

**01**

v. 10, n. 1 (2020)

[www.periodicos.ufrn.br/reb](http://www.periodicos.ufrn.br/reb)

Natal/RN

ISSN: 2236-1103



Revista Brasileira de  
**Inovação Tecnológica  
em Saúde**

**PROGRAMA DE MONITORAMENTO, CONTROLE E AVALIAÇÃO  
NOS PROCESSOS DE CONTRATUALIZAÇÃO - PMCONT:  
(UM MODELO PARA CRIAR UNIDADE ESTRATÉGICA  
NA SECRETARIA DE SAÚDE PÚBLICA-SESAP/RN)**

*ARTIGO PREMIADO*



## Editores-Chefes

**Hélio Roberto Hékis**

**Ricardo Alexsandro de Medeiros Valentim**

## Conselho Editorial

**Alexandre Chater Taleb**

Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás. Membro titular da Sociedade Brasileira de Administração em Oftalmologia, Membro Internacional *American Academy of Ophthalmology* e Membro Sócio - *Pan-American Association of Ophthalmology*.

**Angélica Espinosa B. Miranda**

Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

**Carlos Alberto Pereira de Oliveira**

Universidade Estadual do Rio de Janeiro - UERJ

**Cristine Martins Gomes de Gusmão**

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

**Custodio Leopoldino de Brito Guerra Neto**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

**Danilo Alves Pinto Nagem**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

**Eloiza da Silva Gomes de Oliveira**

Universidade Estadual do Rio de Janeiro - UERJ

**Gerson Fernando Mendes Pereira**

Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde - MS

**Ivo Ferreira Brito -**

Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde - MS

**Karilany Dantas Coutinho -**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

**Maria Cristina Soares Guimarães -**

Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde -  
ICICT/FIOCRUZ

**Renato Marcos Endrizzi Sabbatini -**

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública e Presidente do Instituto EduMed  
para Educação em Medicina e Saúde

**Sheila Andreoli Balen -**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

**Comitê Editorial  
Executivo**

**Aldair de Sousa Paiva**

Hospital Universitário Onofre Lopes – HUOL

**André Luís Bonifácio de Carvalho**

Universidade Federal da Paraíba – UFPB

**Angelo Giuseppe Roncalli da Costa Oliveira**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

**Antonio Higor Freire de Moraes**

Instituto Federal do Rio Grande do Norte - IFRN

**Hertz Wilton de Castro Lins**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

**Ion Garcia Mascarenhas de Andrade**

Escola Técnica do SUS RN/CEFOPE da Secretaria de Estado da Saúde Pública do Rio Grande do Norte

**João Paulo Queiroz dos Santos**

Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN

**Joseli Soares Brazorotto**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

**Juciano de Souza Lacerda**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

**Ricardo Fernando Arrais**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

**Editores**

**Tiago de Oliveira Barreto**

**Isadora Veras Lobo de Paiva**

**José Correia Torres Neto**

**Kaline Sampaio de Araújo**

**Mauricio Oliveira Jr.**

# SUMÁRIO

## ARTIGO PREMIADO

**PROGRAMA DE MONITORAMENTO,  
CONTROLE E AVALIAÇÃO NOS PROCESSOS  
DE CONTRATUALIZAÇÃO - PMCONT:  
(UM MODELO PARA CRIAR UNIDADE ESTRATÉGICA  
NA SECRETARIA DE SAÚDE PÚBLICA-SESAP/RN)**

Ranilh Pegado de Araújo; Heloísa Helena de Oliveira;  
Davidson Rogério Florentino.

05

## ARTIGOS ORIGINAIS

**COMPARAÇÃO DA QUALIDADE DA ATENÇÃO BÁSICA  
DE SAÚDE SEGUNDO O PMAQ-AB 1º CICLO NO BRASIL**

Gustavo Fontoura de Souza; Ricardo Alessandro de  
Medeiros Valentim.

23

**O DESAFIO DO COMBATE À SÍFILIS CONGÊNITA  
E À SÍFILIS EM GESTANTES NO SISTEMA  
PRISIONAL BRASILEIRO**

Eloiza da Silva Gomes de Oliveira; Janaína Luana Rodrigues  
da Silva Valentim; Maíra Luciano Sidrim; Ronaldo Silva Melo;  
Sara Marisa da Graça Dias do Carmo Trindade.

33

**SISTEMA DEDICADO PARA VIGILÂNCIA EM SAÚDE -  
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

João Henrique Vieira da Silva Neto; Karilany Dantas  
Coutinho; Custódio Leopoldino de Brito Guerra Neto;  
Pablo Holanda Cardoso; Andréa Santos Pinheiro de Melo;  
Maíra Luciano Sidrim.

43

**ENGENHARIA BIOMÉDICA COMO FERRAMENTA  
PARA O CONTROLE BIOLÓGICO DE ARBOVIROSES**

Joab de Souza Arouche.

60



## **PROGRAMA DE MONITORAMENTO, CONTROLE E AVALIAÇÃO NOS PROCESSOS DE CONTRATUALIZAÇÃO - PMCONT: (UM MODELO PARA CRIAR UNIDADE ESTRATÉGICA NA SECRETARIA DE SAÚDE PÚBLICA-SESAP/RN)**

*MONITORING, CONTROL AND EVALUATION PROGRAM IN CONTRACTUALIZATION  
PROCESSES- PMCONT: (A MODEL FOR CREATING A STRATEGIC UNIT IN THE PUBLIC  
HEALTH SECRETARIAT - SESAP/RN)*

---

### **Ranilh Pegado de Araújo**

Mestre no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (UFRN). Graduada em Gestão em Sistemas e Serviços de Saúde (UFRN). Email: ranilh91.p.araujo@gmail.com.

### **Heloísa Helena de Oliveira**

Conselheira Federal - COFEN. Enfermeira Esp. em Saúde do Trabalhador. Auditora Líder em Sistemas de Gestão da Qualidade. Mestranda em Engenharia de Produção (UFRN). Email: helo\_holiveira@hotmail.com.

### **Davidson Rogério Florentino**

Mestre no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (UFRN). Graduado em Engenharia Elétrica (UFRN). E-mail: davidsonflorentino@gmail.com.



### **RESUMO**

O processo de contratualização é a formalização da relação entre o gestor público de saúde e unidades hospitalares de caráter público ou privado. Na realidade da Secretaria Estadual de Saúde Pública do Rio Grande do Norte- SESAP/RN, essas relações expõem inconsistência e descontrole das informações referentes à pactuação dos serviços de saúde, afetando diretamente o alcance das metas exigidas pelo Ministério de Saúde- MS e o repasse dos recursos financeiros as unidades prestadoras do serviço. Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza aplicada,

de abordagem quantitativa e qualitativa, objetivos exploratórios e procedimentos técnicos do tipo experimental e estudo de caso. O Seu principal objetivo é o desenvolvimento do Programa de Monitoramento, Controle e Avaliação nos Processos de Contratualização - PMCONT, como processo para criar unidade estratégica na Secretaria de Saúde Pública – SESAP/RN. Esse estudo tem finalidade de formalizar e reorganizar os fluxos dessas relações entre duas unidades públicas de saúde (H1 e H2) no âmbito da SESAP, que são contratualizadas somente com a Secretaria Municipal de Saúde do município de Natal – SMS/Natal.

Como resultados, obteve-se a mudança no ciclo do processo de contratualização, tornando-o mais eficiente dentro dessas unidades. Contratações coerentes com a grade de serviços de cada Unidade de Saúde; Categorização dos Indicadores de acordo com o perfil da rede de cada Unidade de Saúde; Cumprimento do plano operativo assistencial (POA); Sistematização entre as partes interessadas na fase de avaliação de metas alcançadas.

**Palavras-chave:** Contratualização. Monitoramento dos processos em saúde. Avaliação em serviços em saúde.

### ABSTRACT

The contracting process is the formalization of the relationship between the public health manager and public or private hospital units. In the reality of the State Secretariat of Public Health of Rio Grande do Norte-SESAP / RN, these relationships expose inconsistency and lack of control of information regarding the agreement of health services, directly affecting the achievement of the goals required by the Ministry of Health-MS and the transfer. Of the financial resources to the units providing the service. This study is characterized as an applied research, with a quantitative and qualitative approach, exploratory objectives and experimental procedures and case study. Its main objective is the development of the Monitoring, Control and Evaluation Program in the Contractualisation Processes - PMCONT, as a process to create a strategic unit in the Secretariat of Public Health - SESAP / RN. This study aims to formalize and reorganize the flows of these relationships between two public health units (H1 and H2) within the scope of SESAP, which are contracted only with the Municipal Health Secretariat of Natal - SMS / Natal. As a result, the contracting process cycle was changed, making it more efficient within these units. Contracting consistent with the service grid of each Health Unit; Categorization

of Indicators according to the network profile of each Health Unit; Compliance with the assistance operating plan (POA); Systematization among stakeholders in the evaluation phase of goals achieved.

**Key-words:** Contractualisation. Monitoring of health processes. Evaluation of health services.

## INTRODUÇÃO

A contratualização em saúde é um tema importante nas agendas de discussão em âmbito nacional e internacional (DITTERICH *et al.*, 2015). Os arranjos contratuais necessariamente envolvem duas partes, o ente contratante que se comporta como financiador, e o ente contratado que se comporta como prestador (LIMA; RIVERA, 2012).

A contratualização se define como processo de formalização da relação entre gestores públicos de saúde e hospitais integrantes. Essa formalização ocorre por meio de compromissos entre as partes que promovem a qualificação da assistência e da gestão hospitalar, como também das diretrizes estabelecidas na Política Nacional de Atenção Hospitalar- PNHOSP. Tendo como base a identificação, monitoramento, controle e avaliação das necessidades em saúde das populações servidas (BRASIL, 2013).

Baseado no PNHOSP, em consonância com a portaria 3.410 de dezembro de 2013 (BRASIL, 2013), a contratualização é definida como a formalização da relação entre o gestor público de saúde e os hospitais públicos e/ou privados. Instrumentos de gestão, como o Protocolo de Cooperação entre Entes Públicos – PCEP e Plano Operativo Assistencial – POA, eles são utilizados para pactuações de caráter público. Enquanto os contratos formais de gestão são indicados para pactuações entre entes públicos e privados.

A partir de um olhar amplo sobre o processo de contratualização, logo tem como objetivo de melhorar a coordenação e o

desempenho dos serviços, e aumentar a transparência na prestação de contas dos resultados alcançados (FIGUERAS; ROBINSON; JAKUBOWSKI, 2005). Fica estabelecido que o ente contratante regula as ações, serviços e responsabilidades dos contratados quanto: a assistência; Ensino-pesquisa; Cumprimento dos compromissos; Metas e serviços contratualizações; Monitoramento, avaliação e auditorias (SANTOS; PINTO, 2017).

O monitoramento das ações em saúde define-se como acompanhamento rotineiro de informações relevantes. É um processo sistemático e contínuo de acompanhamento de indicadores de saúde para subsidiar a tomada de decisão. Em suma, o monitoramento verifica a realização das atividades e o alcance dos efeitos da intervenção (BRASIL, 2016).

Conforme destacaram Cruz e Santos (2007) acerca da avaliação em saúde, na medida em que os gestores identificam informações sobre a necessidade de reajustes no programa, estabelecem evidências sobre a efetividade das ações; permitem a prestação de contas aos atores envolvidos, inclusive os financiadores; provêm informações úteis para formulação de políticas, sem deixar de contemplar o contexto; e aprimoram o processo de tomada de decisão.

A partir da análise do processo de contratualização entre a Secretaria Municipal de Saúde de Natal – SMS e Unidades de Saúde (H1 e H2) de competência da Secretaria Estadual de Saúde Pública do Rio Grande do Norte – SESAP/ RN, foram identificados gargalos no processo, no qual destacaram-se: a falta de alinhamento dos indicadores com o objetivo estratégico de cada unidade, visto que eram exigidas as mesmas metas para unidades de saúde com diferentes especialidades; Inconsistência entre as ações acordadas no POA e as informações fornecidas através do sistema de informação para as Secretarias de Saúde e para o Ministério da Saúde – MS; O não cumprimento das metas, e consequentemente, o repasse dos recursos financeiros as unidades prestadoras de serviço.

O objetivo principal deste estudo é o desenvolvimento do Programa de Monitoramento, Controle e Avaliação nos Processos de Contratualização - PMCONT, como processo para criar unidade estratégica na SESAP/RN. Com base nesse objetivo, um dos requisitos fundamentais para a gestão de um programa é estar permanentemente informado sobre aspectos cruciais de sua implementação. Entretanto, isso requer o desenvolvimento de um sistema de monitoramento eficiente.

Com base nos argumentos apresentados até o momento, pode-se afirmar sistematização do processo de contratualização, possibilita a otimização da gestão de unidades hospitalares (H1 e H2) contratadas. Com a execução PMCONT aplicado dentro das unidades hospitalares, foram observadas mudanças efetivamente positivas no processo de contratualização entre os entes pactuados. Contratações coerentes com a grade de serviços de cada hospital 1 e 2; Categorização dos Indicadores de acordo com o perfil da rede de saúde do H1 e H2. Cumprimento do plano operativo assistencial (POA); Sistematização entre as partes interessadas na fase de avaliação de metas alcançadas.

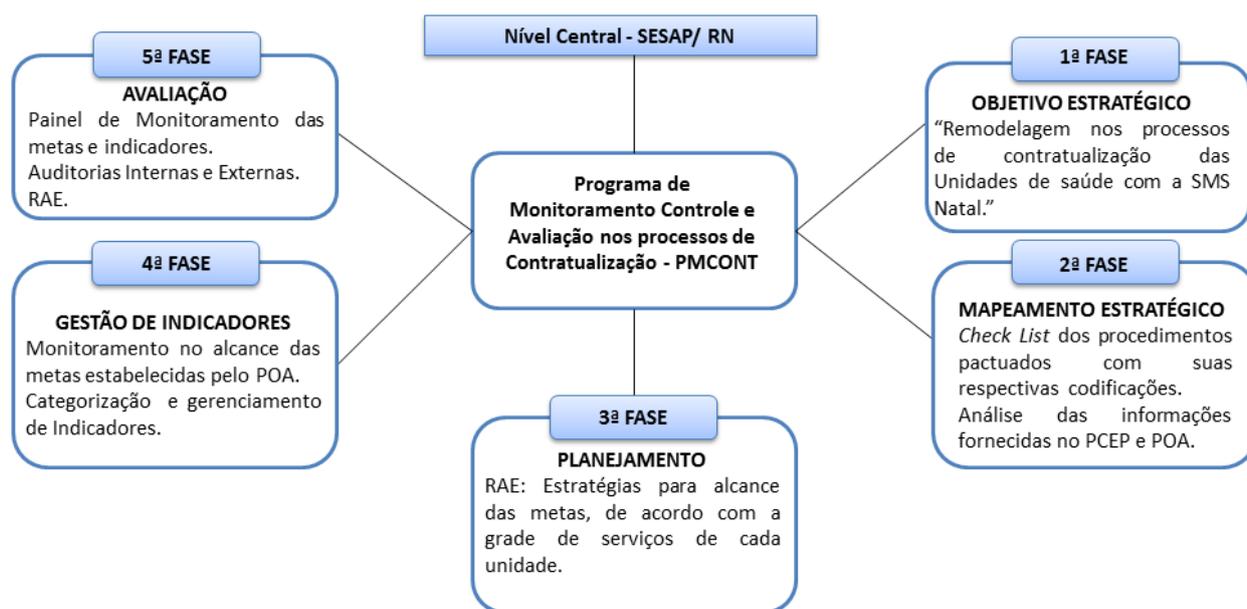
## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Este estudo é considerado de natureza aplicada, pois há total interesse prático em seu desenvolvimento. Quanto à sua abordagem, é caracterizada qualitativa, como também, de caráter quantitativo. Se tratando dos objetivos, caracterizam-se como uma pesquisa exploratória. Seus procedimentos técnicos são caracterizados quanto aos estudos experimentais e estudo de caso.

Para a realização dessa pesquisa foi necessária uma triagem em todos os hospitais da região metropolitana de saúde que realizavam pactuação com a Secretaria Municipal de Saúde de Natal-SMS/Natal. Os critérios utilizados para

escolha dos hospitais H1 e H2 foram os níveis de necessidade de utilização do serviço da população residente de Natal, acessibilidade, disponibilidade dos dados, integração com a equipe de execução e faturamento.

O PMCONT é estruturado em cinco fases no âmbito da SESAP/RN. Essas fases são conceituadas como: Objetivo Estratégico; Mapeamento Estratégico; Planejamento; Gestão de indicadores e Avaliação, como mostra a Figura 1.



**Figura 1** – Estrutura do PMCONT.  
Fonte: Autoria própria (2017).

## Ferramentas de gestão

Diante disso, é fundamental lembrar que para que o programa funcione com eficiência é necessário adequá-lo com algumas ferramentas de gestão específicas, nas quais estão citadas abaixo.

Conforme a portaria/GM nº 161 de 2010 do MS (BRASIL, 2010), o Protocolo de Cooperação entre Entes Públicos - PCEP é um instrumento contratual destinado à formalização da relação entre gestores, que define os seguintes pontos: Transferência de Recursos financeiros do fundo Nacional de Saúde – FNS; Suspensão ou término da transferência dos recursos; Vigência do exercício do PCEP e seus aditivos contratuais em suas respectivas vigências de exercícios. Já o Plano Operativo Assistencial - POA é objeto do PCEP, é um aditivo contratual que

se comporta como um instrumento, no qual se apresentam as ações, serviços, atividades, metas quantitativas e qualitativas, além dos indicadores pactuados entre gestor e prestador de serviços de saúde (BRASIL, 2011).

O *Check List* é uma ferramenta facilitadora para que as unidades de saúde pactuadas, não sejam prejudicadas no repasse dos recursos financeiros, referente aos procedimentos realizados. Sendo assim, foi divulgada com base no POA específico dos hospitais 1 e 2, uma listagem referente à codificação atual de cada procedimento pactuado. Esta ferramenta facilita o fornecimento das informações referente à execução desses procedimentos pactuados, através do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de saúde - CNESS, havendo assim, o repasse de recursos equivalente ao que for produzido e informado pelos hospitais.

As Reuniões de Aprendizagem Estratégicas-RAE são espaços destinados aos entes federativos, que dão suporte na definição do POA, avaliação e monitoramento no alcance das metas e indicadores pactuados e suporte para tomada de decisões entre gestores dos contratos hospitalais 1 e 2. Nesses espaços são analisados riscos e contramedidas, demandas orçamentárias, relatórios de acompanhamento, cronogramas, Interação sobre as pactuações, solicitação de mudanças e execução dos serviços.

As auditorias são realizadas a partir de uma avaliação sistemática das atividades desempenhadas pelas unidades de saúde, por parte das comissões de monitoramento da SESAP/RN (interna) e SMS de Natal (externa). Tem objetivo de verificar se hospitais 1 e 2 estão de acordo com as disposições planejadas, que são estabelecidas nas RAE, levando em consideração a execução dos serviços prestados, com a grade desses serviços que está definida no POA, e se o repasse dos recursos financeiros está coerente com a produção de cada hospital.

O Painel de Monitoramento do PCEP e POA é uma ferramenta interativa, com

objetivo direcionado na visualização e acompanhamento dos alcances das metas, mensuração dos indicadores e consolidação de ações estratégicas de gestão que são pactuadas. É uma ferramenta confiável de utilidade simples e ágil, que são acompanhadas estratégias para torna-los mais eficiente possível, a partir da avaliação dos indicadores gerais, de rede e de gestão, para que as prestações de serviços sejam realizadas de forma sistemática e com qualidade.

Por fim, o Diagrama de Dispersão foi aplicado para ordenação dos resultados finais entre duas variáveis sendo essas o que foi pactuado, comparado ao que foi produzido dentro de uma série histórica de três anos (2016- 2018). Esse diagrama é utilizado para representar os valores das metas quantitativas a partir de um conjunto de dados.

Com a execução de todas as ferramentas citadas acima, foi estabelecido um novo fluxo de monitoramento, controle e avaliação para os processos de contratualização entre SMS Natal, H1 e H2 e SESAP/ RN. Como expõe a Figura 2 abaixo.

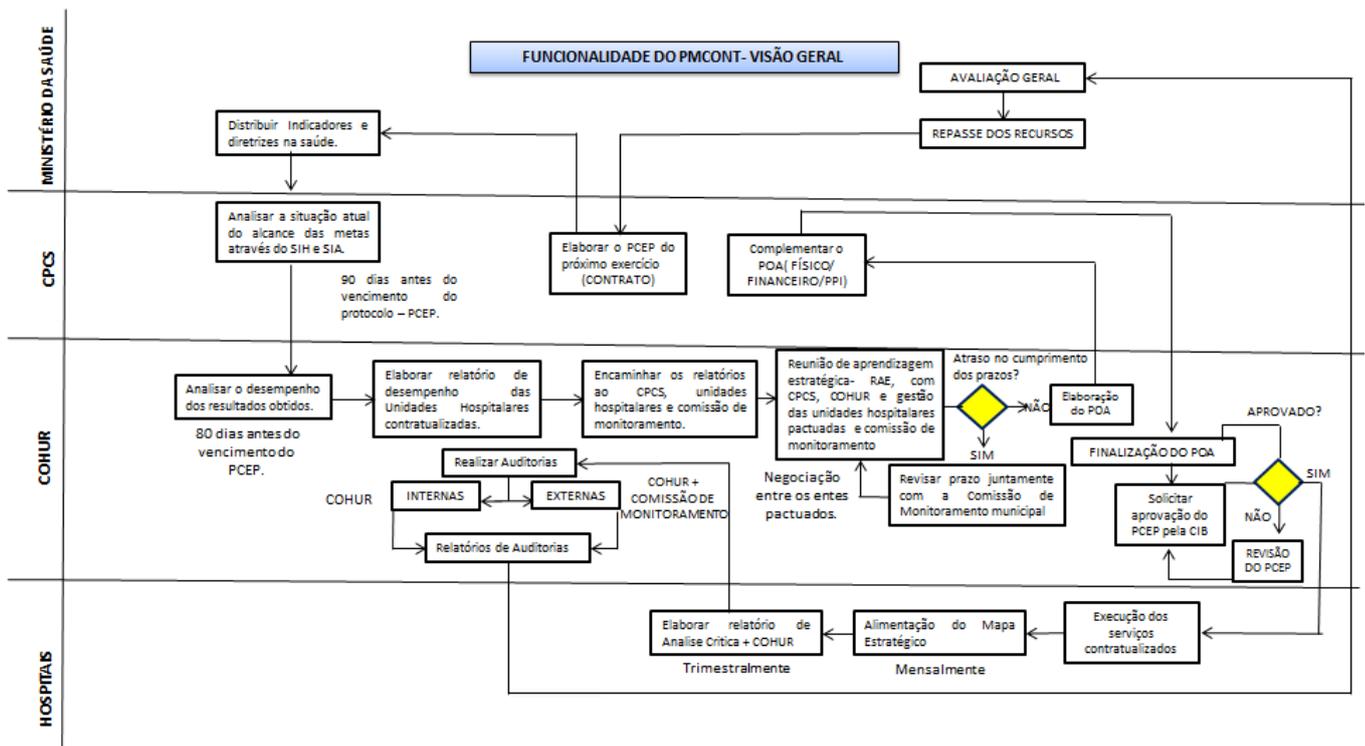


Figura 2 – Funcionalidade PMCONT.

Fonte: SESAP, SUDEAPS (2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Metas quantitativas do H1

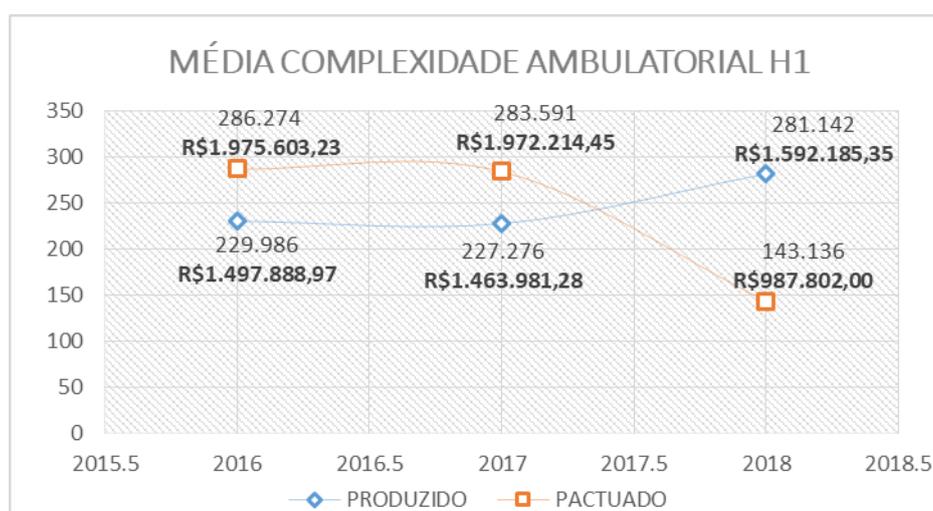
Com o desenvolvimento e adoção do PMCONT nos hospitais (H1 e H2), as

atividades relacionadas à contratualização dos serviços de saúde entre os entes federativos, mudaram a metodologia dos seus processos. Sendo assim, após a análise das metas físicas financeiras do H1, foram identificados os seguintes resultados na Tabela 1.

**Tabela 1** – Metas Quantitativas - Média Complexidade Ambulatorial e hospitalar no H1.

PRODUZIDO			
METAS	ANO	QUANTIDADE DE PROCEDIMENTOS	VALOR (R\$)
MÉDIA COMPLEXIDADE AMBULATORIAL	2016	229.986	R\$ 1.497.888,97
	2017	227.276	R\$ 1.463.981,28
	2018	281.142	R\$ 1.592.185,35
MÉDIA COMPLEXIDADE HOSPITALAR	2016	9.157	R\$ 9.787.692,79
	2017	11.905	R\$ 13.702.857,00
	2018	9.554	R\$ 11.775.746,47
PACTUADO			
METAS	ANO	QUANTIDADE DE PROCEDIMENTOS	VALOR (R\$)
MÉDIA COMPLEXIDADE AMBULATORIAL	2016	286.274	R\$1.975.603,23
	2017	283.591	R\$1.972.214,45
	2018	143.136	R\$ 9.878,02
MÉDIA COMPLEXIDADE HOSPITALAR	2016	10.764	R\$8.083.485,15
	2017	10.764	R\$8.083.485,15
	2018	4.266	R\$7.870.448,66

Fonte: SESAP, SUDEAPS (2018).



**Figura 3** – Média Complexidade Ambulatorial H1.

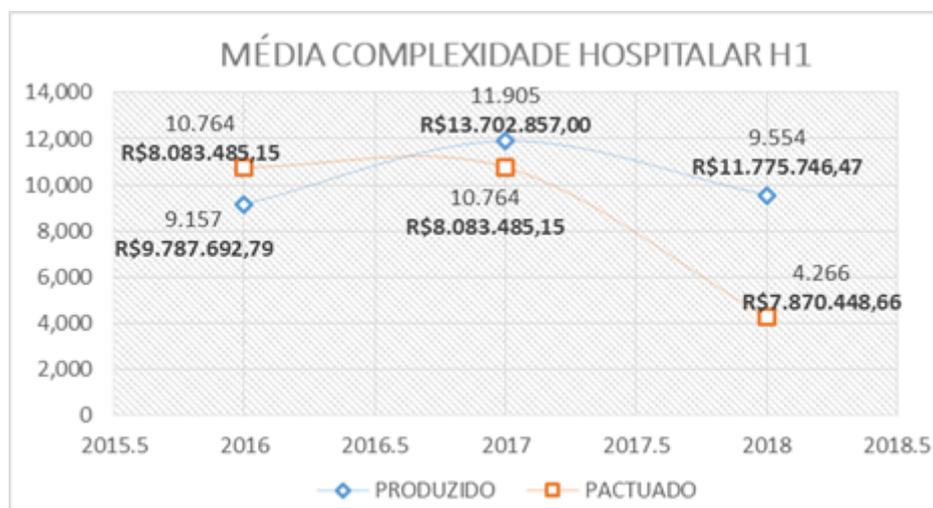
Fonte: SESAP, SUDEAPS (2016 a 2018).

De acordo com as Tabelas 1 e figura 3 referente aos procedimentos de Média Complexidade Ambulatorial - MCA no H1, observou-se que a pactuação dos serviços em 2016 foi de 286.274 procedimentos equivalente a R\$1.975.603,23. Nesse mesmo ano o H1 informou 229.986 procedimentos realizados, fazendo jus a um valor de R\$1.497.888,97, ou seja, 80,33% do que foi pactuado. Vale salientar que ainda nesse ano os processos estavam sem monitoramento e que o programa não estava efetivado.

Observando o ano de 2017, os procedimentos de MCA, foram pactuados no POA um total de 283.591 procedimentos, com essa meta alcançada o H1 poderia receber R\$1.972.214,45. Em relação à produtividade o H1 informou a realização de 227.276 procedimentos. Por esta produção o H1 teria direito a R\$1.463.981,28, ou seja, 80,14% do que foi pactuado. Percebe-se que o hospital manteve a mesma linha de produção para os anos 2016 e 2017.

Em 2018 com o PMCONT em fase inicial de execução e implantação no H1, foi necessária uma triagem na quantidade de procedimentos pactuados por questões estratégicas e de gestão, pelo fato de em 2018 ter iniciado o controle e monitoramento de todo ciclo PMCONT no cumprimento do POA. Por este motivo percebeu-se uma redução na quantidade acordada comparada com os anos anteriores. Em 2018 foram pactuados 143.136 procedimentos de MCA equivalentes a R\$ 987.802,00. Observando a quantidade produzida neste mesmo ano, foram informados a realização 281.142 procedimentos e um total de R\$1.592.185,35.

De forma geral, percebeu-se na MCA um aumento de 116,08% na produção em relação ao ano 2016 até o ano de 2018, uma diferença de R\$94.296,38. Esse aumento justifica ao processo de reorganização e informatização dos sistemas de informação nos setores de faturamento do H1 após o cumprimento de todas as etapas do ciclo PMCONT.



**Figura 4** – Média Complexidade Hospitalar H1.

Fonte: SESAP, SUDEAPS (2016 a 2018).

Analisando os dados das Tabelas 1 e figura 4 referente aos serviços de Média Complexidade Hospitalar -MCH do H1, logo observou-se que em 2016 foram contratualizados 10.764 procedimentos, com repasse de R\$ 8.083.485,15. Observando a faixa de produção neste mesmo ano obteve-se um total de 9.157 procedimentos contabilizados

nesse ano, totalizando um valor equivalente de R\$ 9.787.692,79 contabilizando uma quantidade de 85,07% do que foi pactuado neste mesmo ano.

Em 2017 foram pactuados a mesma quantidade e valor de 2016 de 10.764 procedimentos com repasse também de R\$ 8.083.485,15, porém analisando os dados informados, foi

visto que o H1 produziu 11.905 procedimentos correspondendo a R\$13.702.857,00, ou seja, 110,6% do que foi pactuado.

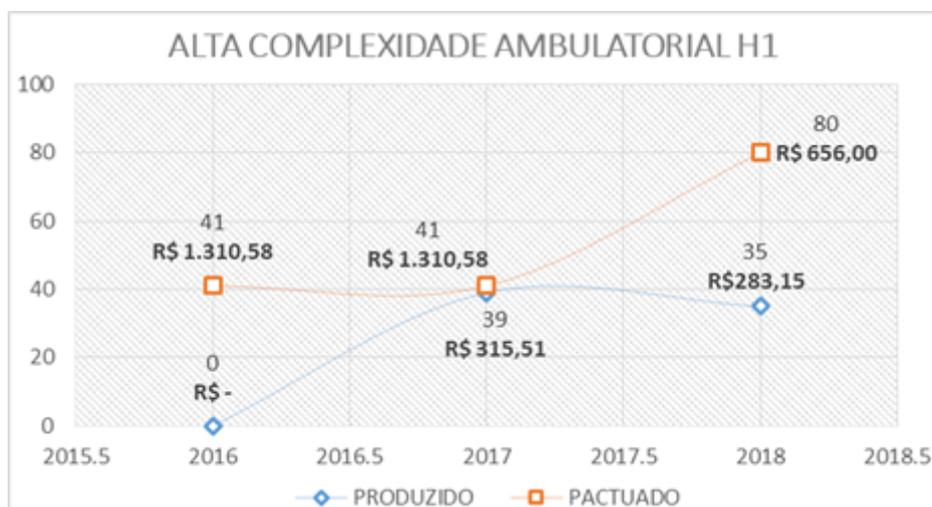
Em 2018 observou-se que houve uma redução significativa na quantidade de procedimentos pactuados, sendo acordados apenas 4.266 procedimentos para um repasse de R\$7.870.448,66. O H1 neste mesmo ano produziu 9.554 que totalizaria um valor a receber de R\$11.775.746,47 equivalente 223,9%.

De forma geral, percebeu-se que ocorreu um aumento nos procedimentos da MCH de 138,83% na produção de 2016 até 2018, uma diferença de R\$1.988.053,68 que deveria ser repassado além do valor que foi contratualizado. Esse aumento justifica-se as mudanças no fluxo, educações permanentes, reuniões de aprendizagem estratégica entre os entes para otimização na produtividade dos procedimentos e do processo de faturamento no hospital.

**Tabela 2 – Metas Quantitativas da Alta Complexidade Ambulatorial e hospitalar no H1.**

PRODUZIDO			
METAS	ANO	QUANTIDADE DE PROCEDIMENTOS	VALOR (R\$)
ALTA COMPLEXIDADE AMBULATORIAL	2016	0	R\$0,00
	2017	39	R\$ 315,51
	2018	35	R\$ 283,15
ALTA COMPLEXIDADE HOSPITALAR	2016	0	R\$0,00
	2017	8	R\$30.911,00
	2018	9	R\$34.324,55
PACTUADO			
METAS	ANO	QUANTIDADE DE PROCEDIMENTOS	VALOR (R\$)
ALTA COMPLEXIDADE AMBULATORIAL	2016	41	R\$1.310,58
	2017	41	R\$1.310,58
	2018	80	R\$656,00
ALTA COMPLEXIDADE HOSPITALAR	2016	6	R\$17.920,95
	2017	6	R\$17.920,95
	2018	6	R\$17.920,95

Fonte: SESAP, SUDEAPS (2016 a 2018).



**Figura 5 – Alta Complexidade Ambulatorial H1.**

Fonte: SESAP, SUDEAPS (2016 a 2018).

Com base na Tabela 2 e figura 5 da Alta Complexidade Ambulatorial - ACA no H1, verificou-se que em 2016 foram pactuados 41 procedimentos com valor total de R\$1.310,58. De acordo com o Sistema de informação Hospitalar - SIH, neste mesmo ano não foi informado nenhum procedimento executado nesta categoria.

Baseado no POA de 2017 foi realizado a pactuação de 41 procedimentos com valor de R\$1.310,58. Analisando os dados informados pelo H1 e obteve o total de 39 procedimentos, totalizando R\$315,51. Foram informados 95,12% do total pactuado.

De acordo com o POA de 2018 a quantidade de procedimentos pactuados foram de 80, para que se recebesse o valor de

R\$656,00. Porém, com o ciclo PMCONT já em execução no H1 e a realização de auditorias internas e equipes de monitoramento foram contabilizados apenas 35 procedimentos equivalente ao valor de R\$283,15. Foram realizados apenas 43,75% do pactuado.

Diante desse cenário dos procedimentos de ACA de 2016 a 2018, por isso percebe-se que a quantidade pactuada aumentou consideravelmente em 2018, porém o hospital não conseguiu alcançar a solicitação pactuada. Dessa forma, conclui-se que nos anos de 2016 e 2017 houve um aumento de 95,12% totalizando R\$315,51, e de 2017 para 2018 houve uma redução de 51,37% uma diferença de apenas R\$32,36.



Figura 6 – Alta Complexidade Hospitalar H1.

Fonte: SESAP/ SUDEAPS (2016 a 2018).

Com base na Tabela 2 e figura 6 da Alta Complexidade Hospitalar- ACH no H1, verificou-se que em 2016 foram pactuados 6 procedimentos com valor total de R\$17.920,95. Com base no SIH, nesse mesmo ano não foi informado nenhum procedimento desta categoria.

Segundo o POA de 2017 foram pactuados 6 procedimentos com valor total de R\$17.920,95, foram contabilizados nesse ano um total de 8 procedimentos de alta complexidade hospitalar realizados, correspondendo essa produção a um valor de R\$30.911,00, ou seja, 133,3% da quantidade

pactuada. Observando os dados de 2018, por conseguinte foi identificada a quantidade contratada de 6 procedimentos com valor a ser repassado de R\$17.920,95. Com a vigência de todas as etapas do PMCONT foram contabilizados nesse ano um total de 9 procedimentos de ACH realizados; e que equivaleriam por esta produção um valor de R\$34.324,00, ou seja, 150% da quantidade pactuada nesse mesmo ano.

Diante desse cenário de ACH no período de 2016 a 2018, logo percebeu que a quantidade pactuada permaneceu a mesma para os três anos. Dessa forma, conclui-se que nos anos

de 2016 e 2017 houve um aumento de 133,3% com diferença de R\$30.911,00. Levando em consideração o período de 2017 para 2018, observou-se que a produção aumentou em 16,7% com diferença de valor de R\$ 3.413,55.

Diante desses resultados físicos financeiros do H1 em 2018, por conseguinte podemos concluir que para as quatro categorias analisadas de MCA, MCH, ACA e ACH, com a execução do fluxo de monitoramento, controle e avaliação agregado as ferramentas de gestão utilizadas, a unidade de saúde H1 conseguiu identificar de forma eficaz os valores financeiros equivalentes à execução dos serviços produzidos. A atual

política de repasse financeiro SUS não permite pagamentos além de valores contratualizados, todavia a construção de série histórica mais consistente, como atualmente ocorre após a aplicação do PMCONT, pode contribuir positivamente para futuras negociações entre os entes federativos.

### Metas qualitativas do H1

Observando as Tabelas 3, 4 e 5 a seguir relacionadas às metas qualitativas respectivas aos anos de 2016, 2017 e 2018 do H1 obtiveram-se os seguintes resultados.

**Tabela 3 – Metas Qualitativas do H1.**

METAS QUALITATIVAS H1				
METAS	ANO	PONTUAÇÃO MÁXIMA	PRODUÇÃO	VALOR
INDICADORES ASSISTENCIAIS GERAIS	2016	20	20	R\$ 335.946,62
INDICADORES ASSISTENCIAIS DE REDES	2016	13	13	
INDICADORES DE GESTÃO E REGULAÇÃO	2016	60	60	
INDICADORES DE ENSINO E PESQUISA	2016	2	2	
INDICADORES DE AVALIAÇÃO	2016	5	5	
TOTAL		100	100	40% do valor pré-fixado

Fonte: SESAP, SUDEAPS (2016).

**Tabela 4 – Metas Qualitativas do H1.**

METAS QUALITATIVAS H1				
METAS	ANO	PONTUAÇÃO MÁXIMA	PRODUÇÃO	VALOR
INDICADORES ASSISTENCIAIS GERAIS	2017	20	20	R\$ 335.946, 62
INDICADORES ASSISTENCIAIS DE REDES	2017	13	13	
INDICADORES DE GESTÃO E REGULAÇÃO	2017	60	60	
INDICADORES DE ENSINO E PESQUISA	2017	2	2	
INDICADORES DE AVALIAÇÃO	2017	5	5	
TOTAL		100	100	40% do valor pré-fixado

Fonte: SESAP, SUDEAPS (2017).

**Tabela 5 – Metas Qualitativas do H1.**

METAS QUALITATIVAS H1				
METAS	ANO	PONTUAÇÃO MÁXIMA	PRODUÇÃO	VALOR
INDICADORES ASSISTENCIAIS GERAIS	2018	20	8.5	R\$ 18.606,88
INDICADORES ASSISTENCIAIS DE REDES	2018	13	11	
INDICADORES DE GESTÃO E REGULAÇÃO	2018	60	50	
INDICADORES DE ENSINO E PESQUISA	2018	2	2	
INDICADORES DE AVALIAÇÃO	2018	5	4.5	
TOTAL		100	76	37% do valor pré-fixado

Fonte: SESAP, SUDEAPS (2018).

Baseados nos resultados coletados expostos nas Tabelas 3 e 4 anteriormente apresentadas, em 2016 e 2017 o H1 atingiu o teto das metas qualitativas, alcançando a pontuação máxima de 100 recebendo 40% do valor pré-fixado, ou seja, para a pontuação máxima o H1 recebeu a quantidade de R\$335.946,62.

Referente à Tabela 5, observa-se que no ano de 2018, como o PMCONT estava em fase de implantação no H1, identificou-se que devido ao ciclo de auditorias terem sido cumpridos com eficiência, o H1 atingiu apenas 76 pontos, equivalente a 37% do valor pré-fixado, fazendo jus então pelos procedimentos realizados um total de R\$18.606.88.

Vale salientar que em relação aos anos de 2016 a 2018, a diferença foi de 24 pontos contabilizando R\$ 317.339,74, ou seja, nessa categoria pode-se concluir que o hospital estaria recebendo mais que o produzido.

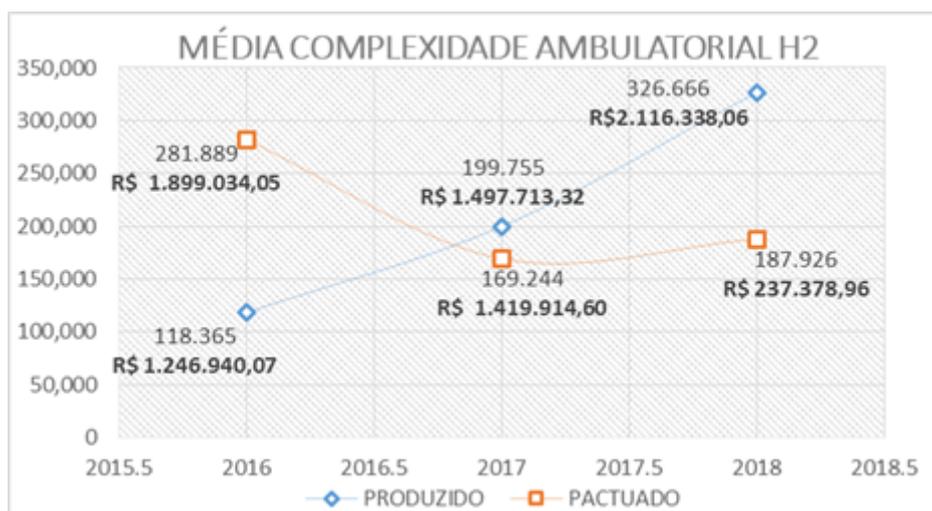
## Metas quantitativas do H2

A partir da implantação do PMCONT, que também foi implantado e implementado no H2, foram observados os seguintes resultados durante seu ciclo, que estão expostos na Tabela 6 abaixo.

**Tabela 6 – Metas Quantitativas da Média Complexidade Ambulatorial e Hospitalar no H2.**

PRODUZIDO			
METAS	ANO	QUANTIDADE DE PROCEDIMENTOS	VALOR (R\$)
MÉDIA COMPLEXIDADE AMBULATORIAL	2016	118.365	R\$ 1.246.940,07
	2017	199.775	R\$ 1.497.713,32
	2018	326.666	R\$ 2.116.338,06
MÉDIA COMPLEXIDADE HOSPITALAR	2016	11.614	R\$ 23.669.390,71
	2017	13.602	R\$25.498.262,09
	2018	13.044	R\$22.705.527,97
PACTUADO			
METAS	ANO	QUANTIDADE DE PROCEDIMENTOS	VALOR (R\$)
MÉDIA COMPLEXIDADE AMBULATORIAL	2016	281.889	R\$1.899.034,05
	2017	169.244	R\$1.419.914,60
	2018	187.926	R\$237.378,96
MÉDIA COMPLEXIDADE HOSPITALAR	2016	8.531	R\$15.740.897,32
	2017	14.400,00	R\$26.407.651,92
	2018	4.266	R\$7.870.448,66

Fonte: SESAP/ SUDEAPS (2016 a 2018).



**Figura 7** – Média Complexidade Ambulatorial H2.

Fonte: SESAP/ SUDEAPS (2016 a 2018).

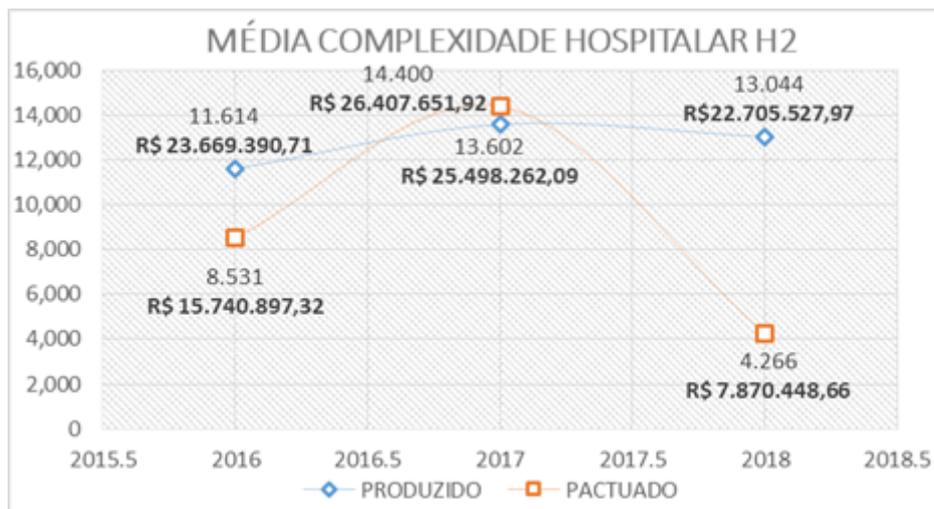
Observando a Tabela 6 e figura 7 da Média Complexidade Ambulatorial - MCA no H2, observou-se que a contratualização em 2016 foi de 281.889 procedimentos equivalente a R\$1.988.034,05. De acordo com o sistema de informação hospitalar - SIH, no ano de 2016 o H2 informou 118.365 procedimentos realizados, equivalente ao valor de R\$1.246.940,07, ou seja, 41,98% do que foi pactuado com diferença de valor de R\$652.093,98. É importante ressaltar que em 2016 no H2 os processos de contratualização e faturamento ainda estavam sem monitoramento e que as informações não condiziam com o que era executado de fato.

Baseado no Plano Operativo Assistencial – POA do ano de 2017 foram pactuados um total de 169.224 procedimentos, o hospital por questão de acordo no devido ano recebeu um valor R\$1.419.914,60. Em relação à produtividade o H2 informou a realização de 199.755 procedimentos e por esta produção

o mesmo faria jus a R\$1.497.713,32, ou seja, 118,02% do que foi pactuado com diferença de valor de R\$77.798,72 a mais do pactuado.

Analisando os dados de 2018, após a iniciação e execução do PMCONT no H2, verificou-se que o pactuado foi de 187.926 procedimentos, com previsão de repasse de R\$237.378,96. Observando os dados informados durante este ano, obteve-se produção de um quantitativo de 326.666, 173,82% da quantidade pactuada equivalendo ao valor de R\$2.116.338,06, isto é, uma diferença de R\$ 1.878.959,10.

Comparando 2016 com 2018 percebe-se um aumento significativo na linha de produção do H2, isto ocorre pelo motivo do H2 em 2016 não haver alinhamento entre produção e informatização daquilo que foi produzido. Já em 2018, o hospital passou por reformas de gerenciamento, trabalhando juntamente com as equipes de auditorias e monitoramento a informatização dessas produções.



**Figura 8** – Média Complexidade Hospitalar H2.

Fonte: SESAP/ SUDEAPS (2016 a 2018).

Observando a Tabela 6 e figura 8 da Média Complexidade Hospitalar - MCH no H2, observou-se que a contratualização dos serviços nesta categoria em 2016 foi de 8.531 procedimentos equivalente a R\$15.740.897,32. Analisando os dados informados pelo setor de faturamento do H2, foi totalizada uma quantidade de 11.614 procedimentos realizados, equivalentes ao valor de R\$23.699.390,71, correspondendo à 136,13% do que foi pactuado, com diferença de valor de R\$ 7.928.493,39. É importante ressaltar que H2, por ser um hospital de caráter de urgência e emergência, produziu mais que a quantidade contratualizada.

Baseado no POA do ano de 2017 foi pactuado um total de 14.400 procedimentos, o hospital receberia um valor R\$26.407.651,92. Nesse ano a produção que o H2 informou foi de 13.602 procedimentos, o que corresponderia a R\$25.498.262,09, ou seja, 94,45%

do que foi pactuado com diferença de valor de R\$909.389,83.

Analisando os dados de 2018, logo verificou-se que o pactuado foi de 4.266 procedimentos, com repasse previsto de R\$7.870.448,66. Observando os dados informados durante esse ano, assim obteve-se a produção de um quantitativo de 13.044 equivalentes a um valor de R\$22.705.527,97, ou seja, 305,76% da quantidade pactuada.

Diante desses dados observa-se que no ano que mais se aproximou de um equilíbrio entre produtividade de contratualização foi o de 2017, visto que em 2018 o ciclo de monitoramento do programa de controle e avaliação na contratualização se iniciou e foi necessária essa queda no valor pactuado. Vale salientar que em 2016 o H2 recebeu mais do que faria jus em 2018, mesmo com a produção menor, pois o valor repassado depende de cada procedimento e insumos utilizados.

**Tabela 7 – Metas Quantitativas da Alta Complexidade Ambulatorial e Hospitalar no H2.**

PRODUZIDO			
METAS	ANO	QUANTIDADE DE PROCEDIMENTOS	VALOR (R\$)
ALTA COMPLEXIDADE AMBULATORIAL	2016	0	R\$ 00,00
	2017	0	R\$ 00,00
	2018	21.561	R\$ 2.219.358,16
ALTA COMPLEXIDADE HOSPITALAR	2016	3	R\$ 10.986,41
	2017	77	R\$ 284.967,93
	2018	95	R\$ 143.352,71
PACTUADO			
METAS	ANO	QUANTIDADE DE PROCEDIMENTOS	VALOR (R\$)
ALTA COMPLEXIDADE AMBULATORIAL	2016	0	R\$ 00,00
	2017	0	R\$ 00,00
	2018	0	R\$ 00,00
ALTA COMPLEXIDADE HOSPITALAR	2016	6	R\$ 12.305,63
	2017	6	R\$ 12.305,63
	2018	0	R\$00,00

Fonte: SESAP/ SUDEAPS (2016 a 2018).



**Figura 9 – Alta complexidade Ambulatorial H2**

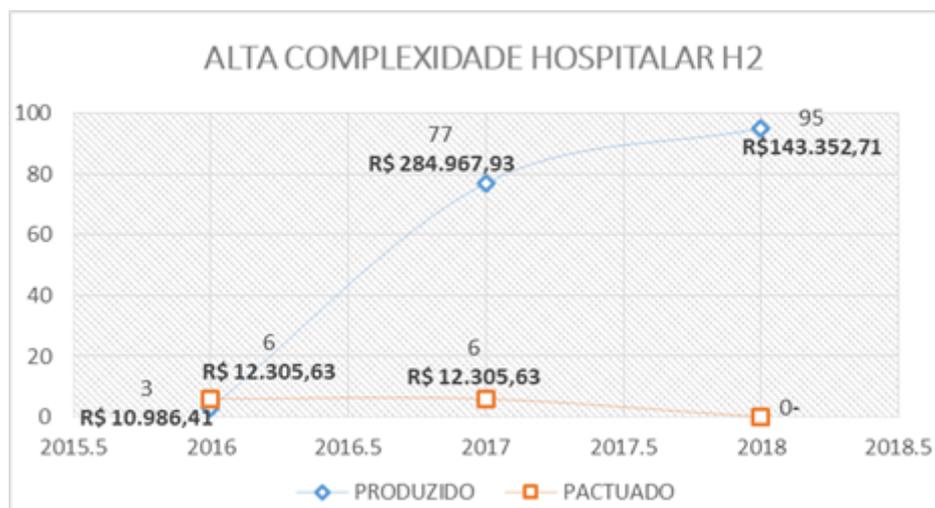
Fonte: SESAP/ SUDEAPS (2016 a 2018).

De acordo com a Tabela 7 e figura 9 da Alta complexidade ambulatorial- ACA foi percebido que no período de 2016 a 2018 não houve pactuação de procedimentos, esse fato justifica-se pelos procedimentos dessa categoria não estarem habilitados, no período, para compra e venda entre os entes pactuados. Porém foi identificado que mesmo sem habilitação, o H2 não informou a produção

geral em 2016 e 2017, por isso não recebeu nenhum repasse do MS por estas produções.

Observando o ano de 2018 foi identificado que mesmo sem a habilitação do procedimento, o H2 iniciou o registro de produção com a equipe de monitoramento e auditoria e produziu uma quantidade de 21.561 procedimentos, equivalentes um total de R\$2.219.358,16, ou seja, uma

diferença de R\$2.219.358,16 reais a mais em relação aos anos anteriores.



**Figura 10** – Alta complexidade Hospitalar H2.  
Fonte: SESAP/ SUDEAPS (2016 a 2018).

Em relação a Tabela 7 e figura 10 que se trata de serviços de Alta complexidade Hospitalar - ACH realizados no H2 é notório que a pactuação permanece a mesma no decorrer de 2016 a 2017 com 6 procedimentos em cada ano, acordado um valor de R\$12.305,63.

Observando a linha de produção desse período é notório que em 2016 o H2 teve produção de 3 procedimentos, representando um valor de R\$ 10.986,41, ou seja 50% da quantidade pactuada. Em transição para o ano de 2017 é nítida uma superação na linha de produção, sendo informados 77 procedimentos com valor de R\$284.967,93, equivalente a 1.283% da quantidade pactuada.

Em 2018 não houve pactuação nessa categoria em decorrência do H2 ser um hospital para referência a assistência de média e alta complexidade, podendo assim cobrir a todo no estado do RN, com repasse do Ministério da Saúde por esta produção. Nesse mesmo ano foi observado que a produção do H2 foi de 95 procedimentos, da ordem de R\$143.352,61.

### Metas qualitativas do H2

Observando a Tabela 6 abaixo relacionadas às metas qualitativas do H2, logo obtiveram-se os seguintes resultados.

**Tabela 8** – Metas Qualitativas do H2.

METAS QUALITATIVAS H2				
METAS	ANO	PONTUAÇÃO MÁXIMA	PRODUÇÃO	VALOR
INDICADORES ASSISTENCIAIS GERAIS	2016	12	12	R\$ 927.995.74
INDICADORES ASSISTENCIAIS DE REDES	2016	10	10	
INDICADORES DE GESTÃO E REGULAÇÃO	2016	60	60	
INDICADORES DE ENSINO E PESQUISA	2016	8	8	
INDICADORES DE AVALIAÇÃO	2016	10	10	
TOTAL		100	100	40% do valor pré-fixado

Fonte: SESAP / SUDEAPS (2016).

**Tabela 9 – Metas Qualitativas do H2.**

METAS QUALITATIVAS H2				
METAS	ANO	PONTUAÇÃO MÁXIMA	PRODUÇÃO	VALOR
INDICADORES ASSISTENCIAIS GERAIS	2017	12	12	R\$ 927.995,74
INDICADORES ASSISTENCIAIS DE REDES	2017	10	10	
INDICADORES DE GESTÃO E REGULAÇÃO	2017	60	60	
INDICADORES DE ENSINO E PESQUISA	2017	8	8	
INDICADORES DE AVALIAÇÃO	2017	10	10	
TOTAL		100	100	40% do valor pré-fixado

Fonte: SESAP / SUDEAPS (2017).

**Tabela 10 – Metas Qualitativas do H2.**

METAS QUALITATIVAS H2				
METAS	ANO	PONTUAÇÃO MÁXIMA	PRODUÇÃO	VALOR
INDICADORES ASSISTENCIAIS GERAIS	2018	12	8	R\$ 3.287.387,28
INDICADORES ASSISTENCIAIS DE REDES	2018	10	6	
INDICADORES DE GESTÃO E REGULAÇÃO	2018	60	60	
INDICADORES DE ENSINO E PESQUISA	2018	8	0	
INDICADORES DE AVALIAÇÃO	2018	10	10	
TOTAL		100	84	37% do valor pré-fixado

Fonte: SESAP / SUDEAPS (2018).

De acordo com a Tabela 6, anteriormente apresentada, em 2016 e 2017 o H2 atingiu o teto das metas qualitativas, alcançando a pontuação máxima de 100 pontos recebendo 40% do valor pré-fixado, ou seja, para a pontuação máxima o H2 recebeu a quantidade de R\$927.995,74, ou seja, 100% do que foi pactuado.

Referente ao ano de 2018 percebeu-se que o H2 obteve a pontuação de 84 pontos, 37% do valor pré-fixado. Vale salientar que em relação aos anos de 2016 a 2018 a

diferença foi de 16 pontos contabilizando R\$ 3.287.387,28. Comparando o período 2016 a 2018 pode-se afirmar que o valor do teto da pactuação em 2018 foi maior em relação ao ano de 2016 e 2017, por isso o H2 produziu mais em 2018 um valor que não é equivalente ao teto pactuado.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional dos Secretários de Saúde. **Nota Técnica nº 23/2011**. Protocolo de Cooperação entre Entes Públicos PCEP. Brasília: Conselho Nacional dos Secretários de Saúde, 2011.

BRASIL. **Portaria nº 3.410, de 30 de dezembro de 2013**. Estabelece as diretrizes para a contratualização de hospitais no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) em consonância com a Política Nacional de Atenção Hospitalar (PNHOSP). Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt3410\\_30\\_12\\_2013.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt3410_30_12_2013.html). Acesso em: 18 ago. 2020.

BRASIL. **Portaria nº 161, de 21 de janeiro de 2010**. Dispõe sobre o art. 3º da Portaria nº 699/GM, de 30 de março de 2006, que versa sobre o Termo de Cooperação entre Entes Públicos. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt0161\\_21\\_01\\_2010.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt0161_21_01_2010.html). Acesso em: 18 ago. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional dos Secretários de Saúde. **Guia de apoio à gestão estadual do SUS: Monitoramento e avaliação**. Brasília: Conselho Nacional dos Secretários de Saúde, 2016.

BRASIL. Secretaria de Planejamento e das finanças SEPLAN. **Governança Inovadora em Ação - Processos redesenhados**. Rio Grande do Norte: SEPLAN, 2016. v. 2.

BRASIL. **Secretaria de Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP – RN). Subcoordenadoria de Desenvolvimento e Acompanhamentos das Programações de Saúde (SUDEAPS)**. Rio Grande do Norte: SESAP; SUDEAPS, 2018.

BRASIL. **Secretaria de Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP – RN). Subcoordenadoria de Desenvolvimento e Acompanhamentos das Programações de Saúde (SUDEAPS)**. Rio Grande do Norte: SESAP; SUDEAPS, 2016 a 2018.

BRASIL. **Secretaria de Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP – RN). Subcoordenadoria de Desenvolvimento e Acompanhamentos das Programações de Saúde (SUDEAPS)**. Rio Grande do Norte: SESAP; SUDEAPS, 2018.

BRASIL. Secretaria de Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP-RN). Protocolo de Cooperação entre Entes Públicos (PCEP). **Plano Operativo Assistencial (POA)**. Rio Grande do Norte: SESAP; PCEP, 2016.

BRASIL. Secretaria de Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP-RN). Protocolo de Cooperação entre Entes Públicos (PCEP). **Plano Operativo Assistencial (POA)**. Rio Grande do Norte: SESAP; PCEP, 2017.

BRASIL. Secretaria de Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP-RN). Protocolo de Cooperação entre Entes Públicos (PCEP). **Plano Operativo Assistencial (POA)**. Rio Grande do Norte: SESAP; PCEP, 2018

CRUZ, M. M.; SANTOS, E. M. Avaliação de saúde na atenção básica: perspectivas teóricas e desafios metodológicos. *In*: MATTA, Gustavo Corrêa; MOURA, Ana Lúcia de. (org.). **Políticas de saúde: a organização e a operacionalização do Sistema Único de Saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV; Fiocruz, 2007. p. 267-284.

DITTERICH, R. G. *et al.* A contratualização como ferramenta da gestão na Atenção Primária à Saúde na percepção dos profissionais da Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba, Brasil. **Saúde em Debate**, v. 39, número especial, p. 207–220, 2015.

FIGUERAS, Josep; ROBINSON, Ray; JAKUBOWSKI, Elke. **Purchasing to improve health systems performance**. [S.l.]: Open Universit Press, 2005. p. 322.

GARCIA, R. C. **Subsídios para Organizar Avaliações da Ação Governamental**. Brasília: IPEA, 2001.

LIMA, S. M. L.; RIVERA, F. J. U. A contratualização nos Hospitais de Ensino no Sistema Único de Saúde brasileiro. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 9, p. 2507–2521, 2012.

SANTOS, T. B. S.; PINTO, I. C. de M. Política Nacional de Atenção Hospitalar: con (di) vergências entre normas, Conferências e estratégias do Executivo Federal. **Saúde em Debate**, v. 41, número especial 3, p. 99–113, 2017.



# COMPARAÇÃO DA QUALIDADE DA ATENÇÃO BÁSICA DE SAÚDE SEGUNDO O PMAQ-AB 1º CICLO NO BRASIL

*QUALITY OF BASIC HEALTH CARE ACCORDING TO PMAQ-AB 1st CYCLE*

---

## **Gustavo Fontoura de Souza**

Doutor em Engenharia Elétrica e da Computação, professor do IFRN, Campus Parnamirim e Pesquisador do LAIS. E-mail: gustavo.fontoura@ifrn.edu.br

## **Ricardo Alessandro de Medeiros Valentim**

Doutor em Engenharia Elétrica e de Computação pela UFRN, professor adjunto da UFRN lotado no Departamento de Engenharia Biomédica e professor permanente do Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica e de Computação (PpgEEC/UFRN), coordenador do Núcleo de Inovação Tecnológica em Saúde e do Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde (LAIS). E-mail: ricardo.valentim@ufrnet.br



## **RESUMO**

O presente trabalho realiza um estudo transversal e descritivo dos resultados apresentados pela avaliação externa do PMAQ-AB 1º ciclo, no que diz respeito à satisfação do usuário das Unidades Básicas de Saúde em todo Brasil. No PMAQ-AB a satisfação pode ser observada em forma de nota (0 a 10) informada pelo usuário da Atenção Básica. Buscou-se comparar essa satisfação dos usuários em cada Estado da federação e segundo as regiões geográficas do Brasil. Em função da não normalidade observada nos dados, utilizou-se para realizar essas comparações métodos estatísticos não paramétricos. Os resultados indicam que há diferenças estatisticamente significativas entre as avaliações dos usuários das UBS de cada estado e das regiões geográficas. Ao comparar cada uma das cinco regiões geográficas identificaram-se três

grupos (Sul e Sudeste; Nordeste e Centro-Oeste; e, Norte). Essa classificação parece bastante familiar uma vez que reflete resultados de outras variáveis já conhecidas como índices de renda ou de qualidade de vida.

**Palavras-chave:** PMAQ-AB. Qualidade. Atenção Básica. Satisfação do Usuário.

## **ABSTRACT**

The present work performs a descriptive analysis of the results presented by the PMAQ-AB 1st cycle, with respect to the user satisfaction of the UBS throughout Brazil. In addition, we sought to compare users' satisfaction according to the UF and according to the geographic regions of Brazil. Due to the non-normality of the data, non-parametric methods were used to perform these comparisons. The results indicate that there is at least one

UF different from the others and between at least one of the geographic regions. In the two-to-two comparison, we observed that the geographic regions were classified into three groups (South and Southeast, Northeast and Central West, and North). This classification seems quite logical since it reflects results of other variables already known as income or quality of life.

**Key-words:** M PMAQ-AB. Quality. Basic Attention. User Satisfaction.

## INTRODUÇÃO

O Sistema de Saúde no Brasil é complexo e envolve diversos atores. A Atenção Básica (AB) é uma parte muito importante deste Sistema, de forma que, quando a AB é eficiente e eficaz, reduzem-se de forma substancial os custos Sistema, pois é minimizado os investimentos necessários nas redes de saúde com maior complexidade.

Apesar de haver diretrizes nacionais para a saúde pública, a lei 8080 de 1990 (BRASIL, 1990) que institui o Sistema Único de Saúde (SUS) rege a descentralização político-administrativa com ênfase dos serviços de AB para os municípios. Essa descentralização gerou, ao longo do tempo, uma grande diversidade de metodologias de gestão, organização e operacionalização dos serviços da AB, já que cada um dos 5570 municípios do Brasil, distribuídos nos 26 estados e no Distrito Federal, apresenta características muito particulares. Dessa forma, avaliar esse Sistema em cada um dos municípios não é uma tarefa fácil, sobretudo quando se utiliza um mesmo instrumento de avaliação.

O Programa de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica (PMAQ-AB) é um programa que visa analisar e melhorar o acesso e a qualidade da AB no Brasil. Muitas ações foram realizadas ao longo dos anos visando melhorar a AB, contudo, o PMAQ-AB talvez seja o primeiro que buscou também avaliar a qualidade do sistema

de AB. Instituído pela Portaria 1.654 GM/MS, de 19 de julho de 2011 (BRASIL, 2011), o Programa da Melhoria da qualidade e do acesso a atenção básica (PMAQ-AB) consiste em um programa cujo objetivo principal é induzir a ampliação do acesso e a melhoria da qualidade da atenção básica, com garantia de um padrão de qualidade comparável nacional, regional e localmente, de maneira a permitir maior transparência e efetividade das ações governamentais direcionadas à Atenção Básica em Saúde (BRASIL, 2012).

Ele apresenta um instrumento de avaliação externa que é aplicado aos atores da Saúde ao nível de atenção básica. No 1º ciclo do PMAQ-AB foram aplicados três questionários, já no segundo ciclo foram aplicados seis questionários. Os dados obtidos nesses dois primeiros ciclos do PMAQ-AB estão disponíveis no site do Departamento de Atenção Básica (DAB) ([http://dab.saude.gov.br/portaldab/ape\\_pmaq.php](http://dab.saude.gov.br/portaldab/ape_pmaq.php)) e apresentam uma riquíssima fonte de pesquisa em saúde pública, a Tabela 1 mostra as características básicas dos dados disponíveis para o primeiro ciclo do PMAQ-AB.

**Tabela 1** – Características das bases de dados do 1º ciclo do PMAQ-AB.

Módulo	1º Ciclo		
	Quantidade de Registros	Unidade	Quantidade de Variáveis
I	38.812	UBS	497
II	16.999	EAB	869
III	65.391	Usuários	277

Fonte: Elaboração própria (2020).

Percebe-se que há uma grande quantidade de dados que retratam a atenção básica no Brasil. O Módulo I apresenta um censo das UBS do Brasil naquele período, enquanto que os módulos II e III apresentam dados apenas das equipes de AB que aderiram ao PMAQ-AB. No módulo I cada registro refere-se a uma Unidade Básica de Saúde (UBS), enquanto que no módulo II cada registro refere-se a uma Equipe de Atenção Básica (EAB). Já no módulo III, cada um dos 65.391 registros representa um usuário da AB.

A avaliação da qualidade do Sistema de Saúde pode ser mensurada, dentre outras formas, através da satisfação dos seus usuários. Essa medida pode ajudar a entender como os serviços estão sendo ofertados ao usuário, contudo a satisfação expressa pelo usuário, geralmente, pode ser vista com indiferença ou mesmo desconfiança na área da saúde. Apesar dessa desconfiança, ela é uma medida válida e, segundo Donabedian (1988, p. 1746): “É fútil discutir a validade do parâmetro satisfação, enquanto indicador de qualidade”. Evidentemente não se pode basear a avaliação em apenas critérios subjetivos, assim, a avaliação da qualidade deve basear-se tanto em critérios objetivos (profissionais da saúde), quanto nos subjetivos. Alguns trabalhos, como Fitzpatrick (1991), Carr-Hill (1992), Rubin *et al.* (1993) e Cohen, Forbes e Garraway (1996), demonstram a confiabilidade dos inquéritos de satisfação, bem como sua correlação com a adesão demonstrada pelo usuário. O objetivo desta pesquisa é descrever a qualidade da Atenção Básica registrada pelos dados do PMAQ-AB no módulo III, de acordo com a opinião dos usuários em todo o Brasil.

## **TRABALHOS RELACIONADOS**

Desde a disponibilização dos dados da avaliação externa do PMAQ-AB, muitos trabalhos foram elaborados utilizando-se de informações contidas nesses dados. Os dados da avaliação externa do PMAQ-AB são riquíssimos e permitem as mais diversas análises. Neves, Montenegro e Bittencourt (2014), por exemplo, utiliza os dados do PMAQ-AB para avaliar as condições das Unidades Básicas de Saúde, enfatizando as dimensões de condições de infraestrutura e informática e educação permanente e processo de trabalho. Suas análises mostram um sistema carente de recursos tecnológicos para elaboração de políticas de saúde mais equânimes. Já Casoti *et al.* (2014) apresentam uma análise similar com dos

dados do PMAQ-AB enfatizando variáveis relativas à saúde bucal e observa, também, uma carência em quase todas as análises, sobre tudo em regiões mais pobres como a Norte e a Nordeste. Clementino *et al.* (2015) faz uma análise a partir dos dados do PMAQ-AB considerando a dimensão do acolhimento, e suas análises explicitam indicadores que refletem contradições e fragilidades neste processo.

O conjunto dos trabalhos publicados mostra que, apesar da importância do PMAQ-AB para a sociedade, muitas contribuições são dadas no sentido de melhorar a Atenção Básica da saúde e o próprio PMAQ-AB. Alguns trabalhos apresentam análises com relação aos insumos das Unidades Básicas de Saúde, como Caccia *et al.* (2017) que, particularizando para o Estado de São Paulo, estuda a disponibilidade de medicamentos fitoterápicos e plantas medicinais nas unidades de atenção básica de saúde.

Dentre os muitos trabalhos que se utilizam de dados da avaliação externa do PMAQ-AB, alguns deles procuram entender e apresentar a qualidade de uma forma mais geral. Protasio *et al.* (2017) apresenta uma análise dos dados do primeiro ciclo do PMAQ-AB a partir da satisfação do usuário. Ele se utiliza do recurso da regressão logística dicotômica para entender o resultado da satisfação do usuário a partir de outras variáveis existentes na base de dados do PMAQ-AB. A partir dessa análise foi possível identificar as variáveis que mais influenciaram o resultado da satisfação do usuário em cada uma das regiões geográficas.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

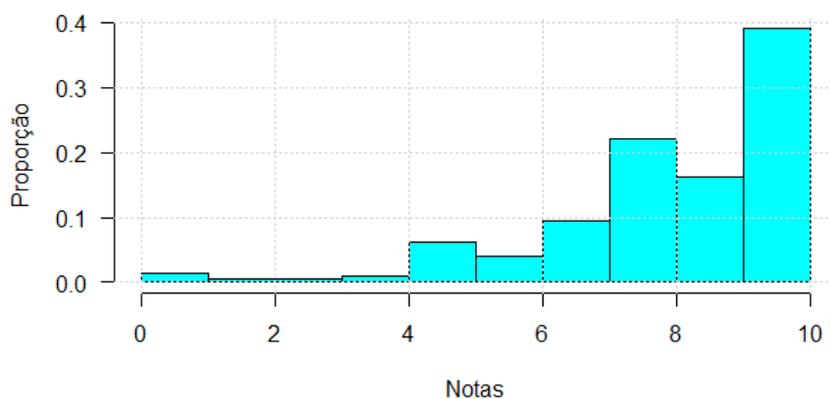
Neste trabalho realizou-se uma pesquisa explanatória a partir de dados secundários da avaliação externa do PMAQ-AB primeiro ciclo a fim de avaliar a qualidade da Atenção Básica na Saúde no Brasil na percepção dos usuários e verificar se essa avaliação é igual em todos estados e regiões do Brasil. Todos

os dados foram processados utilizando software estatístico R (TEAM, 2017).

A questão III.18.9, do módulo III do PMAQ-AB primeiro ciclo, solicita ao usuário entrevistado para atribuir uma nota, entre zero e dez, para a sua satisfação com cuidado recebido na unidade. Dos 65.391 usuários entrevistados, 599 (0,916%) optaram por não responder enquanto que os demais apresentaram sua opinião. Dos usuários entrevistados

78% eram mulheres, e apenas 22% eram homens. Os entrevistados tinham, em média, idade de 44,03 anos.

A Figura 1 mostra o histograma das notas atribuídas pelos usuários em todo o Brasil. Percebe-se uma concentração acentuada de notas altas, a nota dez foi a mais atribuída com 38,53% dos usuários das UBS. Isso proporcionou que a nota média atribuída fosse 8,3817.



**Figura 1** – Histograma das notas atribuídas pelos usuários às UBS.

Fonte: Elaboração própria (2020).

A Tabela 2 apresenta estatísticas descritivas para cada Unidade da Federação e para as regiões geográficas. Observamos que há diferenças entre as médias atribuídas entre os estados. Na região Norte o estado do Acre é o melhor avaliado com média de 8,422 enquanto que no Nordeste, Pernambuco

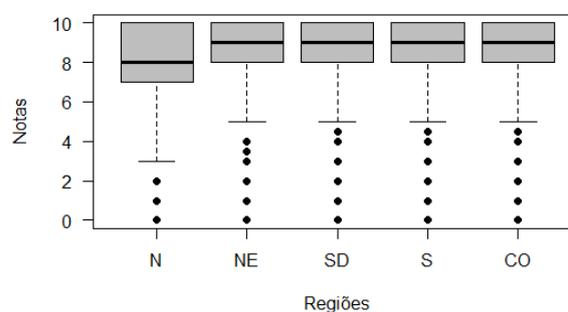
tem a melhor nota média (8,6058). Já as regiões Sul e Sudeste têm as maiores médias nos estados do Rio de Janeiro (8,5940) e Santa Catarina (8,6278), respectivamente, e o Centro-Oeste apresenta maior média no Distrito Federal (8,4579).

**Tabela 2** – Notas atribuídas pelos entrevistados por estado e região.

Região	UF	Nota média	Desvio padrão	Número de entrevistados	Não sabem/ Não respondeu
Norte	AC	8,6422	1,8131	112	3
	AM	8,1290	1,9495	701	15
	AP	7,1806	2,2537	192	1
	PA	7,7087	2,2934	1401	14
	RO	8,1085	1,8732	434	1
	RR	7,0285	2,2253	124	1
	TO	7,9550	2,1864	764	9
Nordeste	AL	8,4096	1,9972	1339	17
	BA	8,2904	2,0110	5745	90
	CE	8,4464	1,8700	3693	28
	MA	8,2863	2,0250	467	6
	PB	8,4353	1,8686	2574	22
	PE	8,6058	1,8375	3617	31
	PI	8,1212	1,8987	1487	18
	RN	8,1697	2,1360	1650	15
SE	7,6952	2,4552	984	13	
Sudeste	ES	8,1432	2,0524	1195	4
	MG	8,3401	2,0217	11766	119
	RJ	8,5940	1,8413	3313	30
	SP	8,5272	1,8050	9132	48
Sul	PR	8,3734	1,8690	2760	22
	RS	8,5888	1,6213	3236	32
	SC	8,6278	1,4654	4368	11
Centro-oeste	DF	8,4579	1,7977	107	0
	GO	8,3611	1,9287	2605	32
	MS	8,4331	1,8273	734	2
	MT	8,0354	1,9508	891	15
Brasil	-	8,3817	1,9202	65.391	599

Fonte: Elaboração própria (2020).

A Figura 2 mostra os gráficos de caixa (*boxplot*) para a distribuição das notas dos usuários por região geográfica. De acordo com os gráficos da Figura 2, o *boxplot* para as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste são idênticos, somente os das regiões Norte e Nordeste mostram um comportamento ligeiramente diferentes. Essas diferenças estão, sobretudo, na quantidade de pontos na parte inferior (notas menores). Esses valores menores que ocorrem com menor frequência são identificados na Figura 2 como valores discrepantes (*outliers*).



**Figura 2** – Boxplot das notas atribuídas pelos usuários ao seu grau de satisfação com a UBS que o atende por Região geográfica.

Fonte: Elaboração própria (2020).

## COMPARAÇÃO ENTRE OS ESTADOS E REGIÕES

Com o objetivo de comparar esses resultados e verificar se as diferenças observadas entre os Estados são significativas, procederam-se testes estatísticos. O Teste comumente utilizado para realizar essa comparação é a Análise de Variância (ANOVA) (WALPOLE, 2009), contudo esse procedimento exige a normalidade dos dados. Isso não é observado nos dados, conforme já sugere o gráfico da Figura 1, que apresenta acentuada assimetria negativa ou assimetria a esquerda. O teste de normalidade de shapiro-wilks (SHAPIRO; WILK, 1965) confirma que não é observada normalidade nos dados, indicando um p-valor inferior a  $10^{-16}$ , ou seja, rejeitando a hipótese de normalidade dos dados.

Em função da não normalidade dos dados, utilizaram-se procedimentos de estatística não paramétrica, que não exigem a normalidade dos dados. O Teste de Kruskal-Wallis (KRUSKAL, 1952) será utilizado para comparar todos os estados. A hipótese nula do teste é que não há diferença significativa entre as notas atribuídas a cada estado. Para realização do teste, utiliza-se a equação (1) para calcular a estatística de teste.

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k n_i \left( \bar{r}_{i\cdot} - \frac{N+1}{2} \right)^2 \quad (1)$$

em que

$n_i$  é o tamanho da amostra do grupo  $i$ ;

$N = n_1 + n_2 + \dots + n_k$ , é o número total de elementos em todas as amostras;

$\bar{r}_{i\cdot}$  é a média dos pontos (*ranks*) das observações do grupo  $i$ ;

Aplicando a equação (1) aos dados por estado, tem-se como resultado de sua estatística teste o valor 778,76. Esse valor, de acordo com o teste, se apresenta na distribuição do qui-quadrado com 26 graus de liberdade, assim obtêm um p-valor inferior a  $10^{-16}$ , indicando que devemos rejeitar a hipótese de igualdade das médias, ou seja, o teste conclui que pelo menos uma das UF

apresenta a avaliação dos usuários diferente das demais.

Já quando se considera as notas agregadas por região geográfica, como mostrados na Tabela 1, o mesmo teste de Kruskal-Wallis fornece como estatística teste o valor 341,96 com 4 graus de liberdade e p-valor inferior a  $10^{-16}$ , indicando que também deve-se rejeitar a hipótese de igualdade de avaliações entre as regiões geográficas.

Ao rejeitar as hipóteses de igualdade na nota atribuída a cada estado e a cada região geográfica, estamos indicando que pelo menos uma delas é diferente das demais, mas o teste não fornece maiores detalhes sobre quantas e quais delas é diferente. Assim para sabermos mais detalhes sobre as diferenças entre esses resultados, buscamos outros testes que permitem comparar as regiões duas a duas.

Buscou-se assim, um teste *post-hoc*, também não paramétrico para verificar quais pares de regiões geográficas têm médias diferentes. Uma alternativa descrita em Siegel e Castellan (1981) é testar a significância dos pares de diferenças através da desigualdade apresentada na equação (2).

$$|R_i - R_j| \geq Z_{\frac{\alpha}{2(k-1)}} \sqrt{\frac{N(N+1)}{12} \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)} \quad (2)$$

em que

$n_i$  e  $n_j$  são os tamanhos da amostra dos grupos  $i$  e  $j$ , respectivamente;

$N = n_1 + n_2 + \dots + n_k$ , é o número total de elementos em todas as amostras;

$R_i$  e  $R_j$  é o efeito dos pontos (*ranks*) dos grupos  $i$  e  $j$ , respectivamente;

$|R_i - R_j|$  é a diferença observada;

$Z_{\frac{\alpha}{2(k-1)}}$  é o quantil da distribuição normal para  $\alpha/(k(k-1))$ ; e  $k$  é o número de grupos.

Aplicando-se a metodologia descrita na equação (2) a cada par de regiões geográficas, obtemos o resultado mostrado na Tabela 3. De acordo com a metodologia do teste, quanto a "Estatística teste" é superior ao "Limite Critico" indica que a diferença observada entre as regiões 1 e 2 é estatisticamente significativa. Assim observamos

que as diferenças de notas atribuídas às UBS em cada região geográfica são diferentes em quase todas as comparações feitas. As exceções são as regiões Nordeste

e Centro-Oeste e as regiões Sul e Sudeste, cujo resultado aponta para a não rejeição da hipótese de igualdade de avaliações pelos usuários, com 95% de confiança.

**Tabela 3** – Resultado do teste *post-hoc* que compara as regiões geográficas duas a duas.

N	Região 1	Região 2	Estatística teste	Limite Crítico	É significativo?
1	Norte	Nordeste	4677,23	939,89	Sim
2	Norte	Sudeste	5454,03	929,33	Sim
3	Norte	Sul	5359,55	1011,96	Sim
4	Norte	Centro-Oeste	4012,98	1183,44	Sim
5	Nordeste	Sudeste	776,80	490,68	Sim
6	Nordeste	Sul	682,32	633,38	Sim
7	Nordeste	Centro-Oeste	664,25	881,84	Não
8	Sudeste	Sul	94,48	617,60	Não
9	Sudeste	Centro-Oeste	1441,05	870,58	Sim
10	Sul	Centro-Oeste	1346,57	958,28	Sim

Fonte: Elaboração própria (2020).

O resultado mostra que não há diferença significativa entre as regiões Nordeste e centro-oeste, sugerindo um grupo, e entre as regiões Sul e Sudeste. Observamos que há três grupos resultando da comparação entre as regiões geográficas: Grupo 1 formado pela região Norte com notas, em média, mais baixas, Grupo 2 formado pelas regiões Nordeste e Centro-Oeste, como notas intermediárias e o Grupo 3 formado pelas regiões Sul e Sudeste, como notas, em média, maiores. Esse agrupamento é mostrado na Figura 3.

Esse resultado corrobora com aquilo que já se sabe sobre as regiões e os estados do Brasil, que são muito distintos em muitos aspectos. Entretanto, não se identificou qual desses aspectos pode ser considerado preponderante para a existência dessa diferença, uma possibilidade são as diferenças no modo como os recursos são aplicados, que depende das definições da gestão municipal, mas que apresentam características comuns em regiões próximas.



**Figura 3** – Mapa indicando os três grupos formados pela satisfação do usuário.

Fonte: Elaboração própria (2020).

## RESULTADOS

De acordo com as análises realizadas, os estados brasileiros e o Distrito Federal apresentam diferenças com relação a qualidade da saúde na AB, segundo a nota atribuída pelos usuários das UBS do Brasil. Essas diferenças podem ser atribuídas a diversas características que estão presentes num país da dimensão continental como o Brasil, da mesma forma, as regiões geográficas apresentam diferenças.

Nessa análise permitiu-se ainda verificar qual das regiões apresentam resultados distintos das demais. Encontraram-se três grupos de regiões: Sul e Sudeste, em um de

grupo das notas mais altas; Centro-Oeste e Nordeste, com notas intermediárias; e, a região Norte com notas inferiores. Essa classificação não é incomum e reflete características de alguns indicadores já conhecidos, como o PIB, por exemplo.

Algumas possibilidades de explicação das diferenças entre as regiões são a qualidade de vida dos habitantes que está intimamente relacionada com a saúde dos habitantes e a renda média dos habitantes, que também apresenta uma relação com a saúde. Tanto uma quanto outra apresentam características que permitem agrupar as regiões geográficas do Brasil nos mesmos grupos que obtivemos neste estudo. Contudo, alertamos que apesar da classificação obtida ter alguma relação com outros indicadores é preciso realizar estudos mais aprofundados a fim de verificar se de fato essas variáveis podem explicar o resultado obtido pelo PMAQ-AB. Um aspecto importante a ser considerado é que apesar de estarmos considerando o resultado da AB por UF, a administração da AB é feita por município, que podem apresentar semelhanças como seus vizinhos, mas de fato cada uma tem a competência de definir sua própria gestão.

## **CONCLUSÕES**

Pode-se concluir nesse estudo que os dados obtidos pelo PMAQ-AB são uma fonte e importante fonte de informações sobre a AB no Brasil, diversos estudos foram realizados e ainda estão sendo elaborados a partir dele.

A Avaliação de satisfação dos usuários das UBS apresentam resultados que, em média, são diferentes segundo as UF e segundo as regiões geográficas do Brasil. Essas diferenças indicam a formação de 3 grupos de avaliações. Um grupo formado pelas regiões Sul e Sudeste, com resultados mais altos; um segundo grupo formado pelas regiões Centro-Oeste e Nordeste,

cujos resultados são intermediários; e, a região Norte, com resultados de avaliação de satisfação inferiores. É importante lembrar que as avaliações não foram realizadas por um único grupo de pessoas como padrões iguais de comparação, mas por pessoas que, de fato, se utilizam dos serviços em seus municípios, ou seja, o serviço de AB da região Norte foi classificado como inferior em relação as demais regiões pelos próprios usuários das UBS daquela região.

A fim de identificar possíveis razões para essas diferenças pode-se dar continuidade a esse estudo no sentido de correlacionar esses resultados com dados do tipo PIB, IDH e com dados dos 2º e 3º ciclos do PMAQ-AB.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica (PMAQ):** manual instrutivo. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria 1.654, de 19 de julho de 2011.** Institui, no âmbito do Sistema Único de Saúde, o Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica (PMAQ-AB) e o Incentivo Financeiro do PMAQ-AB, denominado Componente de Qualidade do Piso de Atenção Básica Variável – PAB Variável. Brasília, DF, 2011. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt1654\\_19\\_07\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt1654_19_07_2011.html). Acesso em: 27 out. 2015.

BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990.** Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes, e dá outras providências. 1990.

CACCIA, Maria do Carmo Gullaci Guimarães *et al.* Disponibilidade de medicamentos fitoterápicos e plantas medicinais nas unidades de atenção básica do Estado de São Paulo: resultados do Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica (PMAQ). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 5, p. 1651-1659, 2017.

CARR-HILL, R, A. The measurement of patient satisfaction. **Journal of Public Health Medicine**, v. 14, n. 3, p. 236-249, 1992.

CASOTTI, E. *et al.* Atenção em Saúde Bucal no Brasil: uma análise a partir da Avaliação Externa do PMAQ-AB, **Saúde em Debate**, v. 38, p. 140-157, 2014.

CLEMENTINO, Francisco de Sales *et al.* Acolhimento na Atenção Básica: Análise A Partir da Avaliação Externa do Programa de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica (PMAQ-AB). **Revista Saúde & Ciência Online**, v. 4, n. 1, p. 62-80, 2015.

COHEN, G.; FORBES, J.; GARRAWAY, M. Can different patient survey methods yield consistent results? Comparison of three surveys. **British Medical Journal**, v. 313, p. 841-844, 1996.

DONABEDIAN, A. The quality of care, How can it be assessed? **Journal of the American Medical Association**, v. 260, n. 12, p. 1743-1754, 1988.

FITZPATRICK, R. Surveys of patient satisfaction: I-Important general considerations. **British Medical Journal**, v. 302, n. 6781, p. 887-889, 1991.

KRUSKAL, William H. A nonparametric test for the several sample problem. **The Annals of Mathematical Statistics**, v. 23, n. 4, p. 525-540, 1952.

NEVES, Teresa Cristina de Carvalho Lima; MONTENEGRO, Luiz Albérico Araújo; BITTENCOURT, Sonia Duarte de Azevedo. Produção e registro de informações em saúde no Brasil: panorama descritivo através do PMAQ-AB. **Saúde em Debate**, v. 38, n. 103, p. 756-770, 2014.

PROTASIO, Ane Poline Lacerda *et al.* Satisfação do usuário da Atenção Básica em Saúde por regiões do Brasil: 1º ciclo de avaliação externa do PMAQ-AB. **Ciência e saúde coletiva**, v. 22, n. 6, p. 1829-1844, 2017.

RUBIN, H. R. *et al.* Patients' ratings of outpatient visits in different practical settings: Results from the Medical Outcomes Study. **Journal of the American Medical Association**, v. 270, n. 7, p. 835-840, 1993.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality. **Biometrika**, v. 52, n. 3, p. 591-611, 1965.

SIEGEL, Sidney; CASTELLAN JR., N. John. **Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences**. New York: McGraw-Hill Book Company, 1981.

TEAM, R. Core. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2017. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 15 jan. 2020

WALPOLE, Ronald E. **Probabilidade & Estatística para engenharia e ciências**. [S.l.]: Pearson Prentice Hall, 2009.



## **O DESAFIO DO COMBATE À SÍFILIS CONGÊNITA E À SÍFILIS EM GESTANTES NO SISTEMA PRISIONAL BRASILEIRO**

*THE CHALLENGE OF COMBATING CONGENITAL SYPHILIS AND SYPHILIS IN PREGNANT WOMEN IN THE BRAZILIAN PRISON SYSTEM*

---

### **Eloiza da Silva Gomes de Oliveira**

Professora Titular da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), possui Graduação em Psicologia e em Pedagogia, Especialização em Supervisão Educacional e Mestrado em Psicologia Escolar. Doutora em Educação (Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: eloizagomes@hotmail.com

### **Janaína Luana Rodrigues da Silva Valentim**

Possui Graduação em Secretariado Executivo (Faculdade de Ciências, Cultura e Extensão do RN), Especialização em Informática em Saúde (Universidade Federal do Rio Grande do Norte), Doutoranda em Estudos Contemporâneos – Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX – Universidade de Coimbra. E-mail: janaina.lrsv@gmail.com.

### **Maíra Luciano Sidrim**

Possui Graduação em Engenharia de Produção (Faculdade Boa Viagem) e Mestrado em Engenharia de Produção (Universidade Federal do Rio Grande do Norte). E-mail: mairasidrim@gmail.com.

### **Ronaldo Silva Melo**

Professor da Rede Estadual de Ensino do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC). Mestre em Psicologia Social e Professor convidado do Instituto Multidisciplinar de Formação Humana com Tecnologia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro. E-mail: ronaldo@ifht.net.br

### **Sara Marisa da Graça Dias do Carmo Trindade**

Professora no Departamento de História, Estudos Europeus, Arqueologia e Artes da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Doutora em História e pós-doutorado em Tecnologias Educacionais e da Comunicação (Universidade de Coimbra). E-mail:trindade.sara@gmail.com



## **RESUMO**

Diante do expressivo aumento nos casos de sífilis nos últimos anos no Brasil, este artigo tem como objetivo promover a reflexão sobre o combate à sífilis congênita e à sífilis gestacional no sistema prisional, por meio de uma revisão da literatura. A primeira etapa foi a busca de artigos científicos nas

principais bases de dados, seguida da seleção dos artigos que abordavam o cenário da sífilis congênita e sífilis em gestantes no ambiente prisional e, por fim, análise das principais contribuições desses estudos para o tema em questão. Por meio da revisão da literatura, constatou-se que as mulheres privadas de liberdade são uma população

chave para o combate à sífilis congênita e à sífilis em gestantes, considerando os elevados números de prevalência da doença nos estudos realizados com esse grupo, principalmente, quando comparados aos dados de mulheres livres. De acordo com os resultados deste artigo, para reduzir de forma consistente a prevalência de sífilis em gestantes, a taxa de transmissão vertical de sífilis e a incidência de sífilis congênita no ambiente prisional é preciso garantir que todas as gestantes privadas de liberdade tenham acesso a um pré-natal adequado, incluindo todas as ações de combate à sífilis oferecidas às gestantes livres.

**Palavras-chave:** Sífilis Congênita. Sífilis em Gestantes. Mulheres Privadas de Liberdade. Sistema Prisional Brasileiro.

## ABSTRACT

Given the significant increase in syphilis cases in recent years in Brazil, this article aims to reflect on the actions against congenital syphilis and gestational syphilis in the prison system. For this, a literature review was carried out. The first step was searching for scientific articles in the main databases. Subsequently, articles that addressed the scenario of congenital syphilis and syphilis in expectant women in the prison environment were selected. Lastly, the fundamental contributions of these studies to the topic in question were analyzed. Through the literature review, it was observed that women deprived of their liberty represent a key population for combating congenital syphilis and syphilis in expectant women. It occurs because of the elevated number of disease prevalence in studies conducted within this group, especially when compared to data from free women. Therefore, to consistently reduce the prevalence of syphilis, its vertical transmission rate, and the incidence of congenital syphilis in the prison environment, it is necessary to ensure that all pregnant women deprived of liberty have access to adequate prenatal care,

which includes all the actions to combat the disease as offered to free expectant women.

**Key-words:** Congenital Syphilis. Syphilis in Pregnant Women. Women Deprived of Liberty. Brazilian Prison System.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o Brasil apresentou um aumento expressivo no número de casos de sífilis. De acordo com o Boletim Epidemiológico de Sífilis, no período entre 2010 e 2018 a taxa de incidência de sífilis congênita aumentou 3,8 vezes, passando de 2,4 para 9,0 casos por mil nascidos vivos e a taxa de detecção de sífilis em gestantes aumentou 6,1 vezes. Só no ano de 2018, foram notificados 26.219 casos de sífilis congênita e 62.599 casos de sífilis em gestantes (BRASIL, 2019).

A sífilis congênita é causada pela disseminação do *Treponema pallidum*, da gestante infectada para o seu concepto, por via transplacentária. Apesar de a transmissão vertical da sífilis ocorrer em qualquer fase gestacional ou estágio clínico da doença materna, os principais fatores que contribuem para a transmissão são o estágio da doença na mãe e a duração da exposição do feto no útero. (BRASIL, 2006).

De acordo com as diretrizes do Ministério da Saúde, a medida mais efetiva de controle da sífilis congênita consiste na garantia de uma assistência pré-natal adequada para todas as gestantes, o que inclui: captação precoce da gestante para o início do pré-natal; realização de pelo menos seis consultas com atenção integral qualificada; realização do VDRL no primeiro trimestre da gestação; instituição do tratamento adequado da gestante e de seu(s) parceiro(s); documentação dos resultados das sorologias e tratamento da sífilis na carteira da gestante; notificação dos casos de sífilis congênita. Além disso, as medidas de controle devem abranger outros momentos como a realização do parto e os procedimentos pós-aborto. (BRASIL, 2006).

De um modo geral, a melhor estratégia para combater a sífilis congênita é o diagnóstico precoce da sífilis durante a gravidez juntamente com o tratamento rápido e adequado da gestante infectada. Nesse sentido, o estudo de Matthias *et al.* (2017) aponta que esse tipo de conduta evitou que muitas gestantes infectadas tivessem um bebê com sífilis congênita. Os autores afirmaram ainda que para erradicar a sífilis congênita provavelmente seria necessário a prevenção da sífilis entre todas as mulheres.

Diante desse contexto, as autoridades brasileiras vêm reunindo esforços para o enfrentamento da sífilis. Com o objetivo de promover ações de fortalecimento institucional para reduzir a incidência de sífilis no Brasil, em 2017 o Ministério da Saúde e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte firmaram o Termo de Execução Descentralizada - TED - 54/2017, intitulado Projeto Resposta Rápida a Sífilis. O projeto realiza um conjunto de ações voltadas para o combate e controle da sífilis por meio do trabalho colaborativo entre a referida universidade e o Sistema Único de Saúde (SUS), atuando em sete áreas de cooperação: Vigilância, Gestão e Governança, Cuidado Integral, Educação, Comunicação, Pesquisa e Cooperações nacionais e internacionais.

Um dos grupos chave para o combate à sífilis no Brasil é a população privada de liberdade visto que, de acordo com os dados do INFOPEN, no período de 2017 foram notificados 1.095 casos de sífilis, gerando uma incidência de 4,72% para esse grupo. Para o mesmo período foram registrados 196 casos de sífilis em mulheres privadas de liberdade, com incidência de 19,41%. Para os homens privados de liberdade foram notificados 899 casos de sífilis, gerando uma taxa de incidência de 4,05% (BRASIL, 2017).

Correa *et al.* (2017), corroboram o que foi dito acima: o sistema prisional brasileiro apresenta uma alta prevalência de sífilis, especialmente, entre mulheres presas. Os autores afirmam que é preciso estratégias de controle mais intensivas como triagem de IST,

tratamento, educação em saúde e distribuição de preservativos para esse grupo.

Souza (2017) destaca que as ações de promoção à saúde também devem ser ofertadas para as pessoas privadas de liberdade, o que demanda ações estratégicas de saúde para os internos do sistema prisional, incluindo a articulação entre as esferas governamentais e entre a gestão da saúde e a justiça. Como sugestões o autor indica: a ampliação do diagnóstico da sífilis na admissão e rotina das unidades penais, atividades contínuas de educação em saúde para os internos e a capacitação dos profissionais de saúde que compõem a equipe da justiça.

Com o objetivo garantir o acesso ao cuidado integral no Sistema Único de Saúde para as pessoas privadas de liberdade, em 2014 foi criada a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde das Pessoas Privadas de Liberdade no Sistema Prisional – PNAISP. Dentre as diretrizes da PNAISP destacam-se: atenção integral, contínua e de qualidade às necessidades de saúde da população privada de liberdade, controle e/ou redução dos agravos mais frequentes que acometem a população privada de liberdade e intersetorialidade para a garantia do direito à saúde para esse grupo (BRASIL, 2014). Constata-se, portanto, que o acesso aos serviços de saúde é um direito garantido para os brasileiros privados de liberdade. Entretanto, a alta incidência de sífilis, discutida anteriormente, indica que ainda existe um caminho a ser percorrido para que esse grupo tenha, de fato, acesso aos serviços de saúde.

No contexto das mulheres privadas de liberdade, a situação é ainda mais complexa visto que envolve outros fatores como gravidez, parto, amamentação e a maternidade de um modo geral. De acordo com as Diretrizes para a Convivência Mãe-Filho/a no Sistema Prisional, a todas as gestantes deve ser assegurado o acesso à primeira consulta de pré-natal o mais precoce possível, com a oferta de teste rápido para HIV e sífilis no primeiro e no terceiro trimestres, além

dos demais exames pré-natais recomendados pelo Ministério da Saúde. Além disso, as gestantes deverão receber recomendações sobre dieta e devem ser garantidas a suplementação vitamínica e alimentação adequada, orientada por nutricionista, para cada etapa da gestação. (BRASIL, 2016).

Nesse sentido, um dado importante é que, segundo o INFOPEN Mulheres, apenas 14,2% das unidades prisionais brasileiras que recebem mulheres possuem um espaço reservado para gestantes e lactantes (BRASIL, 2017), o que indica novamente um descompasso entre os direitos garantidos e a realidade oferecida às pessoas privadas de liberdade. Diante desse cenário, torna-se mais significativo o objetivo deste artigo, que é investigar o combate à sífilis congênita e à sífilis em gestantes no sistema prisional, por meio de uma revisão da literatura.

A vulnerabilidade feminina se expressa fortemente na situação de privação de liberdade. Entre 2012 e 2014 a FIOCRUZ realizou uma pesquisa intitulada "Nascer na Prisão", com uma população de população de 495 mulheres, 206 gestantes e 289 mães. Os resultados foram impactantes, no que se refere à atenção, à gestação e ao parto durante o encarceramento. Temos, por exemplo, que: 81% quando já estavam grávidas; 55% das grávidas passaram por menos consultas de pré-natal do que o recomendado, 32% não foram testadas para sífilis; mais de um terço das mulheres presas grávidas relataram o uso de algemas na internação para o parto. Maria do Carmo Leal e outros, que coordenaram o projeto, afirmam que: "O encarceramento amplia a vulnerabilidade social, individual e programática desta população, dificulta o

acesso aos serviços de saúde seja para prevenção, assistência ou vigilância, bem como compromete o bem estar e o exercício pleno da cidadania" (LEAL et al., 2016, p. 2062).

## MÉTODOS

De acordo com Ogburn e Nimkoff (*apud* LAKATOS; MARCONI, 1991, p. 20) a ciência é reconhecida por três critérios: a confiabilidade do seu corpo de conhecimentos, sua organização e seu método. O conhecimento científico é resultado da pesquisa ou investigação científica, através da aplicação de métodos e técnicas.

Segundo Gewandsznajder (1989, p. 12), "o que melhor caracteriza o conhecimento científico não é o que ele estuda, mas como estuda". Em sentido complementar, Gil (1999, p. 26) afirma que a investigação científica depende de um "conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos" para que seus objetivos sejam atingidos: os métodos científicos. Assim, vamos falar das etapas metodológicas da investigação realizada.

A primeira etapa foi a busca de artigos científicos relacionados ao tema combate à sífilis congênita e à sífilis em gestantes no sistema prisional. Assim, realizou-se uma pesquisa nas bases de dados Pubmed, Scielo e Periódicos Capes. Em seguida, foram selecionados apenas os artigos científicos que de fato abordam o tema em questão.

O Quadro 1 apresenta os resultados das buscas realizadas em cada base de dados e a quantidade de artigos selecionados em cada busca.

Base de dados	Combinação de palavras pesquisadas	Filtros	Quantidade de estudos encontrados	Quantidade de estudos selecionados
Pubmed	"congenital syphilis" AND "prisons";	X	10	4
Pubmed	"syphilis" AND "prisons" AND "pregnant"	X	11	3
Pubmed	"syphilis" AND "prison system" AND "pregnant"	X	4	1
Pubmed	"congenital syphilis" AND "prison system".	X	1	0
Scielo	"congenital syphilis" AND "prisons"	X	3	3
Scielo	"syphilis" AND "prisons" AND "pregnant"	X	4	3
Periódicos Capes	"congenital syphilis" AND "prisons"	X	108	3
Periódicos Capes	"syphilis" AND "prisoners pregnant"	É (exato)	29	0

**Quadro 1** - Resultados das buscas de artigos nas bases de dados

Fonte: autoria própria (2020).

Por meio do Quadro 1, constata-se a escassez de artigos que abordam o combate à sífilis congênita e à sífilis em gestantes no sistema prisional. Além da baixa quantidade de artigos em cada busca, o número de artigos selecionados é consideravelmente menor. Vale ressaltar que muitos dos artigos selecionados estavam presentes em várias buscas, por isso apenas 5 estudos foram selecionados para análise.

Por fim, realizou-se uma análise detalhada sobre as principais contribuições de

cada artigo para a literatura dos temas em questão. Esses resultados estão apresentados no tópico seguinte.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O Quadro 2 apresenta os autores e ano de publicação, títulos dos artigos, periódicos nos quais os estudos foram publicados e países onde as pesquisas foram realizadas.

Autores / ano	Título	Periódico	País
Domingues <i>et al.</i> (2017)	Prevalence of syphilis and HIV infection during pregnancy in incarcerated women and the incidence of congenital syphilis in births in prison in Brazil	Cadernos de Saúde Pública	Brasil
Batista <i>et al.</i> (2020)	Alta prevalência de sífilis em unidade prisional feminina do Nordeste brasileiro	Einstein (São Paulo)	Brasil
Blank <i>et al.</i> (1997)	New approaches to syphilis control. Finding opportunities for syphilis treatment and congenital syphilis prevention in a women's correctional setting.	Sexually Transmitted Diseases	EUA
Gouvêa, Corrêa e Santos (2019)	Incidência de sífilis e HIV em gestantes privadas de liberdade no Rio de Janeiro	Brazilian Journal of Health Review	Brasil
Gétaz <i>et al.</i> (2017)	Congenital syphilis in 2 children in a Bolivian prison.	Revista Española de Sanidad Penitenciaria	Bolívia

**Quadro 2** - Artigos selecionados

Fonte: autoria própria (2020).

Por meio do Quadro 2, constata-se que 3 das pesquisas selecionadas para análise foram realizadas no Brasil e 2 foram realizadas em outros países da América. Outro ponto importante é que o primeiro desses estudos foi realizado em 1997 nos EUA e só em 2017 surge uma publicação brasileira acerca do tema. Por outro lado, após o primeiro estudo, o Brasil publicou uma sequência de mais 2 artigos em 3 anos.

O estudo de Domingues *et al.* (2017) avaliou, dentre outros aspectos, a prevalência de infecção de sífilis na gravidez, a transmissão vertical de sífilis e a incidência de sífilis congênita em filhos de mulheres encarceradas no Brasil. Segundo os autores, a prevalência estimada de sífilis durante a gravidez, para mulheres encarceradas, foi de 8,7%, enquanto a estimativa de transmissão vertical nas mesmas foi de 66,7%, com incidência de sífilis congênita de 58,1 por 1.000 recém-nascidos vivos.

O estudo apontou diferenças significativas ao comparar esses resultados com o cenário de mulheres não encarceradas que apresentaram os seguintes dados: prevalência de sífilis durante a gravidez em 1,3% das mulheres, taxa de transmissão vertical de sífilis de 36,8%, com uma incidência de sífilis congênita de 4,6 para 1.000 recém-nascidos vivos. (DOMINGUES *et al.*, 2017).

Visando determinar a prevalência de sífilis e os fatores de risco associados ao sistema prisional feminino, Batista *et al.* (2020) realizou

um estudo transversal com 113 mulheres de um Centro de Reeducação Feminino localizado na Região Nordeste do Brasil. Por meio de testes rápidos de sífilis, os autores estimaram a prevalência de sífilis em 22,1% desse grupo de mulheres, enquanto a prevalência de sífilis em gestantes foi de 28,6%. Por meio de um formulário, para avaliar situações de risco para infecções sexualmente transmissíveis, foi verificada relação estatisticamente significativa entre a infecção pela sífilis e a história prévia de infecções sexualmente transmissíveis, mas a maioria das participantes diagnosticadas com a doença desconhecia um histórico de infecção sexualmente transmissível nos últimos 12 meses.

Segundo os autores, a prevalência de sífilis na população carcerária feminina estudada foi alta, principalmente entre as gestantes, o que reforça a necessidade de estabelecer medidas preventivas e de tratamento da doença, bem como cuidados pré-natais adequados no ambiente prisional. O estudo sugere ainda medidas como diagnóstico precoce no período de admissão das mulheres na unidade prisional e atividades de conscientização em termos de melhoria da qualidade de vida da população encarcerada para minimizar o impacto da sífilis nos sistemas prisionais e, consequentemente, melhorar esse indicador de saúde no país (BATISTA *et al.*, 2020).

A pesquisa de Blank *et al.* (1997) constatou que 17 (31%) das 55 mulheres grávidas do

sistema prisional de Nova York tinham indicação para o tratamento de sífilis e o Sistema de Vigilância de Sífilis Congênita identificou seis (35%) pares mãe-bebê por sorologias reativas à sífilis no momento do parto. Segundo os autores supracitados, a triagem local e o uso de registros de casos de sífilis, aliados aos testes laboratoriais tradicionais, podem melhorar a eficácia do tratamento da sífilis nas populações de presos. A alta taxa de infecção detectada indica a necessidade de expandir os esforços para a rapidez na detecção e tratamento de sífilis nas instalações penitenciárias dessas mulheres.

Por meio de um estudo de coorte, pesquisa observacional de caráter epidemiológico que objetiva observar, em uma população definida, a incidência de determinada doença ou fenômeno associado à saúde ou à doença, Gouvêa, Corrêa e Santos (2019) avaliaram a frequência da soropositividade para sífilis e para o HIV em gestantes de uma unidade prisional do Rio de Janeiro. As 18 gestantes que participaram dessa pesquisa haviam realizado o teste para rastreamento de Sífilis e HIV, mas apenas 50% possuíam resultado do exame para sífilis e 55,55% do exame para HIV. Das que apresentavam resultado para sífilis, 22,22% apresentaram resultado positivo. Segundo os autores, o protocolo para o rastreamento da Sífilis e do HIV foi cumprido para todas as gestantes, mas a demora na disponibilidade do resultado interferiu no diagnóstico precoce e tratamento imediato.

Segundo as autoras, a taxa de incidência da Sífilis e do HIV em gestantes privadas

de liberdade ainda é alta, o que demanda uma ampliação da assistência em termos de diagnóstico e tratamento, principalmente no pré-natal. Assim, para intervir de forma eficaz no controle da sífilis congênita e da transmissão vertical do vírus HIV no sistema prisional, se faz necessário fortalecer as ações de prevenção e tratamento precoce dessas infecções no sistema prisional brasileiro e um dos caminhos apontados pelas autoras é a intensificação da Política Nacional de Atenção Integral à Saúde das Pessoas Privadas de Liberdade no Sistema Prisional (GOUVÊA; CORRÊA; SANTOS, 2019).

Gétaz *et al.* (2017) realizaram um estudo transversal em 2013, identificando 28 casos de sífilis ativa entre 219 mulheres privadas de liberdade em uma prisão de Cochabamba, na Bolívia. Além disso, os autores realizaram uma busca por sífilis congênita entre as crianças que moravam com as mães infectadas e 2 dessas crianças foram diagnosticadas com a doença. De acordo com os autores anteriormente citados, os casos de sífilis congênita enfatizam a relevância da prevenção da transmissão vertical da sífilis por meio de triagem sistemática de gestantes e tratamento adequado por profissionais com treinamento específico para atender a população carcerária, visto que esse grupo representa uma população-chave para o controle de sífilis.

O Quadro 3 a seguir apresenta um compilado dos principais aspectos investigados no que se refere à sífilis em gestantes e sífilis congênita nos artigos analisados.

<b>Autores / ano</b>	<b>Abrangência do estudo</b>	<b>Percentual de sífilis em gestantes privadas de liberdade</b>	<b>Sífilis congênita em filhos de mulheres privadas de liberdade</b>
Domingues <i>et al.</i> (2017)	Nacional	8,7%	66,7%
Batista <i>et al.</i> (2020)	Regional	28,6%.	X
Blank <i>et al.</i> (1997)	Municipal	31%	35%
Gouvêa, Corrêa e Santos (2019)	Uma unidade prisional	22,22%	X
Gétaz <i>et al.</i> (2017)	Uma unidade prisional	X	02 crianças diagnosticadas

**Quadro 3** - Aspectos abordados nos artigos analisados

Fonte: autoria própria (2020).

Por meio do Quadro 3, observa-se uma variação nos estudos entre nacional, regional, municipal e local, o que dificulta a comparação entre os seus resultados. Quanto ao percentual de sífilis em gestantes privadas de liberdade, além da variação observada nos resultados. Dessa forma, se faz necessário destacar que esses dados são preocupantes visto que, mesmo considerando o percentual mais baixo encontrado, que foi de 8,7%, esse número é bem mais alto que a prevalência de sífilis em mulheres grávidas não encarceradas que, de acordo com o estudo de Domingues *et al.* (2017), foi de 1,3%. Vale ressaltar que o estudo de Gétaz *et al.* (2017) não disponibilizou número e percentual de mulheres grávidas privadas de liberdade, por isso esse dado não consta no Quadro 1.

Com relação às informações sobre sífilis congênita, observa-se uma variedade ainda maior visto que os estudos analisados utilizaram indicadores diferentes. Domingues *et al.* (2017) detectaram uma taxa de 66,7% de transmissão vertical entre as gestantes diagnosticadas com sífilis e incidência de sífilis congênita de 58,1 por 1.000 recém-nascidos vivos. Blank *et al.* (1997) constataram uma taxa de transmissão vertical de 35%. O estudo de Gétaz *et al.* (2017) não disponibilizou o percentual de sífilis congênita, mas identificou que 2 das crianças que moravam com as mães no ambiente prisional foram diagnosticadas com sífilis. Batista *et al.* (2020) e Gouvêa, Corrêa e Santos (2019) não avaliaram a transmissão vertical de sífilis e a incidência de sífilis congênita.

De um modo geral, o Quadro 3 evidencia três pontos: a alta prevalência de sífilis em gestantes privadas de liberdade, a alta taxa de transmissão vertical de sífilis nesse grupo e a escassez de pesquisas acerca do combate à sífilis congênita no ambiente prisional.

## **CONCLUSÕES**

Por meio da revisão da literatura apresentada neste artigo, constata-se que as mulheres

privadas de liberdade são uma população chave para o combate à sífilis congênita e à sífilis em gestantes. Isso porque a prevalência de sífilis em gestantes, a taxa de transmissão vertical de sífilis e a incidência de sífilis congênita nos estudos realizados nesse grupo apresentaram números bastante elevados, principalmente, quando comparados aos dados de mulheres livres.

Outro ponto importante discutido é que os casos de sífilis congênita e em gestantes, que permeiam esse grupo, poderiam ter sido evitados por meio de diagnóstico precoce e tratamento adequado durante o pré-natal. Portanto, a melhor estratégia para combater a sífilis congênita no ambiente prisional é garantir que todas as gestantes privadas de liberdade tenham acesso a um pré-natal adequado, incluindo todas as ações de combate à sífilis oferecidas às gestantes livres. Desse modo, é possível reduzir de forma consistente a prevalência de sífilis em gestantes, a taxa de transmissão vertical de sífilis e a incidência de sífilis congênita no ambiente prisional.

Nesse sentido, esse artigo corrobora com as ideias de Gouvêa, Corrêa e Santos (2019), indicando a intensificação da Política Nacional de Atenção Integral à Saúde das Pessoas Privadas de Liberdade no Sistema Prisional como um dos caminhos para combater a sífilis congênita e a sífilis em gestantes no sistema prisional brasileiro.

Por fim, esse artigo evidencia a necessidade de fortalecer as ações de vigilância epidemiológica da sífilis no sistema prisional brasileiro e de intensificar o cuidado integral, permitindo diagnóstico precoce e tratamento rápido e adequado para as pessoas privadas de liberdade. Além disso, constata-se uma demanda por educação em saúde para esse grupo, visto que falta de acesso às informações educativas acerca de doenças como a sífilis distanciam essas pessoas dos mecanismos de prevenção de sífilis adotados para a população em geral.

## REFERÊNCIAS

BATISTA, M. I. H. D. M. *et al.* Alta prevalência de sífilis em unidade prisional feminina do Nordeste brasileiro. **Einstein**, São Paulo, v. 18, 2020.

BLANK, S. *et al.* New approaches to syphilis control. Finding opportunities for syphilis treatment and congenital syphilis prevention in a women's correctional setting. **Sexually Transmitted Diseases**. v. 24, n. 4, p. 218-226, 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. **Boletim Epidemiológico – Sífilis 2019**. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. Disponível em <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2019/boletim-epidemiologico-sifilis-2019>. Acesso em: 20 jul.2020.

BRASIL. Ministério da Justiça. Departamento Penitenciário Nacional. **Diretrizes para a Convivência Mãe-Filho/a no Sistema Prisional**. Brasília: Ministério da Justiça, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de DST/AIDS. **Diretrizes para controle da sífilis congênita**: manual de bolso. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Departamento Penitenciário Nacional. **Levantamento Nacional de Informações Penitenciárias INFOPEN- Mulheres**. Brasília: Ministério da Justiça, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria Interministerial nº 1, de 02 de janeiro de 2014**. Institui a Política Nacional de Atenção à Saúde das Pessoas Privadas de Liberdade no Sistema Prisional no âmbito do Sistema Único de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. **TED 54 – TERMO DE EXECUÇÃO DESCENTRALIZADA**. Instrumento por meio do qual é ajustada a descentralização de crédito entre órgãos e/ou entidades integrantes dos Orçamentos Fiscal e da Seguridade Social da União, para execução de ações de interesse da unidade orçamentária. Brasília: [s.n.], 2017.

CORREA, M. E. *et al.* High prevalence of *Treponema pallidum* infection in Brazilian prisoners. **The american journal of tropical medicine and hygiene**, v. 97, n. 4, p. 1078-1084, 2017.

DOMINGUES, R. M. S. M. *et al.* Prevalence of syphilis and HIV infection during pregnancy in incarcerated women and the incidence of congenital syphilis in births in prison in Brazil. **Cad Saude Publica**, v. 33, n. 11, p. e00183616, 2017.

GÉTAZ, L. *et al.* Congenital syphilis in 2 children in a Bolivian prison. **Revista Española de Sanidad Penitenciaria**, v. 19, n. 3, p. 98-100, 2017.

GEWANDSZNAJDER, F. **O que é o método científico**. São Paulo: Pioneira, 1989.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GOUVÊA, A. N.; CORRÊA, R. S.; SANTOS, B. O. M. F. Incidência de sífilis e HIV em gestantes privadas de liberdade no Rio de Janeiro. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 2, n. 3, p. 1596-1603, 2019.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 1991.

LEAL, M. D. C. *et al.* Nascer na prisão: gestação e parto atrás das grades no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, n. 21, p. 2061-2070, 2016.

MATTHIAS, J. M. *et al.* Effectiveness of prenatal screening and treatment to prevent congenital syphilis, Louisiana and Florida, 2013–2014. **Sexually transmitted diseases**, v. 44, n. 8, p. 498, 2017.

SOUZA, A. T. da S. **Prevalência da sífilis e fatores de risco associados em internos do sistema prisional do Piauí**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Teresina, 2017.



## **SISTEMA DEDICADO PARA VIGILÂNCIA EM SAÚDE: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

*DEDICATED SYSTEM TO HEALTH SURVEILLANCE: A BIBLIOGRAPHIC REVIEW*

---

### **João Henrique Vieira da Silva Neto**

Bacharel em Administração de Empresas. Especialização em Análise de Sistemas. Vasta experiência em desenvolvimento, programação e implantação de sistemas informatizados para empresas públicas e privadas. Assessor Especial da Comissão de Ciência e Tecnologia da Câmara dos Deputados Federal. Diretor do Departamento de Informática do SUS. Assessor Especial do Diretor do Departamento de Atenção Básica do SUS/MS. E-mail: jhvsn1@gmail.com.

### **Karilany Dantas Coutinho**

Doutora em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professora Adjunta da UFRN lotada no Departamento de Engenharia Biomédica. Atua também como professora colaboradora no Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Inovação da UFRN. Professora Permanente Programa de Pós-graduação em Gestão e Inovação em Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte da UFRN. E-mail: karilany@gmail.com.

### **Custódio Leopoldino de Brito Guerra neto**

Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Possui graduação em Odontologia (UFRN) e Mestrado em Engenharia Mecânica (UFRN). Professor Associado da UFRN e Coordenador do Programa de Pós-graduação em Gestão e Inovação em Saúde (UFRN). Pesquisador do Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde (LAIS-UFRN). E-mail: custodioimplante@gmail.com

### **Pablo Holanda Cardoso**

Bacharel em Engenharia de Computação e Automação Industrial pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Foi bolsista de iniciação científica de 2011 à 2016, desenvolvendo pesquisa no ramo da inteligência artificial aplicada a área da saúde. Desde 2012 atua no Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde (UFRN). Tem experiência nas áreas de visão computacional, eletrônica, programação e infraestrutura de redes. E-mail: phol4nda@gmail.com

### **Andréa Santos Pinheiro de Melo**

Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Tecnóloga em Materiais pelo IFRN. Professora extra-quadro da Escola Agrícola de Jundiá (UFRN) e CEPEP Escola Técnica. Pesquisadora do Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde (UFRN). Possui experiência como Instrutora de Educação e Tecnologias e com desenvolvimento de pesquisas nas áreas de Engenharia de Materiais e Mineração. E-mail: deasan82@gmail.com

### **Maíra Luciano Sidrim**

Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Bacharel em Engenharia de Produção pela Faculdade Boa Viagem. Pesquisadora do Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde (UFRN) desde 2016. Experiência nas áreas de Gestão de Processos, Gestão de Qualidade e Produção de Recursos Educacionais para Ambientes Virtuais de Aprendizagem. E-mail: mairasidrim@gmail.com

## RESUMO

No Brasil, a vigilância em saúde enfrenta um grave problema relacionado à fragmentação das bases de dados existentes no Ministério da Saúde, o que dificulta a avaliação e o monitoramento dos agravos epidemiológicos no país. Nesse sentido, o objetivo deste artigo foi elucidar os aspectos teóricos que envolvem o tema tecnologias para apoio à vigilância em saúde para testar a seguinte hipótese: desenvolver uma solução tecnológica capaz de integrar todos os SIS em um único ambiente é uma estratégia adequada para mitigar o referido problema. Assim, foi realizada uma revisão de literatura acerca de assuntos como vigilância em saúde, sistemas de informação na saúde, sala de situação em saúde, tecnologias de monitoramento para a vigilância e Sífilis. A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio da busca das palavras chave de cada tema nas bibliotecas do Ministério da Saúde e da Organização Panamericana de Saúde. Com base nos resultados da revisão de literatura, este artigo confirmou a hipótese, constatando que o desenvolvimento de um sistema dedicado à sala de situação de vigilância é uma solução adequada para o problema em questão.

**Palavras-chave:** Sífilis. Vigilância em saúde. Sistemas de informação na saúde. Sala de situação em saúde. Monitoramento epidemiológico.

## ABSTRACT

In Brazil, the health surveillance deals with a serious problem related to the Ministry of Health existing database fragmentation that hinders the epidemiological evaluation and monitoring process. Based on this, the aim of this study was to clarify the theoretical aspects involving technologies used to support health surveillance to test the following hypotheses: to develop a technological solution to integrate all the health information systems in a single environment is the proper strategy to mitigate the problem in fact. Thus, a literature review has

been made concerning health surveillance, health information system, health situation room, monitoring technologies to health surveillance and syphilis. The research was conducted searching by keywords from each theme at Ministry of Health's library and Pan American Health Organization's library. On the basis of the results, this paper has confirmed the hypothesis noting that the development of a dedicated system it's a proper solution to the problem at hand.

**Key-words:** Syphilis. Health surveillance. Health information system. Health situation room. Epidemiological monitoring.

## INTRODUÇÃO

O surgimento da vigilância em saúde tem bases antigas. Essa frente de atuação começa em Veneza, século XIV, a partir de 1384, diante da prática de ações de quarentena na tentativa de impedir a disseminação da peste bubônica e deter por quarenta dias os barcos com pessoas infectadas a bordo: estabelece-se o conceito de "quarentena". Tempos depois, aparecem os primeiros registros de estatísticas de mortalidade e os primeiros relatórios sistemáticos de sepultamentos e causas de morte. John Graunt, em 1662, foi o primeiro a estimar a população de Londres e contar o número de mortes por causas específicas, essas primeiras anotações ilustram os princípios básicos da vigilância reconhecidos atualmente: coleta de dados, análise e interpretação e divulgação de informação para a ação. No final dos anos 1990, a vigilância em saúde passa a ser reconhecida no Brasil como uma das funções essenciais da saúde pública (OPAS, 2010). A definição criada pelo governo brasileiro acerca do tema está contida na Lei nº 8080, de 19 de setembro de 1990, denominada de Lei Orgânica de Saúde, que caracteriza a vigilância como conjuntos de ações que visam adquirir o conhecimento, a detecção ou a prevenção de qualquer

mudança nos fatores que determinam e condicionam a saúde individual ou coletiva, a fim de recomendar e realizar a adoção de medidas preventivas e o controle de doenças ou agravos (BRASIL, 1990).

Vigilância é a análise contínua de todos os aspectos da ocorrência e a propagação de uma doença pertinentes, ao seu controle efetivo. A vigilância inclui análise, interpretação e retroalimentação de dados coletados de forma sistemática, em geral, utilizando métodos que se distinguem por seu aspecto prático, sua uniformidade e sua rapidez mais do que por sua precisão e seu nível de cobertura (OPAS, 2010), todavia, a grande dificuldade de análise dos dados referente à vigilância está na busca de informações nos Sistemas de informação em Saúde (SIS).

Os Sistemas supracitados cumprem, há mais de um século, papel fundamental no apoio ao desenvolvimento das políticas de saúde no Brasil. As informações epidemiológicas, administrativas e clínicas produzidas por esses sistemas que dão suporte a uma grande diversidade de atividades no Sistema Único de Saúde (SUS), entre elas, planejamento e avaliação das ações em saúde nos níveis: local, regional, estadual e nacional (RIVERA, 1989; TEIXEIRA, 1998; monitoramento de doenças e prevenção de epidemias (TAUIL *et al.*, 2012); controle contábil e logístico das políticas e programas de saúde (NASCIMENTO JUNIOR., 2012).

A presença de dezenas de SIS é comum no cotidiano de trabalho dos profissionais de saúde e gestores públicos, o que pode se materializar tanto de forma analógica – o caso dos formulários, planilhas e prontuários físicos – como no formato digital, através de softwares, computadores e smartphones (PANITZ, 2014). Muitos desses sistemas são ferramentas adquiridas e manejadas apenas localmente nas seguintes esferas: município, região de saúde ou estado. Alguns SIS, todavia, chamados SIS de base nacional, estendem-se por todo país, sendo utilizados no cotidiano por milhares de serviços de saúde, captando e enviando dados para

grandes bases centralizadas no Ministério da Saúde (MS) (BRASIL, 2017a). Por terem um papel estratégico nas políticas de saúde, muitos desses SIS são de uso obrigatório pelas secretarias municipais, estaduais e pelos trabalhadores de saúde, como na utilização das ferramentas de notificação, agravos, no registro da produção ambulatorial e hospitalar das unidades de saúde.

A utilização de cada SIS varia de acordo com a funcionalidade, a necessidade ou o perfil epidemiológico local. Muitos deles são diariamente utilizados pelos 5.570 municípios brasileiros, como no caso dos sistemas de Informação de Mortalidade (SIM), Nascidos Vivos (Sinasc), Informação Ambulatorial (SIA), Informação Hospitalar (SIH) ou de agravos de notificação (Sinanet). Outros sistemas têm seu uso efetivado apenas em regiões ou situações específicas, como é o caso do Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Malária (Sivep Malária) na Região Amazônica ou Sistema de Registro de Atendimento a Crianças com Microcefalia (Siram).

A crescente demanda por informação em saúde por parte dos governos e da sociedade, associada ao desenvolvimento e disseminação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICS) nas últimas décadas, fez com que não só a quantidade de SIS aumentasse consideravelmente mas também a capilarização desses sistemas nos serviços de saúde, que passaram a contar cada vez mais com computadores nos ambientes internos e comunicação em tempo real com outros serviços. Esse processo crescente e intenso de informatização de trabalho na área da saúde tem aumentado o tempo dispensado pelos profissionais para preenchimento de dados e manuseio dos sistemas. Em estudo de 2016, publicado no *Annals of Internal Medicine*, verificou-se que os médicos nos EUA gastavam 27% do tempo das consultas olhando para o paciente e 49% do tempo visualizando a tela do computador. Além disso, utilizavam de 1 a 2 horas do tempo pessoal a cada noite

fazendo outros trabalhos de informática/escritório (SINSKY *et al.*, 2016).

No Brasil, a maioria dos SIS foi criada de forma fragmentada e desconectada de uma visão mais global do ecossistema de software do Ministério da Saúde, o que fez com que nascessem com pouca ou nenhuma integração entre eles. A realidade supracitada é uma situação recorrente na criação de softwares pelo serviço público (MESQUITA; BRETAS, 2010). Se por um lado esse aumento exagerado trouxe para dentro das bases de dados um conjunto de informações que ficavam adormecidas nos prontuários e documentos administrativos, por outro lado, esse número elevado de aplicativos, operando de forma fragmentada, tem trazido um impacto significativo no cotidiano dos processos de trabalho e gestão locais visto que vários sistemas demandam as mesmas informações de usuários e estabelecimentos de saúde. Com isso, repete-se, em cada sistema, a inserção dos mesmos dados de identificação, clínicos e administrativos, da pessoa ou do serviço de saúde. A captação redundante de dados, através de instrumentos impressos em papel ou eletrônicos, é uma tradição dos Sistemas de Informação em Saúde no Brasil (CAMPELO, 2015).

De acordo com Giliate (2019), foram encontrados 326 sistemas de informação no Ministério da Saúde (MS), sendo 186 externos com alguma interação com a sociedade e desses, 122 sistemas possuíam interface com o SUS. Tal fragmentação faz com que os responsáveis pela vigilância em saúde tenham de acessar individualmente cada um desses sistemas para extrair informações úteis ao combate de epidemias e endemias no Brasil.

Em relação aos agravos transmissíveis, as infecções de origem sexual são responsáveis por grande parcela das doenças, com a estimativa de 357 milhões de novos casos por ano no mundo (WHO, 2019). A sífilis é uma dessas infecções e atingiu um milhão de mulheres grávidas em 2016, sendo a segunda causa de natimortalidade

global, aumentando consideravelmente o risco de desfechos desfavoráveis para gestação (WHO, 2015). Esse cenário evidencia a importância do rastreamento e acompanhamento epidemiológico, reafirmando a vigilância como uma ferramenta fundamental para alcançar resultados positivos no combate a esses agravos.

Diante desse contexto, este artigo tem o objetivo de elucidar os aspectos teóricos que envolvem o tema tecnologias para apoio à vigilância em saúde. Com isso, é possível também investigar a veracidade da seguinte hipótese: desenvolver uma solução tecnológica capaz de integrar todos os SIS em um único ambiente é uma estratégia adequada para mitigar o problema da fragmentação de dados na vigilância. Nesse sentido, foi realizada uma revisão de literatura acerca dos tópicos: sífilis, vigilância em saúde, sistemas de informação na saúde, sala de situação em saúde, tecnologias de monitoramento epidemiológico.

## **MÉTODO DE PESQUISA BIBLIOGRÁFICA**

Diante da preocupação da vigilância em relação ao aumento de casos de sífilis no Brasil, inicialmente foi realizada a busca da palavra chave "sífilis" na base de dados periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), porém em função da baixa quantidade de estudos que poderiam ser utilizados nesta revisão de literatura, foi realizada uma pesquisa documental em publicações oficiais do Ministério da Saúde, tais como: manuais, relatórios, boletins epidemiológicos, entre outros documentos que abordam a referida doença. Em seguida, foi realizada uma seleção dos estudos que apresentavam os seguintes aspectos: conceito e características, formas de transmissão, diagnóstico, notificação e estratégias de prevenção.

Visando elucidar os aspectos teóricos que envolvem o tema tecnologias para

apoio à vigilância em saúde, foi realizada uma busca da palavra chave “vigilância em saúde” no portal de periódicos CAPES. Porém, diante da dificuldade em encontrar estudos abordando o tema nessa base de dados, a melhor estratégia foi realizar a mesma busca na Biblioteca do Ministério da Saúde e Biblioteca Virtual em Saúde da OPAS. A partir dessa busca, foram selecionados documentos que nortearam a compreensão do tema desde sua origem até o seu contexto atual, apresentando também as principais dificuldades do sistema de vigilância em saúde vigente no Brasil.

Em seguida, foi realizada uma busca das palavras-chave “sistemas de informação” e “saúde” nas bibliotecas do MS e da OPAS, visando compreender o cenário e as principais dificuldades acerca do assunto. Na sequência, fez-se necessário realizar uma pesquisa bibliográfica acerca do assunto sala de situação em saúde, pois as fases anteriores da pesquisa apontaram que essa é uma das estratégias utilizadas para dar suporte às tomadas de decisão no âmbito da

vigilância. Assim, realizou-se uma busca das palavras-chave “sala de situação” e “saúde” na Biblioteca do Ministério da Saúde e Biblioteca Virtual em Saúde da OPAS com o intuito de captar qual compreensão do conceito e da função das salas de situação, bem como das dificuldades para implementar e manter uma sala de situação em saúde. Isso levou à pesquisa sobre o tema tecnologias de monitoramento epidemiológico, realizada por meio da busca das palavras-chave “monitoramento” e “vigilância” nas bases de dados mencionadas anteriormente.

## A SÍFILIS

De acordo com o Boletim Epidemiológico de Sífilis, divulgado pelo MS em outubro de 2017 (BRASIL, 2017b), houve, no Brasil, um aumento constante no número de casos de sífilis adquirida, em gestante e congênita. A Tabela 1 apresenta esses dados em números absolutos;

**Tabela 1** - Número de casos de Sífilis no Brasil, 2010-2017(1)

Agravo	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 <sup>1</sup>	Total (2010 a junho de 2017)
Sífilis Adquirida <sup>(2,3)</sup>	3.822	18.139	27.801	39.158	50.262	68.526	87.593	47.230	342.531
Sífilis em Gestantes	10.040	13.728	16.415	20.896	26.594	32.651	37.436	15.235	172.995
Sífilis Congênita <sup>(2,3)</sup>	6.946	9.486	11.632	13.968	16.278	19.550	20.474	8.909	107.243

Fonte: MS/SVS/Sistema de Informação de Agravos de Notificação

NOTAS:

(1) Casos notificados no Sinan até 30/06/2017.

(2) Sífilis adquirida em maiores de 12 anos e sífilis congênita em menores de um ano.

(3) Taxas de sífilis adquirida por 100.000 habitantes; taxas de sífilis em gestantes e sífilis congênita por 1.000 nascidos vivos.

Por meio da Tabela 1, observa-se um crescimento alarmante no número de casos de sífilis adquirida que passou de 3.822 para 47.230 casos entre os anos de 2010 e 2017. Já o número de casos de sífilis em gestantes passou de 10.040 para 15.235 considerando o mesmo período. Com relação à sífilis congênita, o número de notificações passou de 6.946 para 8.909 casos entre os anos de 2010 e 2017.

A sífilis é uma enfermidade sistêmica, exclusiva do ser humano, caracterizada por

apresentar evolução lenta e, quando não tratada, evolui para formas mais graves, podendo comprometer o sistema nervoso, o aparelho cardiovascular, o aparelho respiratório e o aparelho gastrointestinal (BRASIL, 2014). Não existe vacina contra a sífilis, e a infecção pela bactéria causadora não confere imunidade protetora. Isso significa que as pessoas poderão ser infectadas tantas vezes quantas forem expostas ao *Treponema pallidum* (BRASIL, 2016).

O agente etiológico da sífilis, *Treponema pallidum*, foi descoberto somente em 1905, pelo zoologista Fritz Schaudin e pelo dermatologista Paul Erich Hoffman. Quando não tratada, a sífilis alterna períodos sintomáticos e assintomáticos, com características clínicas, imunológicas e histopatológicas distintas, divididas em três fases: sífilis primária, sífilis secundária e sífilis terciária (BRASIL, 2014).

A sífilis pode ser transmitida de modo sexual, vertical ou sanguíneo, entretanto a transmissão sexual é a predominante. Geralmente os sítios de inoculação do *Treponema pallidum* são os órgãos genitais, podendo ocorrer também manifestações nos lábios, na língua e em áreas da pele com solução de continuidade. O período de incubação é de 10 a 90 dias a partir do contato sexual infectante (BRASIL, 2017a).

A transmissibilidade da sífilis adquirida requer a presença de lesões como cancro duro, condiloma plano, placas mucosas e lesões úmidas. No entanto, essas lesões são pouco sintomáticas e, muitas vezes, passam despercebidas. O risco de contágio é maior nos estágios iniciais da infecção, sendo reduzido à medida que ocorre a progressão da doença. No tocante à transmissão vertical, que configura a sífilis congênita, esta pode ocorrer durante toda a gestação, resultando, muitas vezes, em graves danos para o feto ou para a criança. Essa transmissão ocorre por via transplacentária, em qualquer fase da gestação: média de 100% na fase primária, 90% na fase secundária e 30% na fase latente (BRASIL, 2017a).

Nesse contexto, o diagnóstico laboratorial desempenha papel fundamental no combate à sífilis, por permitir a confirmação do diagnóstico e o monitoramento da resposta ao tratamento. Recentemente, foram desenvolvidos os testes rápidos, a maioria deles baseada na técnica de imunocromatografia ou de fluxo lateral, que permite detectar rapidamente os anticorpos treponêmicos e pode ser utilizada mesmo em locais sem infraestrutura laboratorial (BRASIL, 2014).

A sífilis é uma doença de notificação compulsória regular. Em até 7 dias todos os casos confirmados como sífilis adquirida ou em gestantes devem ser notificados à vigilância epidemiológica. A notificação é registrada no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) por meio do preenchimento e envio da Ficha de Notificação/Investigação de Sífilis Adquirida, além da Ficha de Investigação de Sífilis em Gestante. A notificação e a vigilância desses agravos são imprescindíveis para o monitoramento e a eliminação da transmissão vertical da doença (BRASIL, 2017a).

Com relação ao tratamento, a penicilina é o medicamento indicado para todas as apresentações da sífilis e a avaliação clínica do caso indicará o melhor esquema terapêutico (BRASIL, 2017a). Apesar da eficácia do tratamento com penicilina, destaca-se a necessidade de combate a essa IST visto que adquirir sífilis expõe as pessoas a um risco aumentado para outras DST, inclusive a Aids. O diagnóstico laboratorial da sífilis depende da associação entre a história do usuário, os dados clínicos e a detecção de antígenos ou anticorpos por meio de testes laboratoriais. Vale ressaltar que esse diagnóstico deve ser realizado em duas etapas: triagem e confirmatória (BRASIL, 2014). Com relação às medidas de prevenção e controle de sífilis, o Ministério da Saúde definiu os seguintes objetivos: desenvolver ações para reduzir a morbimortalidade, definir e indicar as medidas de controle da transmissão e interromper a cadeia de transmissão (BRASIL, 2017a).

Diante desse contexto, o Termo de Execução Descentralizada (TED 54/2017) entre o Ministério da Saúde e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN - gerou como produto o Projeto de resposta Rápida à sífilis, que tem como objetivo promover ações de fortalecimento institucional para reduzir a sífilis adquirida em gestantes e eliminar a sífilis congênita no Brasil. O referido projeto realiza um conjunto de ações voltadas para o combate e controle da sífilis,

por meio do trabalho colaborativo entre a UFRN e o Sistema Único de Saúde (SUS) dividido em sete grandes áreas de cooperação: Vigilância, Gestão e Governança, Cuidado Integral, Educação, Comunicação, Pesquisa e Cooperções nacionais e internacionais.

## **VIGILÂNCIA EM SAÚDE**

No século XVIII, a vigilância foi reconhecida como parte integral do fornecimento de saúde para a população (OPAS, 2010). Johann Peter Frank (1766) propôs na Alemanha a criação de uma “polícia médica” para fazer cumprir legalmente a política de saúde, na qual a vigilância era parte integral; essa proposta teve grande impacto nos países vizinhos (OPAS, 2010). Já no século XIX, novas condições de saúde são incorporadas para a vigilância: a Inglaterra implementou a certificação médica universal de óbitos, enquanto os EUA padronizaram a nomenclatura de doenças e causas de morte e a coleta de dados de saúde por idade, sexo, ocupação, localidade e nível socioeconômico (OPAS, 2010).

Alexander Langmuir (1963) promoveu o conceito moderno de vigilância com ênfase no monitoramento das condições de saúde na população. A Organização Mundial da Saúde estabeleceu em Genebra a primeira unidade de vigilância epidemiológica (1965), já a partir de 1970 a OMS, expandiu a vigilância para incluir uma gama mais ampla de problemas de saúde pública.

O Centro de Controle de Doenças (CDC) dos EUA desenvolve o conceito amplo de vigilância em saúde pública (1992). No final do século XX, a vigilância em saúde passa a ser reconhecida como uma das funções essenciais da saúde pública (OPAS, 2010). Em contrapartida, esse órgão afirma que a vigilância em saúde representa coleta, análise e interpretação para disseminação de dados de forma contínua e sistemática, visando à implementação de ações para

redução da morbimortalidade (RIEGELMAN; KIRKWOOD, 2014; CDC, 2018).

No Brasil, a definição acerca do tema está contida na Lei nº 8080, de 19 de setembro de 1990, denominada de Lei Orgânica de Saúde, que caracteriza a vigilância como conjuntos de ações que visam adquirir o conhecimento, à detecção ou à prevenção de qualquer mudança nos fatores que determinam e condicionam a saúde individual ou coletiva, a fim de recomendar e realizar a adoção de medidas preventivas e o controle de doenças ou agravos (BRASIL, 1990). A vigilância atua em diversas esferas, como o combate ou a redução de danos das doenças transmissíveis, propiciando a melhoria da saúde em geral. No caso de agravos não transmissíveis, a vigilância visa monitorar o comportamento, a prevalência, a incidência e os fatores de risco relacionados com desfechos indesejáveis, contribuindo, portanto, para a adoção de medidas de promoção à saúde (OPAS, 2010).

Diante da necessidade de aprimoramento das ações de vigilância, em 1985, surgiu a sala de situação em saúde, que consiste numa consolidação das informações acerca da saúde das pessoas, disponibilizando dados de indicadores epidemiológicos e operacionais, relacionados à mortalidade, à vigilância do óbito, ao controle de doenças e à promoção da saúde (OPAS, 2010). Essas informações favorecem a elaboração de análises, que subsidiam a formulação de políticas públicas e avaliações de intervenções voltadas à necessidade do município, estado ou país. O que contribui para o acompanhamento e para as respostas aos agravos não transmissíveis e transmissíveis (OPAS, 2010).

A vigilância em saúde tem sido foco de diversos estudos. Por exemplo, a revisão sistemática de Drewe *et al.* (2012), frente à necessidade de avaliação regular dos programas de vigilância de doenças, sintetizou informações de 99 artigos que avaliaram 101 sistemas de vigilância em saúde animal, saúde pública e disciplinas afins. O referido estudo aponta uma falta de padronização na avaliação dos sistemas de vigilância, visto

que a maioria dos estudos não avaliou todos os atributos, que são os seguintes: simplicidade, flexibilidade, qualidade dos dados, aceitabilidade, sensibilidade, valor preditivo positivo, representatividade, oportunidade, estabilidade e utilidade.

O estudo de Hoff *et al.* (2017) avaliou a utilização de um novo sistema de vigilância passivo no Congo, onde as unidades e os centros de saúde notificam semanalmente determinadas doenças e enviam as informações para a secretaria. Desse modo, os autores identificaram a necessidade de investimentos, principalmente no campo operacional, pois as unidades não conseguiam formular os relatórios no tempo determinado, o que pode dificultar a contenção de surtos. A simplificação dos relatórios, maior comunicação do nível nacional e local, bem como a comunicação entre os sistemas de notificação passiva e baseados em casos, são sugestões do estudo que podem contribuir para a melhoria do sistema.

Ademais, algumas pesquisas utilizaram métodos semelhantes para identificar as fragilidades dos sistemas de vigilância em saúde. Dentre os problemas encontrados, logo se destacam: inflexibilidade para acréscimo de informações adicionais, falta de sistema de verificação de qualidade de dados, ausência de instrumentos validados para conclusão de casos, preenchimento inadequado e incompletos (HUSSAIN *et al.*, 2016), excesso de documentos necessários para o registro, excesso de casos duplicados e discrepantes devido ao uso de formulários impressos (ADAMSON *et al.*, 2017), à demora para conclusão de casos suspeitos (GALANIS *et al.*, 2017) e à baixa sensibilidade (MONTEIRO *et al.*, 2011).

A prática de avaliação sobre o sistema de vigilância deveria ser rotina em todos os países, pois apesar de investigar diferentes sistemas, as recomendações de solução foram semelhantes entre os trabalhos. Dentre elas destacam-se: redução da documentação para registros de casos, maximização das possibilidades de identificação e tratamento de usuários e, principalmente, implementação

de tecnologias inovadoras (HUSSAIN *et al.*, 2016; ADAMSON *et al.*, 2017; GALANIS *et al.*, 2017; AZOFEIFA *et al.*, 2018; MONTEIRO *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2017).

Nesse sentido, existem propostas de métodos padronizados para avaliação dos sistemas, a exemplo, a investigação realizada por Herida e Desenclos (2015) que propõe 10 pontos para avaliar sistemas de vigilância. Os pontos abordam a capacidade de identificação e aplicação de rápidas estratégias de prevenção, a detecção de mudanças epidêmicas, a confiabilidade dos dados de morbidade e mortalidade, a identificação dos fatores de risco para os agravos, a capacidade de melhorar a prevenção, a capacidade de mensurar as medidas de prevenção e controle, a geração de hipóteses por meio dos dados coletados e a influência do sistema na melhoria da prática profissional, ambiental ou social. Esse estudo assemelha-se com a proposta da pesquisa de Thacker *et al.* (1988), principalmente referente aos pontos capacidade de prevenção e controle, identificação de fatores envolvidos nas doenças e avaliação de medidas de controle. Apesar de essa metodologia de avaliação contribuir para a avaliação dos sistemas de forma padronizada, pode dificultar o relato de pontos fortes de sistemas existentes que não são avaliados nos pontos propostos, visto que a forma de avaliação é pouco flexível na adição de inovações, impossibilitando a divulgação desses métodos bem-sucedidos.

Outros estudos pesquisados por Izumi, Uchimura e Ohkado (2017) fizeram comparações dos sistemas de vigilância, verificando as diferenças dos sistemas de vigilância de tuberculose no Japão e em outros países, destacando os pontos em comum, como a utilização de um sistema on-line, o uso de informações demográficas e clínicas, a disponibilidade dos dados para todos os níveis administrativos. Além disso, tal comparação viabilizou a identificação das diferenças entre os sistemas, visto que alguns países utilizam informações relacionadas ao genótipo de

tuberculose e à garantia da qualidade dos dados, o que não ocorria no Japão. Caso essa identificação seja implementada, possibilitaria melhorias ao sistema.

## **SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA SAÚDE**

Apesar de os sistemas de saúde terem passado por diversas mudanças como implementação do prontuário eletrônico e das salas de situação, a implementação de tecnologias no Brasil ainda é lenta em vista de outros países como Holanda, Bélgica e Austrália que implementam inovações, como a vigilância participativa (SMOLINSKI *et al.*, 2017). A implementação da vigilância participativa consiste em um método que utiliza a conectividade digital para envolver a população ativamente, fornecendo uma gama de informações para gerar dados que podem ser agregados e analisados para diversos propósitos, como monitoramento de tendências de doenças, detecção de surtos e até mesmo identificação de fatores de risco. Essa prática tem apresentado bons resultados, a exemplo, o “Flu Near You”, um sistema de vigilância participativa nos Estados Unidos que visa rastrear doença por meio de relatórios semanais baseados em sintomas dos voluntários, relatórios estes que apresentaram forte correlação com as tendências vistas nos sistemas tradicionais de vigilância (SMOLINSKI *et al.*, 2017).

O estudo de Liabsuetrakul *et al.* (2017) desenvolveu um sistema de vigilância epidemiológica para saúde materna e neonatal baseado na web, que poderia ser acessado por qualquer plataforma – seja ela computador, celulares ou tablets – e possuía um conjunto de respostas para ação baseado em evidências, possibilitando aos profissionais terem a melhor conduta a ser tomada frente às complicações apresentadas pelas puérperas. O sistema também permitia aos profissionais avaliarem como foi a experiência de uso. Tais profissionais evidenciaram

que o sistema é útil e possuía uma fácil usabilidade, devendo ser adaptado e incorporado para outros sistemas de vigilância.

Diante das limitações da vigilância manual, que utiliza sistemas convencionais realizados fundamentalmente por humanos, Jurdak *et al.* (2015) apontam a vigilância autônoma como uma importante inovação. Esses sistemas, voltados para vigilância autônoma, incluem redes de sensores, robôs e algoritmos inteligentes com aplicabilidade para ameaças de biossegurança, as quais podem ser transmitidas por vetores, pragas de plantas e aquáticas. Assim, a vigilância autônoma configura-se como um avanço em termos de detecção, localização e gerenciamento das ameaças, combinando várias camadas de tecnologia para obter um controle eficaz, dando um ótimo exemplo do uso de tecnologia para ser implementada em outros tipos de sistema, contribuindo para o avanço de outras áreas.

Em uma revisão sistemática Polisena *et al.* (2015) investigaram os fatores que influenciaram o reconhecimento, o relato e a resolução de incidentes relacionados aos dispositivos médicos. Após sintetizar as informações e os incidentes mais comuns, os autores concluíram que a implementação de um sistema eletrônico de relatório de incidentes é a melhor proposta de solução para os problemas encontrados. Isso evidencia a eficácia da tecnologia associada aos sistemas de vigilância.

Tratando-se do uso de registro eletrônicos de saúde, foi evidenciado que essa prática apresenta um grande potencial para o avanço da vigilância, visto que pode aumentar a amplitude, a pontualidade, a integridade e o detalhamento da vigilância em saúde, o que fornece melhores dados para intervenções de saúde pública. Diversos estudos que utilizam esse método têm apresentando as melhorias supracitadas na vigilância em saúde servindo até para validação de informações, recomendando-se a implementação dessa validação como um importante avanço (BIRKHEAD

*et al.*, 2015; MCVEIGH *et al.*, 2016; PERLMAN *et al.*, 2017; CHAN *et al.*, 2018).

O uso da informática na saúde pública continua a crescer, com desenvolvimento focado na vigilância, na força de trabalho e na vinculação ou na prestação de serviços clínicos. Entretanto, poucos avanços são empregados na melhoria da comunicação, principalmente referente às capacitações e aos treinamentos para os profissionais da ponta, à necessidade de melhoria da qualidade e à padronização dos dados coletados dos sistemas informatizados (MASSOUDI; CHESTER, 2017; GAMACHE *et al.*, 2018).

Tratando-se de comunicação, principalmente entre diferentes softwares, a implementação de sistemas de informação com avaliação da distribuição geográfica de usuários do serviço configura-se como uma forte aliada para a saúde pública, pois possibilita a vigilância de doenças e a análise de risco à saúde, bem como a localização e o perfil de saúde das comunidades afetadas. Desse modo, é possível identificar as áreas prioritárias para intervenções e, assim, melhorar eficácia das respostas e das tomadas de decisão. Percebe-se, portanto, que a tecnologia possibilita também a integração e a comunicação de diferentes sistemas (MAKANGA *et al.*, 2016; MOLLA *et al.*, 2017; SHAW; MCGUIRE, 2017).

É importante mencionar que os serviços de vigilância são muito relevantes para população e que a implementação de tecnologias ou atualizações representam um avanço. Um exemplo disso é o Sistema Informação de Notificação de Agravos (SINAN). Assim, o desenvolvimento tecnológico é uma prática que deve ser foco de investimentos para o campo da saúde pública. Destaca-se a necessidade de amadurecimento de sistemas de registro de saúde, que na maioria, segue o padrão tradicional que apresenta diversas fragilidades, como as supracitadas: inflexibilidade, falta de sistema de verificação de qualidade de dados, ausência de instrumentos validados, preenchimento inadequado e incompletos (HUSSAIN *et al.*,

2016), excesso de documentos e excesso de casos duplicados e discrepantes devido ao uso de formulários impressos (ADAMSON *et al.*, 2017), demora para conclusão de casos suspeitos (GALANIS *et al.*, 2017) e sensibilidade considerada baixa (MONTEIRO *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2017).

Por fim, vale destacar que os dados gerados pelos sistemas devem servir como subsídios para as tomadas de decisão, contribuindo para otimizar a gestão em saúde. Além disso, é preciso que o conhecimento gerado seja acessível para a população (DIXON; KHARRAZI; LEHMANN, 2015; MASSOUDI; CHESTER, 2017).

## **SALA DE SITUAÇÃO EM SAÚDE**

As salas de situação em saúde no Brasil tiveram uma fase de atualização, na qual se passou a utilizar computadores e a integrar os principais sistemas de informação em saúde para tomadas de decisão, porém, não há relato de inovações ou atualizações tecnológicas após essas mudanças supracitadas, até mesmo as produções científicas a respeito desse tema são escassas. Essa situação pode ser consequência da falta de prioridade do país em investir em tecnologia da informação, acreditando-se que o investimento inicial foi o suficiente (LUCENA *et al.*, 2014).

Apesar de estudos relatando o compartilhamento de atribuições e responsabilidades entre os sistemas, na tentativa de gerar uma melhor intercomunicação entre eles, observa-se uma demanda por pesquisas acerca da implementação de meios tecnológicos e atualizações dos sistemas em utilização no país, para que essas evidências se convertam em avanços e melhorias desses sistemas (OLIVEIRA; CRUZ, 2015). Diante da demanda por avanços tecnológicos para a vigilância em saúde, destaca-se a necessidade de integrar os sistemas de informações nas diversas esferas. Esse cenário é bastante preocupante, pois, mesmo sabendo-se que

avanços e aprimoramentos das salas de situação em saúde implicam diretamente o processo de gestão, as tomadas de decisões e até mesmo a redução de gastos na saúde, a ferramenta em questão não tem sido foco de grandes melhorias ou inovações, valendo ressaltar que ela é muito importante na integração dos sistemas (OPAS, 2010).

## **TECNOLOGIAS DE MONITORAMENTO EPIDEMIOLÓGICO**

O uso da tecnologia para rastreamento de pessoas com a probabilidade de desenvolver doença tem sido um grande passo na saúde. Na atualidade, existe a avaliação das chances de infecção por sífilis em usuários de determinados aplicativos de relacionamentos, tal recurso tecnológico inicia um leque de possibilidades para diversos avanços e empregos de mídias sociais no rastreamento de indivíduos com risco aumentado de infecções sexualmente transmissíveis, incluindo a possibilidade da geolocalização desses usuários, visto que a localização é uma informação comumente utilizada nas redes sociais (CHOI; WONG; FONG, 2017; QUEIROZ *et al.*, 2017; HONG *et al.*, 2018; WANG *et al.*, 2018). Além de ser um forte aliado na detecção de usuários com comportamento de risco para infecções sexualmente transmissíveis (CHOI; WONG; FONG, 2017; WANG *et al.*, 2018), o uso de aplicativos pode servir como plataforma de intervenção e educação. Ainda, espera-se que haja uma contribuição gradual desta ferramenta para promoção e prevenção em saúde (CHU *et al.*, 2015; WEI *et al.*, 2019).

Mediante a realidade supracitada, a educação sexual é apontada como a principal forma de prevenção da sífilis, configurando-se também como uma importante ferramenta de promoção à saúde. Desse modo, as tecnologias voltadas para a prevenção dessa IST devem ser desenvolvidas com base na educação sexual. Estudos evidenciam que o uso

de jogos interativos, que disseminam atitudes corretas e positivas em relação ao sexo, possuem influência na mudança de comportamento entre adolescentes, visto o aumento do conhecimento sobre educação sexual neste público após participarem dos jogos (CHU *et al.*, 2015; DESMET *et al.*, 2015).

## **CONCLUSÃO**

Diante do expressivo aumento no número de casos de sífilis, as autoridades brasileiras vêm reunindo diversos esforços para conter o problema. Dentre esses esforços, destaca-se a demanda por soluções tecnológicas para a vigilância em saúde. Considerando o importante papel da coleta e análise de dados para a vigilância, logo se constata a necessidade de indicadores precisos e de fácil acesso para auxiliar as tomadas de decisão dos gestores de saúde, otimizando a implementação de ações para combater os agravos epidemiológicos no Brasil. Assim, para alcançar resultados significativos no combate à sífilis, é preciso também otimizar as tecnologias de monitoramento da vigilância.

Outra importante constatação é que a fragmentação da base de dados existentes no Ministério da Saúde é uma das principais dificuldades para a vigilância em saúde. Isso porque existe uma grande quantidade de sistemas de informação em saúde e, muitas vezes, os dados obtidos em sistemas diferentes não se comunicam.

Observou-se também a necessidade de implementação de salas de situação como estratégia para auxiliar a vigilância em saúde. No entanto, para uma utilização mais efetiva das salas de situação, é necessário desenvolver ferramentas específicas para integrar dados de diversas bases de saúde, conforme parâmetros e indicadores pré-estabelecidos.

Por fim, confirma-se a hipótese de que desenvolver uma solução tecnológica para integrar todas as bases de dados dos SIS da vigilância em um único ambiente é uma

estratégia adequada para combater o problema da fragmentação de dados. Com isso, surgiu a proposta de desenvolvimento de um sistema dedicado à sala de situação de vigilância denominado SVSBOX. Essa proposta de solução visa otimizar a geração de informações, por meio de indicadores precisos e de fácil acesso para dar suporte à tomada de decisão dos gestores, além de gerar uma economia dos custos globais dos serviços e redes de saúde.

## REFERÊNCIAS

ADAMSON, P. C. *et al.* A systems-based assessment of the PrePex device adverse events active surveillance system in Zimbabwe. **PLoS One**, v. 12, n. 12, p. e0190055, 2017.

AZOFEIFA, A. *et al.* Evaluating Behavioral Health Surveillance Systems. **Prev Chronic Dis**, v. 15, p. E53, maio 2018.

BIRKHEAD, G. S.; KLOMPAS, M.; SHAH, N. R. Uses of electronic health records for public health surveillance to advance public health. **Annu Rev Public Health**, v. 36, p. 345-359, mar. 2015.

BRASIL. **Lei 8080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8080.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm). Acesso em: 18 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. **Série TELELAB: Diagnóstico de Sífilis**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: [www.telelab.aids.gov.br](http://www.telelab.aids.gov.br). Acesso em: 18 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das Doenças Sexualmente Transmissíveis, Aids e Hepatites Virais. **Manual técnico para diagnóstico de sífilis**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: [www.telelab.aids.gov.br](http://www.telelab.aids.gov.br). Acesso em: 18 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. **Guia de Vigilância em Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017a. p. 291-295. v. 2.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. **Boletim Epidemiológico de Sífilis**, v. 48, n. 36, 2017b.

CAMPELO, F. Sistemas de Informação da Atenção à Saúde. **Sistemas de Informação da Atenção à Saúde: Contextos Históricos, Avanços e Perspectivas no SUS/Organização Pan-Americana da Saúde**. Brasília: Sistemas de Informação da Atenção à Saúde, 2015. 166p.

CDC. Centers for Diseases Control and Prevention. **Introduction to Public Health Surveillance**. Public Health 101 Series. CDC. 2018-11-15T08:50:07Z/ 2018.

CHAN, P. Y. *et al.* Using Calibration to Reduce Measurement Error in Prevalence Estimates Based on Electronic Health Records. **Prev Chronic Dis**, v. 15, p. E155, dez. 2018.

CHOI, E. P.; WONG, J. Y.; FONG, D. Y. The use of social networking applications of smartphone and associated sexual risks in lesbian, gay, bisexual, and transgender populations: a systematic review. **AIDS Care**, v. 29, n. 2, p. 145-155, fev. 2017.

CHU, S. K. *et al.* Promoting sex education among teenagers through an interactive game: reasons for success and implications. **Games Health J**, v. 4, n. 3, p. 168-174, jun. 2015.

DESMET, A. *et al.* A Systematic Review and Meta-analysis of Interventions for Sexual Health Promotion Involving Serious Digital Games. **Games Health J**, v. 4, n. 2, p. 78-90, abr. 2015.

DIXON, B. E.; KHARRAZI, H.; LEHMANN, H. P. Public Health and Epidemiology Informatics: Recent Research and Trends in the United States. **Yearb Med Inform**, v. 10, n. 1, p. 199-206, ago. 2015.

DREWE, J. A. *et al.* Evaluation of animal and public health surveillance systems: a systematic review. **Epidemiol Infect**, v. 140, n. 4, p. 575-590, abr. 2012.

GALANIS, E. *et al.* Evaluating the Timeliness of Enteric Disease Surveillance in British Columbia, Canada, 2012-13. **Can J Infect Dis Med Microbiol**, v. 2017, p. 9854103, 2017.

GAMACHE, R.; KHARRAZI, H.; WEINER, J. P. Public and population health informatics: the bridging of big data to benefit communities. **Yearb Med Inform**, v. 27, n. 1, p. 199-206, ago. 2018.

GILIATE, C.; ANTUNES, V. H.; OLIVEIRA, A. A prática da Medicina de Família e Comunidade no Brasil: contexto e perspectivas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, e00170917, 2019.

HERIDA, M.; DESENCLOS, J. C. Evaluation of various public health infectious diseases surveillance systems based on a generic protocol. **Rev Epidemiol Sante Publique**, v. 63, n. 1, p. 35-42, fev. 2015.

HOFF, N. A. *et al.* Evolution of a disease surveillance system: an increase in reporting of human monkeypox disease in the Democratic Republic of the Congo, 2001-2013. **Int J Trop Dis Health**, v. 25, n. 2, 2017.

HONG, H. *et al.* Relationship between the use of gay mobile phone applications and HIV infection among men who have sex with men in Ningbo, China: a cross-sectional study. **International journal of STD & AIDS**, v. 29, n. 5, p. 491-497, 2018.

HUSSAIN, Z. *et al.* An evaluation of acute respiratory infection surveillance systems in Gilgit-Baltistan Pakistan. **J Pak Med Assoc**, v. 66, n. 6, p. 682-687, jun. 2016.

IZUMI, K.; UCHIMURA, K.; OHKADO, A. Comparison of tuberculosis surveillance systems in japan and low-incidence countries: reporting data items. **Kekkaku**, v. 92, n. 3, p. 379-387, mar. 2017.

JURDAK, R. *et al.* Autonomous surveillance for biosecurity. **Trends Biotechnol**, v. 33, n. 4, p. 201-7, abr. 2015.

LIABSUETRAKUL, T. *et al.* Development of a web-based epidemiological surveillance system with health system response for improving maternal and newborn health: Field-testing in Thailand. **Health Informatics J**, v. 23, n. 2, p. 109-123, jun. 2017.

LUCENA, K. D. T. D. *et al.* Sala de situação em saúde como ferramenta de gestão: planejamento das ações no território. **Rev. enferm. UFPE on line**, v. 8, n. 3, p. 702-708, 2014.

MAKANGA, P. T. *et al.* A scoping review of geographic information systems in maternal health. **Int J Gynaecol Obstet**, v. 134, n. 1, p. 13-17, jul. 2016.

MASSOUDI, B. L.; CHESTER, K. G. Public Health, Population Health, and Epidemiology Informatics: Recent Research and Trends in the United States. **Yearb Med Inform**, v. 26, n. 1, p. 241-247, ago. 2017.

MCVEIGH, K. H. *et al.* Can Electronic Health Records Be Used for Population Health Surveillance? Validating Population Health Metrics Against Established Survey Data. **EGEMS**, Wash DC, v. 4, n. 1, p. 1267, 2016.

MOLLA, Y. B. *et al.* Geographic information system for improving maternal and newborn health: recommendations for policy and programs. **BMC Pregnancy Childbirth**, v. 17, n. 1, p. 26, jan. 2017.

MONTEIRO, S. A. M. G.; TAKANO, O. A.; WALDMAN, E. A. Avaliação do sistema brasileiro de vigilância de eventos adversos pós-vacinação. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 14, p. 361-371, 2011.

NASCIMENTO JUNIOR, J. M. HÓRUS: Inovação tecnológica na assistência farmacêutica no sistema único de saúde. **Rev. Saude Publica.**, v. 46, n. 1, 2012.

OLIVEIRA, C. M. D.; CRUZ, M. M. Sistema de Vigilância em Saúde no Brasil: avanços e desafios. **Saúde em Debate**, v. 39, p. 255-267, 2015.

PANITZ, L. M. **Registro eletrônico de saúde e produção de informações da atenção à saúde no SUS**. 2014. Dissertação (Mestrado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2014.

PERLMAN, S. E. *et al.* Innovations in Population Health Surveillance: Using Electronic Health Records for Chronic Disease Surveillance. **Am J Public Health**, v. 107, n. 6, p. 853-857, jun. 2017.

POLISENA, J. *et al.* Factors that influence the recognition, reporting and resolution of incidents related to medical devices and other healthcare technologies: a systematic review. **Syst Rev**, v. 4, p. 37, mar. 2015.

QUEIROZ, F. L. N., A. A. *et al.* A Review of Risk Behaviors for HIV Infection by Men Who Have Sex With Men Through Geosocial Networking Phone Apps. **J Assoc Nurses AIDS Care**, v. 28, n. 5, p. 807-818, set./out. 2017.

RIEGELMAN, R.; KIRKWOOD, B. **Public Health 101**. Jones & Bartlett Learning, 2014.

RIVERA, F. J. U. **Planejamento e programação em saúde: um enfoque estratégico**. São Paulo: Cortez/ABRASCO, 1989.

SHAW, N.; MCGUIRE, S. Understanding the use of geographical information systems (GIS) in health informatics research: A review. **J Innov Health Inform**, v. 24, n. 2, p. 940, jun. 2017.

SILVA, G. D. M. D. *et al.* Avaliação da qualidade dos dados, oportunidade e aceitabilidade da vigilância da tuberculose nas microrregiões do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, p. 3307-3319, 2017.

SINSKY, C. *et al.* Allocation of Physician Time in Ambulatory Practice: A Time and Motion Study in 4 Specialties. **Annals of Internal Medicine**. *Ann Intern Med.*, n. 165, p. 753-760, 2016.

SMOLINSKI, M. S. *et al.* Participatory Disease Surveillance: Engaging Communities Directly in Reporting, Monitoring, and Responding to Health Threats. **JMIR Public Health Surveill**, v. 3, n. 4, p. e62, out. 2017.

TAUIL, M. C. *et al.* Mortalidade por hepatite viral B no Brasil, 2000-2009. **Cad Saúde Pública**, v. 28, n. 3, p. 472-478, 2012.

TEIXEIRA, C. F.; PAIM, J. S.; VILASBOAS, A. L. SUS, modelos assistenciais e vigilância da saúde. **Informe Epidemiológico do SUS**, n. 7. 1998.

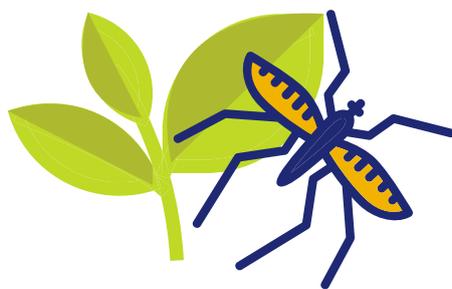
THACKER, S. B.; PARRISH, R. G.; TROWBRIDGE, F. L. A method for evaluating systems of epidemiological surveillance. **World Health Stat Q**, v. 41, n. 1, p. 11-18, 1988.

WANG, H. *et al.* The use of geosocial networking smartphone applications and the risk of sexually transmitted infections among men who have sex with men: a systematic review and meta-analysis. **BMC Public Health**, v. 18, n. 1, p. 1178, out.16 2018.

WEI, L. *et al.* Use of gay app and the associated HIV/syphilis risk among non-commercial men who have sex with men in Shenzhen, China: a serial cross-sectional study. **Sex Transm Infect**, mar. 2019.

WHO. World Health Organization. **Global health observatory (GHO)**. 2015.

WHO. World Health Organization. **Sexually transmitted infections (STIs)**. 2019.



## ENGENHARIA BIOMÉDICA COMO FERRAMENTA PARA O CONTROLE BIOLÓGICO DE ARBOVIROSES

BIOMEDICAL ENGINEERING AS A TOOL FOR THE BIOLOGICAL CONTROL  
OF ARBOVIRUSES

**Joab de Souza Arouche**

Fonoaudiólogo, Mestre em Ciência e Engenharia de Materiais – UFAM; Especialista em Saúde Coletiva com ênfase em Cirurgia de Cabeça e Pescoço – UCAM, Aperfeiçoamento em Atenção à Saúde das Pessoas privadas de liberdade – UFSC. Atualmente pesquisador na FAPEAM. E-mail: arouchejoab16@gmail.com



### RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo confirmar por meio de testes larvicidas a eficácia do óleo essencial da *Piper callosum* contra larvas do mosquito *Aedes aegypti*. Os materiais e métodos aplicados foram essenciais para confirmar os resultados, o óleo essencial da *Piper callosum* fornecido pela EMBRAPA foi analisado no refratômetro ATAGO. A constituição química do material fornecido, foi determinada por Cromatografia Gasosa acoplada à Espectrometria de Massas (CG/EM) na Central Analítica/UFAM. Os dados foram confirmados com a literatura. A determinação dos grupos funcionais orgânicos do óleo essencial *in natura* foi analisada no espectrofotômetro de infravermelho por transformada de Fourier e o teste larvicida foi realizado no Laboratório de Malária e Dengue / LMD-CSAS (INPA). Os resultados apontaram que o óleo essencial da *Piper callosum* se encontrava estável e que o safrol é seu maior constituinte. Dois estiramentos típicos de ligação dupla de anel aromático foram encontrados no

FTIR referentes aos componentes com maiores participações. As atividades larvicidas foram confirmadas em grandes concentrações nas primeiras 24 h. O óleo essencial da *Piper callosum* é formado por várias substâncias com diversas propriedades bioativas, sendo uma alternativa promissora para o controle biológico de arboviroses.

**Palavras-chave:** *Aedes aegypti*. Arboviroses. Controle biológico. *Piper callosum*.

### ABSTRACT

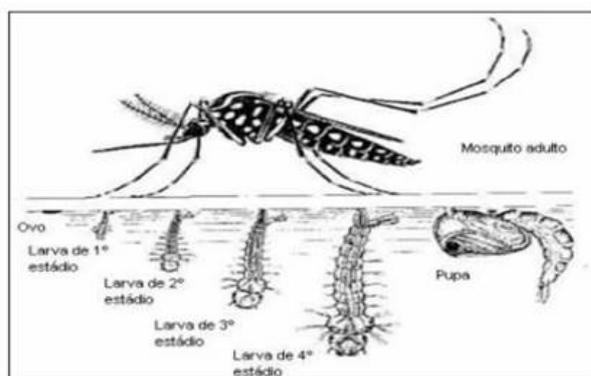
This research aimed to confirm through larvicidal tests the effectiveness of the essential oil of *Piper callosum* against larvae of the mosquito *Aedes aegypti*. The materials and methods applied were essential to confirm the results, the essential oil of *Piper callosum* supplied by EMBRAPA was analyzed in the ATAGO refractometer. The chemical constitution of the material supplied was determined by Gas Chromatography coupled to Mass

Spectrometry (CG / EM) at the Analytical Center / UFAM. The data were confirmed with the literature. The determination of the organic functional groups of the essential oil in natura was analyzed in the infrared spectrophotometer by Fourier transform and the larvicidal test was carried out in the Laboratory of Malaria and Dengue / LMD-CSAS (INPA). The results showed that the essential oil of *Piper callosum* was stable and that safrole is its major constituent. Two typical stretches of double aromatic ring bonding were found in the FTIR for the components with the highest participation. Larvicidal activities were confirmed in large concentrations in the first 24 h. The essential oil of *Piper callosum* is formed by several substances with diverse bioactive properties, being a promising alternative for the biological control of arboviruses.

**Key-words:** *Aedes aegypti*. Arboviruses. Biological control. *Piper callosum*.

## INTRODUÇÃO

As doenças transmitidas por insetos têm se mostrado presentes em vários países, no entanto as nações emergentes são os alvos mais frequentes devido a vários fatores, como a falta de políticas públicas voltadas para o controle biológico de arboviroses. A prevenção é o método mais eficaz para evitar danos a saúde humana. Entre os vários vetores transmissores de arboviroses, o *A. aegypti* tem sido o principal por ser responsável pela transmissão de diversas doenças, em especial, a dengue, febre amarela, Chikungunya e Zika (FORATTINI, 1995). O *A. aegypti* se adapta fácil ao meio urbano e sua proliferação é mais extensa em países tropicais e subtropicais devido a temperatura, além da umidade presentes nessas regiões. O desenvolvimento do inseto é composto por quatro estágios até sua fase adulta, como aponta a Figura 1.



**Figura 1** – Ciclo de vida do Aedes.

Fonte: Consoli e Oliveira (1994).

Dentre as doenças transmitidas por insetos a dengue é a mais evidenciada e conhecida como a maior causadora de problemas de saúde pública e seus sintomas são diversos como febre, dor de cabeça, dores pelo corpo, náuseas ou até mesmo não apresentar qualquer sintoma. É uma infecção viral transmitida, principalmente, pelo mosquito *A. aegypti*, no Brasil e na Ásia, pelo *A. albopictus*. Essa doença é causada pelo vírus da família *Flaviviridae*, gênero *Flavivirus*.

Há quatro tipos sorologicamente distintos do Dengue vírus (DENV): DENV1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4, que podem causar tanto a manifestação clássica da doença quanto à forma grave. Esses vírus são antagonicamente diferentes, não induzem proteção imunológica cruzada, porém, têm a mesma epidemiologia e causam doenças semelhantes em humanos. A região norte registra o maior índice de doenças transmitidas pelo mosquito da dengue por se uma região chuvosa na maior parte do ano (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018). Além do Brasil, foi constatada a presença do *A. aegypti* em várias regiões do mundo (MAMANI, 2014).

Nos últimos anos os óleos essenciais, obtidos de plantas, têm sido considerados fortes fontes em potencial de substâncias biologicamente ativas. Esse amplo leque multifuncional por parte das plantas produtoras de óleos essenciais tem despertado grande interesse de pesquisadores em busca de inovações tecnológicas visando

à redução dos agravos ocasionados pelo *Aedes aegypti*. A engenharia biomédica tem investido por meio da tecnologia em testes com óleos essenciais de várias espécies de plantas ricas atividades biológicas contra vários microrganismos patogênicos à saúde humana (ANDREANI *et al.*, 2014).

Esses óleos essenciais possuem substâncias terpenóides que repelem os insetos e causam mortalidades em suas larvas. A constituição química dos óleos essenciais de determinadas plantas oscila de acordo com a sua espécie, e suas atividades biológicas estão relacionadas a seus constituintes e grupos funcionais (MIRANDA *et al.*, 2016). Por essa razão, algumas delas podem apresentar funções específicas inseticidas, larvicidas, fungicidas, acaricidas, bactericidas etc. Tais funções vêm sendo exploradas por meio da engenharia biomédica e bioengenharia para o desenvolvimento de novas formulações biocidas e médicas.

Os óleos essenciais são extraídos de folhas, caules, sementes e flores de várias espécies da flora brasileira em especial da amazônica, porém sua utilização para tecnologia na região norte ainda não é satisfatória comparada a outras regiões do Brasil, apesar de que as maiores concentrações das espécies ricas em óleos essenciais encontram-se no Norte do país. A quantidade de óleo essencial extraído da espécie *Piper* é abundante, além das múltiplas funções biológicas e diversas aplicações, inclusive na medicina tradicional (SILVA; BASTOS, 2007). A Amazônia possui um dos maiores ecossistemas mundiais com uma ampla variedade de plantas ricas em óleos essenciais com funções bioativas e medicinais (ANDRADE; GUIMARÃES; MAIA, 2009; TAKEARA, 2017).

As plantas que fazem parte do grupo *Piperaceae*, além de serem grandes produtoras de óleos, são ricas em substâncias bioativas. Dentre essas espécies destacam-se a *Piper nigrum*, *Piper aduncum*, *Piper hispidinervum* e *Piper marginatum*, as quais possuem atividades inseticidas e larvicidas comprovadas (COSTA *et al.*, 2010; SILVA *et al.*,

2018). Os óleos essenciais de determinadas espécies vegetais possuem inúmeras atividades biocidas (SOUTO; HARADA; MAIA, 2011; SILVA; BASTOS, 2007). Essas espécies são vistas respectivamente na Figura 2.



**Figura 2** – Respectivamente a *Piper nigrum*, *Piper aduncum*, *Piper hispidinervum* e *Piper marginatum*.

Fonte: Autoria própria (2019).

A *Piper callosum* é o maior gênero da família *Piperaceae* (REGINFO-SALGADO; FERNANDEZ-VILCHEZ; VARGAS-ARANA, 2010) e encontra-se amplamente distribuída no norte do país. Essa espécie é subarbusciva perene, com caules subarbusculo e ramos nodosos, folhas alternas com as nervuras permanentes na face central, flores pequenas, amareladas e agregadas em espigas volumosas conforme Figura 3. Além disso, apresenta uma predisposição por climas quentes e solos ricos em matéria orgânica, justificando o fato de ser amplamente encontrada no Estado do Amazonas.

No Amazonas a *Piper callosum* é conhecida popularmente como óleo elétrico, esta espécie é constituída por terpenóides, monoterpênicos e fenilpropanóides (ação defensiva). Ultimamente torna-se grande a procura por esta espécie por se tratar de uma planta com múltiplas funcionalidades. Estudos comprovam a utilização de constituintes do óleo essencial de *Piper callosum* no combate a doenças, pragas e bactérias (SILVA; BASTOS, 2007). O povo nortista faz

uso da *Piper callosum* para matar insetos e regular as funções do estômago, pois é uma planta com vastas funções terapêuticas e com grande ascensão para aplicação nas atividades biomédicas.



**Figura 3** – *Piper callosum*.  
Fonte: Autoria própria (2019).

Baseado nos relatos científicos referentes ao uso de óleos essenciais para o controle biológico de organismos (insetos), o objetivo desta pesquisa versou em confirmar por meio de ensaios larvicidas a eficácia do óleo essencial da *Piper callosum* contra larvas do mosquito *Aedes aegypti*.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Trata-se de um estudo experimental simulado, na qual foram cedidos 100 mL do óleo essencial da *Piper callosum* pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), situada na Rodovia AM-010 de Manaus-Itacoatiara, no Km 30, o índice de refração do óleo essencial foi analisado no refratômetro ATAGO, MASTER REFRACTOMETER (NANOPOL - UFAM).

A constituição química do material fornecido foi determinada por Cromatografia Gasosa acoplada à Espectrometria de Massas (CG/EM) na Central Analítica/UFAM, no equipamento Thermo, modelo Trace GC Ultra, coluna capilar Tr-5 (30 m x 0,25 mm x 0,25  $\mu\text{m}$ ) utilizando He como gás de arraste

(1.0 mL.min<sup>-1</sup>). O volume injetado foi de 2  $\mu\text{L}$  do óleo essencial *in natura* diluído em 1 mL de acetato de etila. A temperatura foi de 250 °C no injetor e a temperatura do forno foi programada em 40 °C (4 min), aumentando até 240 °C, com acréscimo de 4 °C.min<sup>-1</sup> e, em seguida, aumentando até 280 °C a uma taxa de 10 °C durante 2 min. Os dados foram confirmados com a literatura (ADAMS, 2007).

A determinação dos grupos funcionais orgânicos do óleo essencial *in natura* foi analisada no Espectrofotômetro de Infravermelho por transformada de Fourier da marca Shimadzu, modelo IR Prestige-21, utilizando-se o software IR solution versão 1.6, modo transmitância, 64 scans, no intervalo de 4000 a 500 cm<sup>-1</sup>. As medias foram realizadas no Hub Tecnologia e Inovação (Manaus/AM).

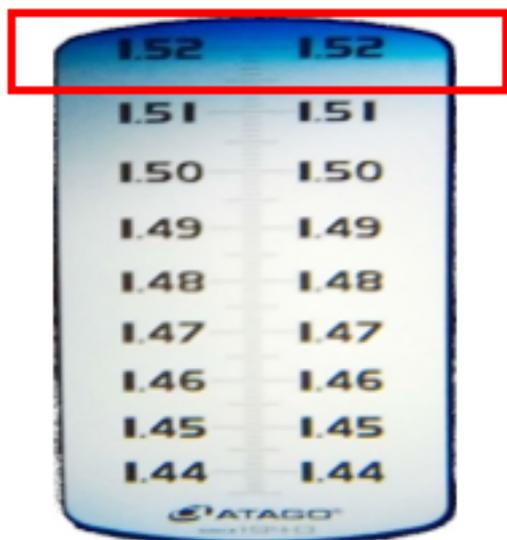
O teste larvicida foi realizado no Laboratório de Malária e Dengue/LMD-CSAS (INPA) para testar o óleo essencial *in natura* da *Piper callosum* grupos de 10 larvas no 3º estágio larval foram colocados em copos plásticos (100 mL) contendo inicialmente 1 mL de água destilada e 100  $\mu\text{L}$  do alimento larval e 100  $\mu\text{L}$  das concentrações larvicidas (72 a 48 mg.mL<sup>-1</sup>), (47 a 35 mg.mL<sup>-1</sup>) do óleo essencial solubilizado em DMSO. As leituras foram realizadas após 24 e 48 h de exposição, logo sendo consideradas mortas as larvas que não responderam a estímulos artificiais.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Índice de refração do óleo essencial**

O índice de refração foi utilizado para verificar o estado físico-químico do óleo essencial (OE). O valor do índice de refração (IR) foi de 1,52, corroborando Calderari (2002) com 1,52. A Figura 4 aponta o valor do IR. Esses dados confirmam que o óleo essencial da *Piper callosum* mostrou suas propriedades físicas e químicas estáveis, sem oxidação e fotodegradação com base

na Farmacopeia Brasileira (ANVISA, 2010). Esse resultado provou que o OE da *Piper callosum* tem características estáveis e pode ser usado como um ativo natural.



**Figura 4** – Índice de refração do óleo essencial da *Piper callosum*

Fonte: Autoria própria (2019).

### Cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massa CG/EM

A técnica de CG/EM permitiu a identificação de 8 monoterpenos que compõem 20 % do OE; 3 fenilpropenos que correspondem a 73 %, 3 sesquiterpenos com 1 % e outros não identificados que somam 3,8 %. No entanto, o principal componente do óleo essencial da *Piper callosum* foi o safrol (64 %), seguido pelo metileugenol (7,94 %),  $\alpha$ -pineno (7,12 %) e  $\beta$ -pineno (6,62 %) conforme Tabela 1. Esses dados são confirmados pelo

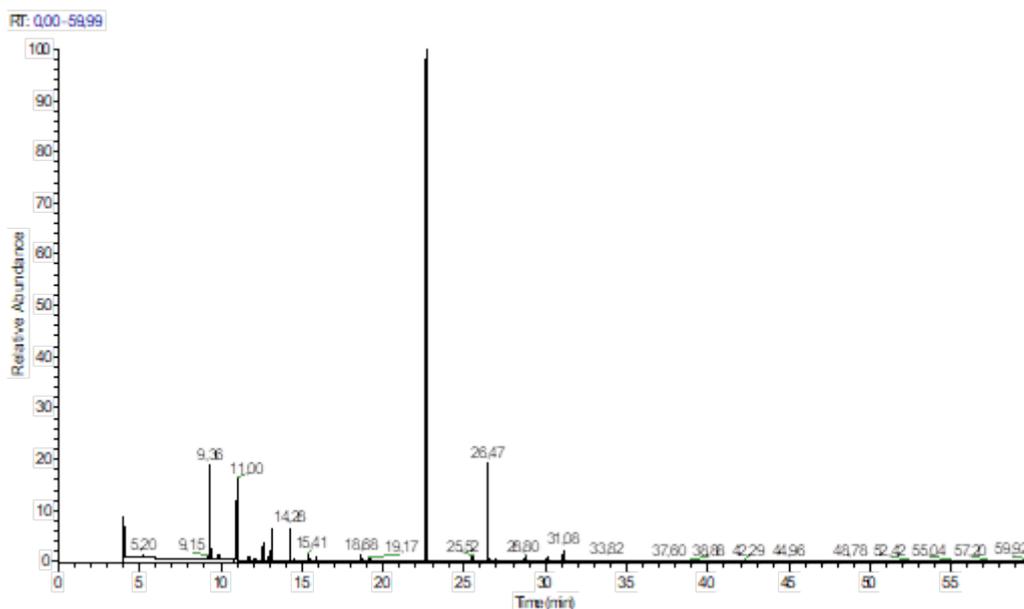
cromatograma do óleo essencial da *Piper callosum* visto na Figura 5. Os constituintes com as maiores concentrações são citados na literatura por suas múltiplas ações biológicas (NEGREIROS; MIQUELONI; ALVARES, 2017; IC et al., 2003; SALEHI 2019; CHAVES et al., 2012) e são exibidos na Figura 6.

**Tabela 1** – Constituintes químicos do óleo essencial da *Piper callosum* e em destaque os componentes majoritários.

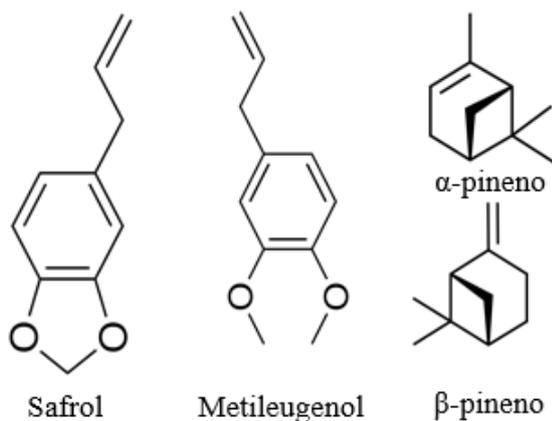
Nº	ÁREA	IRL	IRC
1 $\alpha$ -pineno	7,12	932	931
2 canfeno	0,46	944	944
3 $\beta$ -pineno	6,62	974	972
4 mirceno	0,34	988	990
5 $\alpha$ -terpineno	1,42	1014	1013
6 1,8 cineol	3,68	1026	1027
7 $\gamma$ -terpineno	2,83	1054	1057
8 terpinoleno	0,58	1086	1087
9 camfor	0,1	1141	1140
10 terpine-4-ol	0,52	1174	1176
11 safrol	63,7	1285	1290
12 metil eugenol	7,94	1403	1406
13 $\gamma$ -muuroloeno	0,24	1478	1478
14 germacreno	0,37	1480	1482
15 $\delta$ -cardineno	0,35	1522	1525
16 elemicin	0,88	1555	1559
<b>Total identificado</b>	<b>97,17</b>		
Monoterpenos	19,89		
nº 1,2,3,4, 5, 7, 8 e 10			
Fenilpropenos	72,5		
nº 11, 12 e 16			
Sesquiterpenos	0,96		
nº 13, 14 e 15			
Outros	3,78		
nº 6 e 9			

IRL= índice de retenção teórico  
IRC = índice de retenção calculado, ADAMS 2007.

Fonte: Autoria própria (2019).



**Figura 5** – Cromatograma do óleo essencial da *Piper callosum*.  
Fonte: Autoria própria (2019).



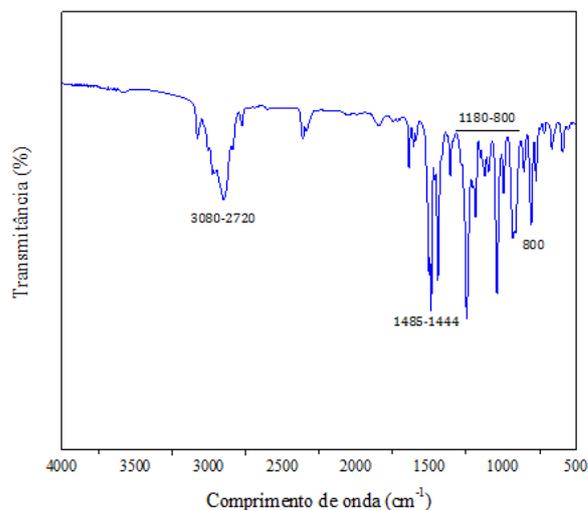
**Figura 6** – Constituintes majoritários do óleo essencial da *Piper callosum*.

Fonte: Autoria própria (2019).

### Espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR)

As bandas identificadas entre 3080-2720  $\text{cm}^{-1}$  são C-H de alcenos, provavelmente, um grupo de monoterpenos ( $\alpha$ -pineno,  $\beta$ -pineno, limoneno e 1,8-cineol), como também vibrações de alcenos nas bandas entre 1180-800  $\text{cm}^{-1}$  (LIMA; XAVIER; TEIXEIRA, 2017). Dois estiramentos típicos de ligação dupla de anel

aromático em 1485  $\text{cm}^{-1}$  e 1444  $\text{cm}^{-1}$  também foram observados, e estão associados aos dois componentes com maiores participações no óleo essencial da *P. callosum* (safrol, metileugenol). Esses resultados confirmam o alto teor de substâncias biologicamente ativas presentes no óleo essencial mostrados no espectrograma na Figura 7.



**Figura 7** – Espectrograma do óleo essencial da *Piper callosum*.

Fonte: Autoria própria (2019).

## Teste larvicida

Os testes realizados com o óleo essencial da *Piper callosum* demonstraram maior atividade

nas primeiras 24 h, com baixos acréscimos nos percentuais de mortalidade após esse intervalo de tempo conforme Tabela 2.

**Tabela 2** – Valores de CL<sub>50</sub> (concentração inibitória) e CL<sub>90</sub> (concentração letal) do óleo essencial da *Piper callosum in natura* contra larvas *Aedes aegypti*.

Espécie	Tempo (h)	CL <sub>50</sub> ± DP (µg.mL <sup>-1</sup> )	(LCI-LCS)	CL <sub>90</sub> ± DP (µg.mL <sup>-1</sup> )	(LCI-LCS)
<i>Aedes aegypti</i>	24	53.46 ± 1	52.12 – 57.91	94.15 ± 1	87.44 – 124
	48	38.13 ± 1	37.49 – 40.02	55.96 ± 1	53.33 – 67.23
Limite de confiança superior (LCS), limite de confiança inferior (LCI) e desvio padrão (DP).					

Fonte: Autoria própria (2019).

Por meio das doses aplicadas foram encontrados os valores das concentrações letais CL<sub>50</sub> e CL<sub>90</sub> através da análise pelo programa POLOPC® (LeOra Software Berkeley, CA), respeitando o intervalo de confiança no nível de significância de 95%. O estudo de toxicidade larval apontou que o óleo essencial apresenta maior atividade larvicida nas primeiras 24 horas. As concentrações letais consideráveis foram (53.46 ± 1) e (94.15 ± 1) µg. mL<sup>-1</sup> para CL<sub>50</sub> e CL<sub>90</sub>, respectivamente. No entanto as atividades registradas em 48 h foram essenciais para complementar e comprovar a eficácia do óleo essencial da *Piper callosum* contra as larvas do mosquito da dengue (*Aedes aegypti*). Normalmente, nas primeiras horas de ensaios biológicos os organismos alvos apresentam maior mortalidade, nas horas seguintes os efeitos são menores, porém mais extensos (ROEL, 2001).

O óleo da *Piper callosum* apresentou atividade larvicida a partir da concentração de 48 ppm nas primeiras 24 h. No entanto, a mortalidade das larvas foi representativa somente a partir da concentração de 72 ppm. Os percentuais de mortalidade foram bastante distintos entre as concentrações utilizadas, nas primeiras 24 h do experimento, sendo verificado aumento gradual no percentual de mortalidade à medida em que a concentração foi aumentada.

O constituinte majoritário do óleo essencial da *Piper callosum* (safrol) apresenta atividades larvicidas contra o *Aedes aegypti* comprovadas cientificamente (SIMAS *et al.*, 2004; SANTOS, 2014), como também o  $\alpha$ -pineno (GOMES *et al.*, 2016).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho testou com sucesso o óleo essencial da *Piper callosum* em larvas do mosquito *Aedes aegypti*. O óleo essencial se mostrou estável quando analisado no refratômetro.

A espectroscopia no infravermelho identificou os componentes majoritários e os grupos funcionais da *Piper callosum* e o ensaio biológico apresentou atividade larvicida a partir da concentração de 48 ppm nas primeiras 24 h. No entanto, a mortalidade das larvas foi representativa somente a partir da concentração de 72 ppm.

Os percentuais de mortalidade foram bastante distintos entre as concentrações utilizadas, nas primeiras 24 h do experimento, sendo verificado aumento gradual no percentual de mortalidade à medida em que a concentração foi aumentada.

Os resultados desta pesquisa comprovaram que o óleo essencial da *Piper callosum* possui atividade biocida contra a larva do mosquito *Aedes aegypti* e que é um bioativo natural promissor para o desenvolvimento de formulações alternativas para o controle de vetores que causam danos à saúde humana e as suas funções biológicas estão ligadas aos seus componentes majoritários.

## REFERÊNCIAS

- ADAMS, R. P. **Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectrometry**. [S.l.]: Allured Publishing Corporation, 2007.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Farmacopeia Brasileira**. 5. ed. Brasília: Fundação Oswaldo Cruz, 2010.
- ANDREANI, G. *et al.* Avaliação do efeito fungicida da água ozonizada e de plantas medicinais sobre *Candida albicans*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA – CBEB, 24., 2014, Fernandópolis-SP. **Anais** [...]. Fernandópolis-SP: Instituto de Engenharia Biomédica, 2014.
- ANDRADE, E. H. A.; GUIMARÃES, E. F.; MAIA, J. G. S. **Variabilidade química em óleos essenciais de espécies de Piper da Amazônia**. Belém: FEQ; UFPA, 2009. 448p.
- CALDERARI, M. T. **Estudos de óleos essenciais de Piperaceae do Vale do Itajaí**. 2002. 117 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- CHAVES, F. C. M. *et al.* Variação da composição química do óleo essencial de *Piper callosum Ruiz & Pav.* em função de níveis de luminosidade. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MEDICINAL AND NUTRACEUTICAL PLANTS, 3., 2012, Aracajú. **Anais** [...]. Aracajú, 2012.
- CONSOLI, R.; OLIVEIRA, R. L. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1994. 228 p. *E-book*.
- COSTA, J. G. M. *et al.* Composição Química e toxicidade de óleos essenciais de espécies de *Piper* Frente a Larvas de *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae). **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 29, n. 3, p. 463-7, 2010.
- FORATTINI, O. P. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 11, n. 1, p. 157–158, 1995.
- GOMES, P. R. B. *et al.* Avaliação da atividade larvicida do óleo essencial do *Zingiber officinale Roscoe* (gengibre) frente ao mosquito *Aedes aegypti*. **Revista brasileira de plantas medicinais**, Botucatu, v. 18, n. 2, 2016. Supl.1.

IC, Y. O. L. *et al.* Constituintes químicos e atividade inseticida do óleo essencial de *Piper callosum*. **Anais da Sociedade Brasileira de Química**, v. 10, n. 3, p. 1997, 2003.

LIMA, I. K. C.; XAVIER, M. R.; TEIXEIRA, A. M. R. Análise das bandas vibracionais do óleo essencial de *Eucalyptus globulos* e de seus constituintes majoritários obtidas por métodos teóricos e experimental. **Reunião Regional da SBPC no Cariri (URCA)**, Crato, 2017.

MAMANI, E. Nuevo serotipo 5 del virus dengue: necesidad de fortalecer la vigilancia molecular en Perú. **Revista peruana de medicina experimental y salud pública**, v. 31, n. 1, p. 169–180, 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Monitoramento dos casos de dengue, febre de Chikungunya e doença aguda pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica de 2018. **Boletim Epidemiológico**, v. 49, n. 44, p. 1-14, nov. 2018.

MIRANDA, C. A. S. F. *et al.* óleos essenciais de folhas de diversas espécies: Propriedades antioxidantes e antibacterianas no crescimento espécies patogênicas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 1, p. 213-220, 2016.

NEGREIROS, J. R. S.; MIQUELONI, D. P.; ALVARES, V. de S. **Comportamento do composto majoritário de óleos essenciais de espécies de Piper da Amazônia sob armazenamento**. Acre: Embrapa, 2017.

REGINFO-SALGADO, E. L.; FERNANDEZ-VILCHEZ, C. M.; VARGAS-ARANA, G. Búsqueda y evaluación de aceites esenciales em espécies amazônicas. **Folia Amazônica**, v. 20, n. 2-1, p. 29-32, 2010.

ROEL, A. R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o desenvolvimento rural sustentável. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v. 1, n. 2, p. 43-50, 2001.

SALEHI, B. *et al.* Piper Species: A Comprehensive Review on Their Phytochemistry Biological Activities and Applications. **Molecules**, v. 24, n. 7, p. 1-118, 2019.

SANTOS, S. R. L. **Síntese de compostos potencialmente larvicidas frente ao *Aedes aegypti***. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal de Sergipe, Aracajú, 2014.

SILVA, D. M. M. H.; BASTOS, C. N. Antifungal activity of Essential Oils of Piper Species About *Crinipellis pernicioso*, *Phytophthora palmivora* e *Phytophthora capsici*. **Fitopatol. Bras.**, v. 32, n. 2, p. 143–145, 2007.

SILVA, L. S. *et al.* Encapsulation of *Piper aduncum* and *Piper hispidinervum* essential oils in gelatin nanoparticles: a possible sustainable control tool of *Aedes aegypti*, *Tetranychus urticae* and *Cerataphis lataniae*. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 99, n.2, p. 685-695, jun., 2019.

SIMAS, N. K. *et al.* Produtos naturais para o controle da transmissão da dengue – atividade larvicida de *Myroxylon balsamum* (óleo vermelho) e de terpenóides e fenilpropanóides. **Química Nova**, v. 27, n. 1, p. 46-49, 2004.

SOUTO, R. N. P.; HARADA, A. Y.; MAIA, J. G. S. Estudos preliminares da atividade inseticida de óleos essenciais de espécies de *Piper linneus* (*piperaceae*) em operárias de *Solenopsis saevissima f Smith* (*Hymenoptera: formicidae*), em laboratório. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 1, n. 1, p. 42-48, 2011.

TAKEARA, R. *et al.* Biological Properties of Essential Oils from the Piper Species of Brazil: A Review. *In*: EL-SHEMY, H. A. **Aromatic and Medicinal Plants: Back to Nature**. [S.l.]: Intech Open, 2017. p. 82-93.