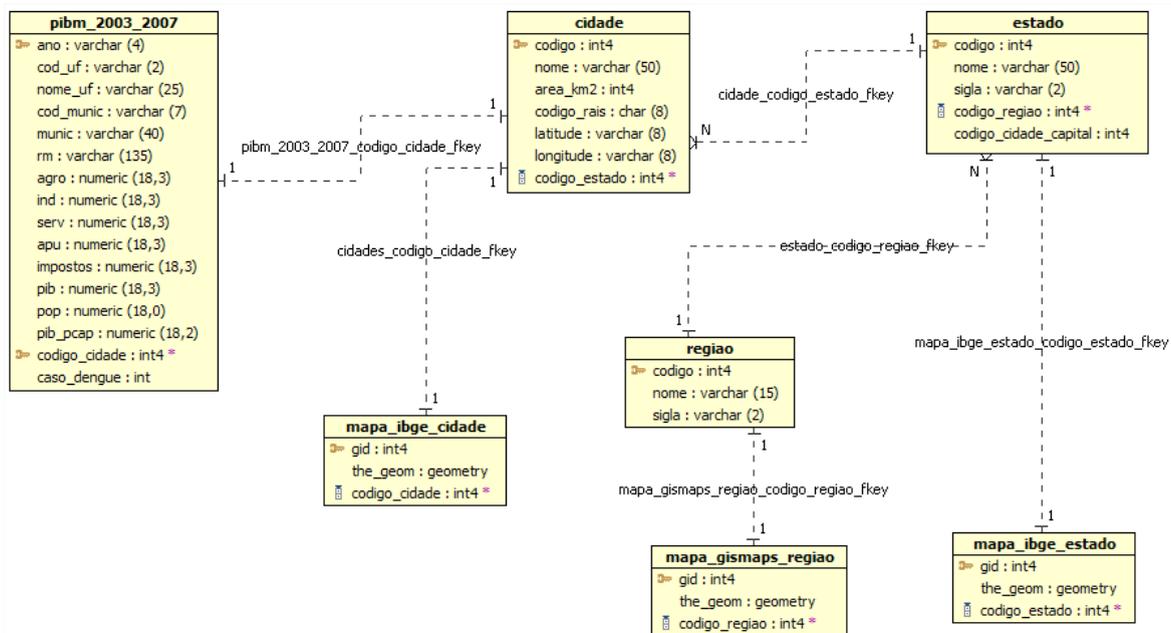


Figura 1 – Modelo Entidade Relacionamento (MER) do SIG desenvolvido.

Fonte: Do próprio autor (2017).

Os resultados foram validados considerando-se a coloração do mapa que é definida de acordo com o número de casos de dengue, portanto, quanto mais escura a cor, maior é o número de casos de dengue. As consultas foram realizadas utilizando-se diferentes cenários e condições.

RESULTADOS

Na Figura 2 apresenta-se uma imagem exibindo informações georreferenciadas obtidas da base de dados utilizada no estudo, estes dados referem-se à posição dos casos de dengue das regiões do Brasil, no ano de 2002, onde se constata uma maior concentração dos casos de dengue nas regiões Sudeste e Nordeste. Efetuando-se a mesma análise referente ao ano de 2007, conforme

ilustrado na Figura 3, observa-se que, assim como, as regiões Sudeste e Nordeste, a região Centro-Oeste também se encontra entre as regiões com maior concentração dos casos de dengue.

Já em uma análise do percentual de crescimento dos casos de dengue por região, de 2002 a 2007 (Figura 4), percebe-se que de 2002 a 2007 a região Sul apresentou-se com o maior percentual de crescimento dos casos de dengue e que apesar das regiões Sudeste e Nordeste, em 2007, estarem entre as regiões com maior concentração dos casos da doença, elas estão entre as regiões com menor percentual de crescimento dos casos de dengue.

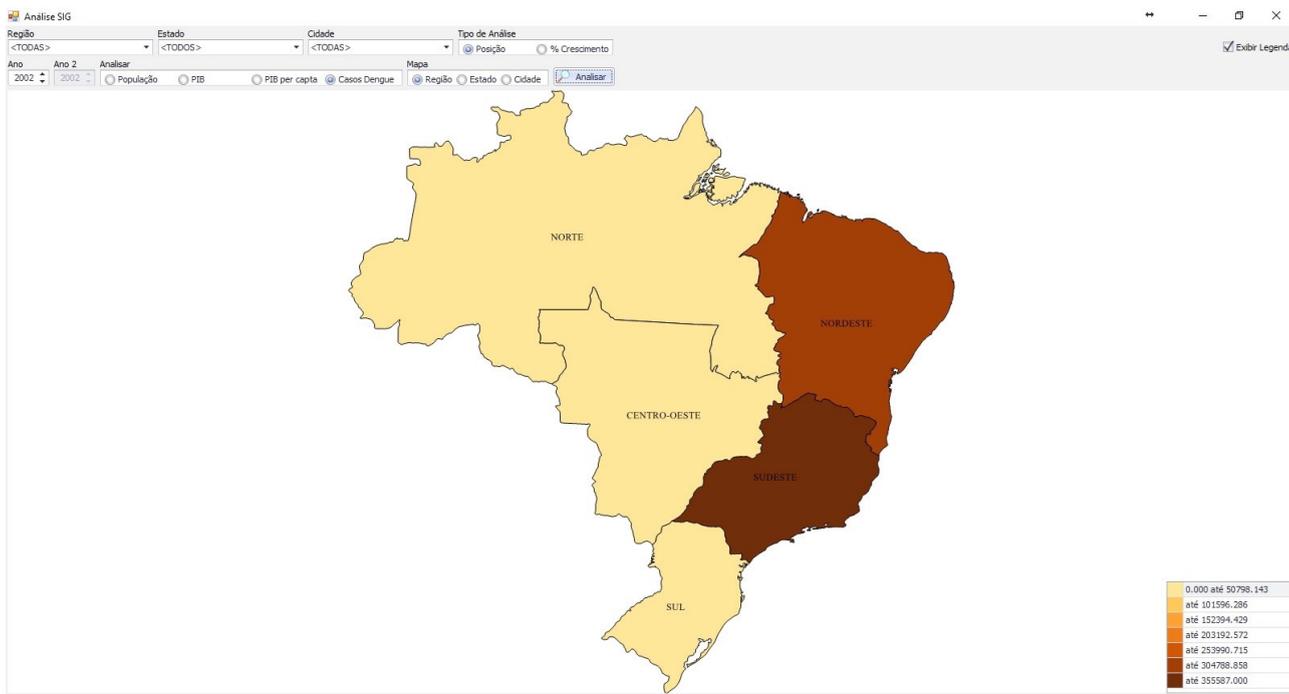


Figura 2 – Análise SIG da posição dos casos de dengue por região em 2002.
Fonte: Do próprio autor (2017).

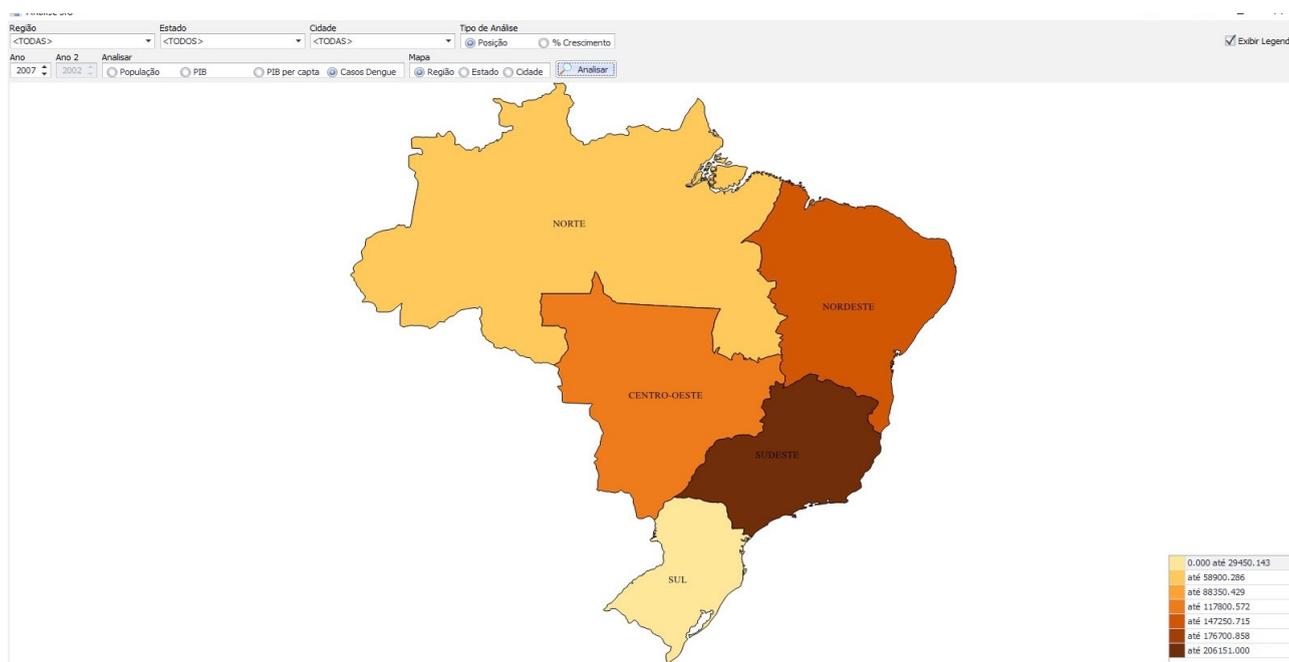


Figura 3 – Análise SIG da posição dos casos de dengue por região em 2007.
Fonte: Do próprio autor (2017).

Em uma análise mais detalhada, conforme demonstrado na Figura 5, as Unidades Federativas (UF) do Rio de Janeiro (RJ), Bahia (BA) e Pernambuco (PE) estavam entre as UF com maior concentração dos casos de dengue em 2002, já em 2007,

Paulo (SP) passou a ser a UF com maior concentração dos casos de dengue (Figura 6). Porém, como nota-se na Figura 7, as UF que tiveram o maior percentual de crescimento dos casos de dengue de 2002 a 2007 foram Mato Grosso do Sul (MS) e Tocantins (TO).

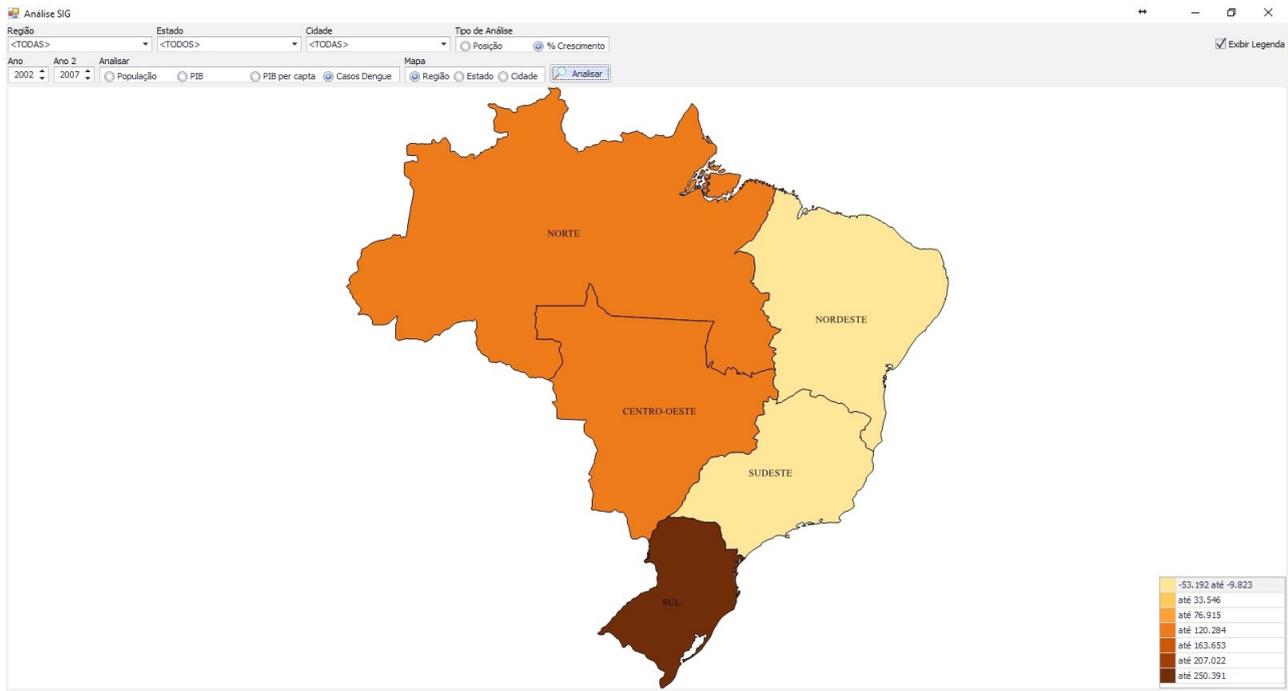


Figura 4 – Análise SIG do percentual de crescimento dos casos de dengue por região de 2002 a 2007.

Fonte: Do próprio autor (2017).

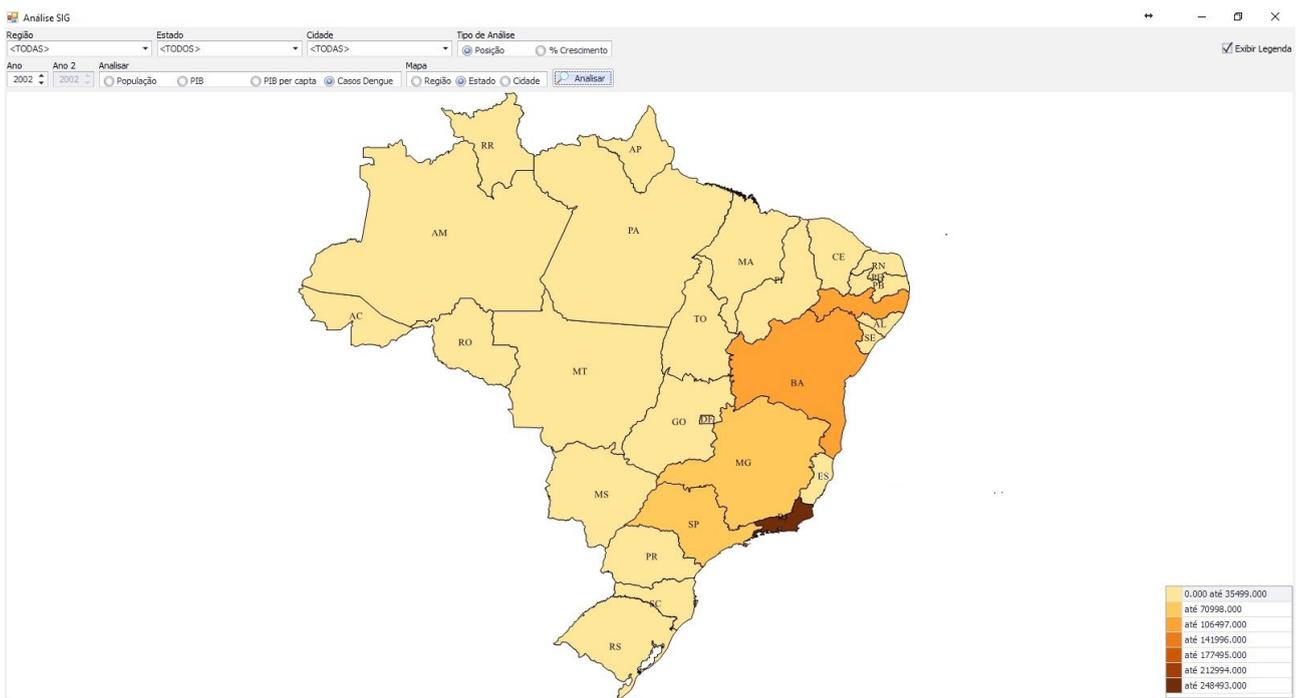


Figura 5 – Análise SIG da posição dos casos de dengue por UF em 2002.

Fonte: Do próprio autor (2017).

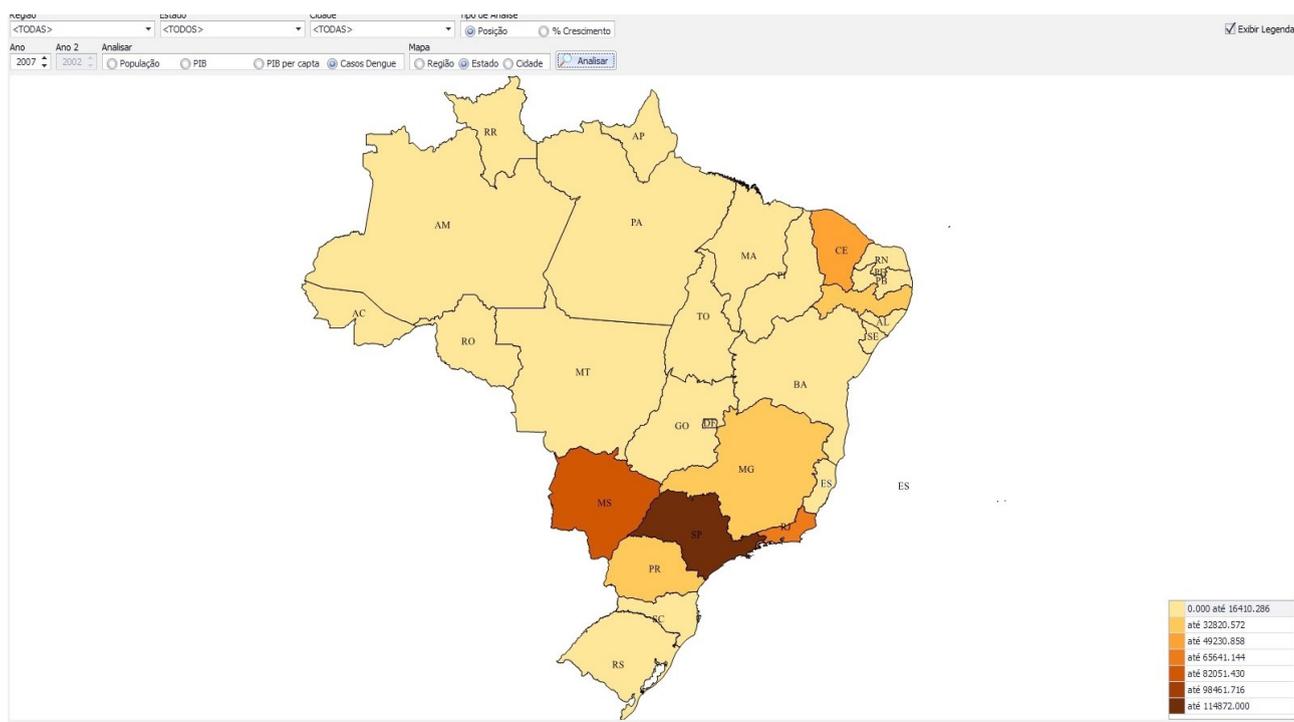


Figura 6 – Análise SIG da posição dos casos de dengue por UF em 2007.
Fonte: Do próprio autor (2017).

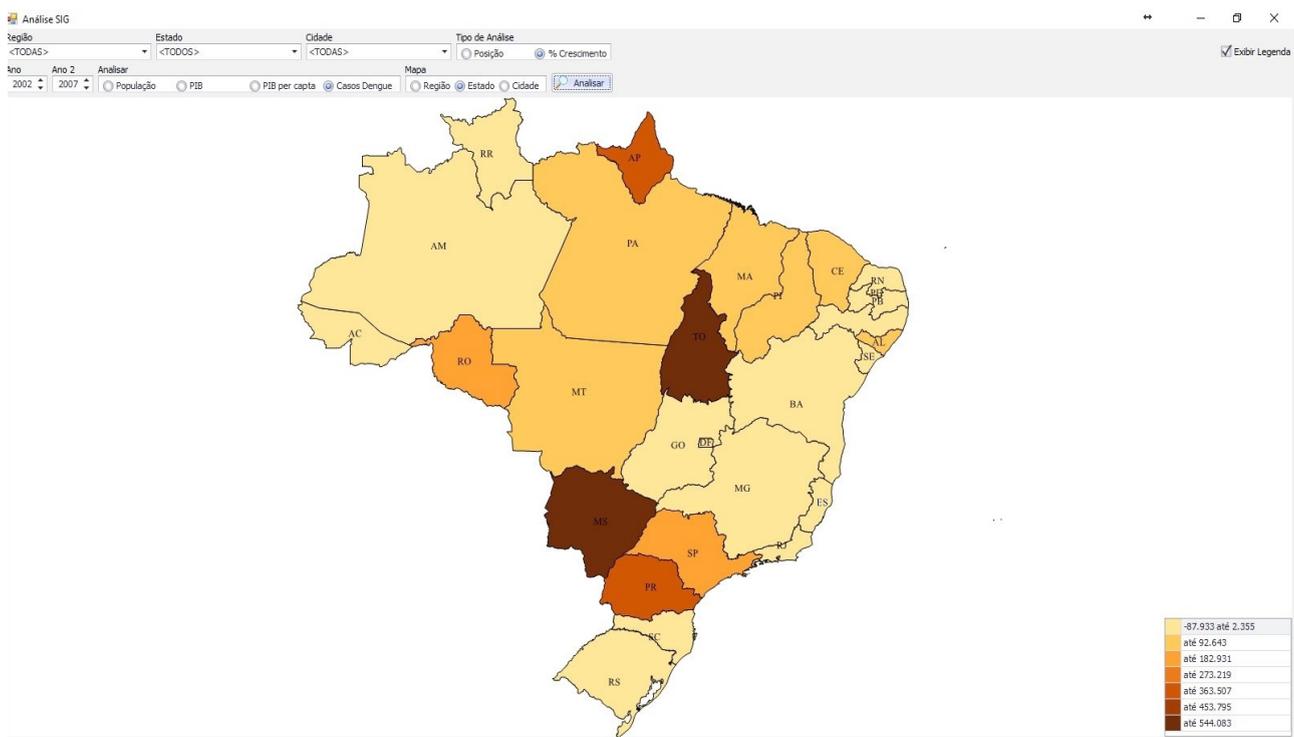


Figura 7 – Análise SIG do percentual de crescimento dos casos de dengue por UF de 2002 a 2007.
Fonte: Do próprio autor (2017).

CONCLUSÃO

Conclui-se que o SIG é uma tecnologia de apoio para a análise de informações de forma simples e clara, podendo ser aplicado no auxílio dos processos de prevenção de doença e para o combate dos casos de dengue, favorecendo o planejamento de ações em saúde para determinadas regiões, com maior concentração e/ou maior percentual de crescimento dos casos.

Destaca-se a dificuldade em encontrar informações estatísticas dos casos de dengue de forma centralizada e padronizada, que facilitariam os estudos dos dados e possibilitariam a proposta de novas visões de análise.

Às vezes, a análise de informações dependendo de fatores, como a quantidade e forma de apresentá-las, podem ser de difícil entendimento. O SIG pode ser utilizado como uma interface visual para representação dessas informações facilitando, assim, a análise como constatado nos testes do presente estudo. Nota-se que, além da análise dos casos de dengue, outras informações podem ser analisadas em um SIG, possibilitando auxílio à tomada de decisões.

Espera-se que este estudo possa colaborar para trabalhos futuros, demonstrando novas formas de utilização para SIG ou tecnologias que possam ser aplicadas em diversas áreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Prevenção e combate Dengue, Chikungunya e Zika. 2017. Disponível em: <http://combateaesd.saude.gov.br/pt/tira-duvidas>>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2017.

CARNEIRO, Elisângela Oliveira; SANTOS, Rosangela Leal; QUINTANILHA, José Alberto. O uso de técnicas de geoprocessamento na saúde pública: a análise espacial aplicada na determinação de áreas de doenças endêmicas. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/43785121_O_uso_de_tecnicas_de_geoprocessamento_na_saude_publica_a_analise_especial_aplicada_na_determinacao_de_areas_de_doencas_endemicas. Acesso em: 19 de outubro de 2017.

CASANOVA, Marco; CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; VINHAS, Lúbia; QUEIROZ, Gilberto R. Bancos de Dados Geográficos. Curitiba: MundoGEO, 2005. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/bdados/index.html>>. Acesso em: 10 de dezembro de 2016.

CAVALCANTE, Micheline Pimentel Ribeiro; OLIVEIRA, Cesar de; SIMÃO, Flávio Batista; LIMA, Paulo Reis; MONTEIRO, Pedro Sadi. Análise geoespacial: um estudo sobre a dengue. Acta Paul Enferm, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 360-368, 2013.

CODEPLEX. SharpMap - Geospatial Application Framework for the CLR. 2016. Disponível em: <<http://sharpmap.codeplex.com/>>. Acesso em: 11 de dezembro de 2016.

FOLGER, Peter. Geospatial Information and Geographic Information Systems (GIS): Current Issues and Future Challenges. 2009. Disponível em: <<http://www.fas.org/sgp/crs/misc/R40625.pdf>>. Acesso em: 02 de dezembro de 2016.

GALATI, Stephen R. Geographic Information Systems Demystified. Norwood: Artech House, 2006.

GISMPAS. Shapefiles, mapas vetoriais, KML, dados. 2017. Disponível em: <<https://gismaps.com.br/>>. Acesso em: 16 de janeiro de 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS – IBGE. Mapas. 2017. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 16 de janeiro de 2017.

MATTHEW, Neil; STONES, Richard. Beginning Databases with PostgreSQL from Novice to Professional. 2. Ed. United States: Apress, 2005.

MEDECINS SANS FRONTIERES. Dengue. 2017. Disponível em: <<http://www.msf.org.br/o-que-fazemos/atividades-medicas/dengue>>. Acesso em: 16 de janeiro de 2017.

PORTAL DA SAÚDE. Situação Epidemiológica / Dados. 2017a. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/situacao-epidemiologica-dados>>. Acesso em: 16 de janeiro de 2017.

PORTAL DA SAÚDE. Casos de Dengue. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas, 1990 a 2014. 2017b. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2015/julho/29/Dengue-at---2014.pdf>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2017.

SITE DA DENGUE. Mosquito da Dengue. 2017. Disponível em: <http://www.dengue.org.br/mosquito_aedes.html>. Acesso em: 16 de janeiro de 2017.

WATSON, Karli; NAGEL, Christian; PEDERSEN, Jacob H.; REID, Jon D.; SKINNER, Morgan. Beginning Visual C# 2010. Indianapolis: Wiley, 2010.

WORSLEY, John C.; DRAKE, Joshua D. Practical PostgreSQL. Sebastopol: O'Reilly Media, 2002.

