



PUBLICAÇÃO OFICIAL DO NÚCLEO HOSPITALAR DE EPIDEMIOLOGIA DO
HOSPITAL SANTA CRUZ E PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM PROMOÇÃO
DA SAÚDE - DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA E FARMÁCIA DA UNISC

RECEI

Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção

ISSN 2238-3360 | Ano VII- Volume 7 - Número 2 - 2017

Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção



Editora geral:

- Lia Gonçalves Possuelo
*Universidade de Santa Cruz do Sul,
Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.*

Editora executiva:

- Andréia Rosane Moura Valim,
*Universidade de Santa Cruz do Sul,
Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.*

Editores Associados:

- Marcelo Carneiro
*Universidade de Santa Cruz do Sul,
Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.*

- Luciana de Souza Nunes
*Universidade Federal do Pampa,
Uruguaiana, RS, Brasil.*

- Nathalia Halax Orfão
*Fundação Universidade Federal de
Rondônia, Porto Velho, RO, Brasil.*

Produção Editorial

Secretaria Executiva:

- Isabela Zarpellon
*Universidade de Santa Cruz do Sul,
Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.*

- Bruna Toillier
*Universidade de Santa Cruz do Sul,
Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.*

- Janete Aparecida Alves Machado
*Hospital Santa Cruz,
Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.*

Tradução e Revisão de Texto (inglês)

- Sonia Maria Strong
(colaboradora)

Revisão de Texto (espanhol):

- Prioridade Excelência em Tradução

Diagramação:

- Álvaro Ivan Heming
(colaborador)

Normalização bibliográfica:

- Fabiana Lorenzon Prates
*Universidade de Santa Cruz do Sul,
Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.*

Editoração eletrônica:

- Jorge Luiz Schmidt
Editora da Unisc, EDUNISC.

Conselho Editorial:

- Alberto Novaes Ramos Junior
Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.

- Alvaro Antonio Bandeira Ferraz
Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

- Andréa Lúcia Gonçalves da Silva
Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

- Andreza Francisco Martins
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

- Antonio Ruffino Netto
Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

- Bruno Pereira Nunes
Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

- Claudia Maria Antunes Uchôa Souto Maior
Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil.

- Clodoaldo Antônio De Sá
Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, SC, Brasil.

- Daphne Rattner
Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

- Diego Rodrigues Falci
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

- Eliane Carlosso Krummenauer
Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

- Gisela Unis
Hospital Sanatório Partenon, Porto Alegre, RS, Brasil.

- Guilherme Augusto Armond
Universidade Federal de Minas Gerais, Hospital das Clínicas, MG, Brasil.

- Heloisa Helena Karnas Hoefel
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

- Irene Clemes Kulkamp Guerreiro
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

- Ivy Bastos Ramis
Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, Brasil.

- Julio Henrique Rosa Croda
Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, Brasil.

- Lessandra Michelim
Universidade de Caxias do Sul, Hospital Geral de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, Brasil.

- Magno Conceição das Mercês
Universidade do Estado da Bahia, Salvador, BA, Brasil.

- Marcia Regina Eches Perugini
Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.

- Mariana Soares Valença
Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

- Nadia Mora Kuplich
Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil.

- Pedro Eduardo Almeida Silva
Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, Brasil.

- Rita Catalina Caregnato
Universidade Federal Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil.

- Suely Mitoi Ykko Ueda
Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

- Suzane Beatriz Frantz Krug
Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

- Suzanne Frances Bradley
University of Michigan Geriatrics Center, Ann Arbor, MI, Estados Unidos da América.

- Thiago Prado Nascimento
Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

- Valéria Saraceni
Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Elaboração, veiculação e informações: Núcleo de Epidemiologia do Hospital Santa Cruz
Rua Fernando Abott, 174 - 2º andar - Bairro Centro - Santa Cruz do Sul/RS - CEP 96810-150
TELEFONE/FAX: 051 3713.7484 / 3713.7449 / E-MAIL: reci@hotmail.com

Veiculação: Virtual

Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção



R454 Revista de epidemiologia e controle de infecção [recurso eletrônico] / Núcleo Hospitalar de Epidemiologia do Hospital Santa Cruz, Programa de Pós Graduação em Promoção da Saúde. Vol. 7, n. 2 (2017) Abr./Jun. - Santa Cruz do Sul : EDUNISC, 2017.

Dados eletrônicos.

Modo de acesso: World Wide Web: <<http://www.unisc.br/edunisc>>

Trimestral

eISSN 2238-3360

Temas: 1. Epidemiologia - Periódicos. 2. Microbiologia - Periódicos.

3. Doenças transmissíveis - Periódicos.

I. Núcleo Hospitalar de Epidemiologia do Hospital Santa Cruz. II. Título.

CDD: 614.405

Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção



ARTIGO ORIGINAL

- Cálculo da taxa de reprodutividade (R_0) através da simplificação do modelo SIR aplicado à epidemia de influenza A (H1N1) ocorrida em 2009 no Brasil 05
- Descrição de casos de Enterobactérias Produtoras de Carbapenemases subtipos Oxa-48 e NDM em hospital público de Porto Alegre 12
- Efeito da atividade bactericida de três desinfetantes sobre *Staphylococcus aureus* resistentes a metilina (MRSA) 18
- Estudo coproparasitológico e epidemiológico de crianças e manipuladores de alimentos durante 3 anos em uma creche da Paraíba 23
- Série histórica da tuberculose resistente a múltiplos medicamentos (TB-MR) no estado do Pará, Brasil, 2005-2014 29
- Perfil dos microrganismos associados à colonização e infecção em Terapia Intensiva 34
- Nível de conhecimento sobre Hepatite B, estado vacinal e medidas de biossegurança entre profissionais de enfermagem 40
- ## ARTIGO DE REVISÃO
- Estratégias de adesão à higienização das mãos por profissionais de saúde 46
- Inovações e tecnologias para a prevenção da úlcera por pressão em calcâneo 55
- ## QUAL O SEU DIAGNÓSTICO?
- Polineuropatia, Hepatoesplenomegalia, Gamapatia monoclonal e Plasmocitoma 65



ARTIGO ORIGINAL

Cálculo da taxa de reprodutividade (R_0) através da simplificação do modelo SIR aplicado à epidemia de influenza A (H1N1) ocorrida em 2009 no Brasil

Calculation of reproductive ratio (R_0) by simplifying the SIR model applied to the 2009 influenza A epidemic in Brazil

Cálculo de tasa de reproductividad (R_0) simplificando modelo SIR aplicado a epidemia de gripe A (H1N1) de 2009 en Brasil

Kelser de Souza Kock,¹ Estevan Grosch Tavares,² Jefferson Luiz Traebert,¹ Rosemeri Maurici²

¹Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, SC, Brasil.

²Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

Recebido em: 06/06/2016 / Aceito em: 17/01/2017 / Disponível online: 08/04/2017

kelserkock@yahoo.com.br

RESUMO

Justificativa e Objetivos: A pandemia de influenza A (H1N1) de 2009 atingiu mais de 200 países com graus variados de morbimortalidade, fomentando diversas pesquisas na área, com objetivo de auxiliar futuras estratégias epidemiológicas. O uso de modelos matemáticos de infecções pode propiciar melhor compreensão deste fenômeno e fornecer subsídios para intervenções em saúde pública. O presente estudo teve como objetivos descrever a taxa de reprodutividade R_0 através da simplificação de modelo matemático epidemiológico, estimar o valor de R_0 na pandemia de influenza de 2009 no Brasil e nos estados brasileiros e comparar R_0 com a população infectada. **Métodos:** Trata-se de um estudo ecológico, utilizando um banco de dados público com notificações de influenza pandêmica ocorrida no Brasil em 2009. Foi proposta uma análise simplificada do modelo compartimental (suscetível (S), infectado (I), recuperado (R)) para comparação da taxa de reprodutividade viral nos estados brasileiros. Também foi correlacionado o valor de R_0 com o percentual de infectados. **Resultados:** Em 12 estados e no Brasil como um todo foi configurado um surto epidêmico, e em cinco estados além do Distrito Federal ocorreu mais de um surto epidêmico. A correlação entre R_0 e o percentual de infectados apresentou-se forte e positiva ($r = 0,74$), demonstrando que uma maior taxa reprodutiva está associada a maior contágio viral. **Conclusões:** A simplificação matemática realizada neste estudo demonstra outra maneira de identificar epidemias, sendo uma ferramenta básica e de pouca complexidade nas implementações computacionais.

Descritores: Epidemiologia. Epidemia. Simulação por computador. Influenza humana. Doenças transmissíveis.

ABSTRACT

Background and Objectives: The influenza A (H1N1) pandemic in 2009 affected over 200 countries with different levels of morbimortality, which stimulated research in the field to help design new epidemiological strategies. The use of mathematical models to describe infections can provide a better understanding of this phenomenon and a basis for public health interventions. The present study aimed to determine the reproductive ratio (R_0) by simplifying an epidemiological mathematical model, estimate R_0 in the 2009 influenza pandemic in Brazil for the country and states and compare this value with the infected population. **Methods:** The present investigation was ecological and used a public data bank with notifications of the pandemic influenza that occurred in Brazil in 2009. A simplified analysis of the compartmental SIR model (susceptible (S), infected (I) and recovered (R)) for comparison with the viral reproductive ratio in Brazilian states was suggested. The R_0 value was correlated to the percentage of infected people. **Results:** An epidemic outbreak was characterized in 12 states and in the country as a whole; more than one epidemic outbreak occurred in five states and the Federal District. The correlation of R_0

R Epidemiol Control Infec, Santa Cruz do Sul, 7(2):72-78, 2017. [ISSN 2238-3360]

Please cite this article in press as: KOCK, Kelser de Souza et al. Cálculo da taxa de reprodutividade (R_0) através da simplificação do modelo SIR aplicado à epidemia de Influenza A (H1N1) ocorrida em 2009 no Brasil. Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, Santa Cruz do Sul, v. 7, n. 2, maio 2017. ISSN 2238-3360. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/7685/5965>>. Acesso em: 27 out. 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.17058/reci.v7i2.7685>.



to the percentage of the infected population was strong and positive ($r = 0.74$), showing that a higher reproductive ratio is associated with a higher viral contagion. **Conclusions:** The mathematical simplification developed in the present study reveals a different tool to identify epidemics and has the advantage of being easily implemented in computational simulations.

Descriptors: *Epidemiology. Epidemics. Computer simulation. Human influenza. Transmissible diseases.*

RESUMEN

Antecedentes y objetivos: La pandemia de gripe A (H1N1) de 2009 alcanzó a más de 200 países, con grados variados de morbimortalidad, impulsando diversas investigaciones apuntando a respaldar futuras estrategias epidemiológicas. La utilización de modelos matemáticos de infecciones puede brindar mejor comprensión del fenómeno y ofrecer claves para intervenciones en salud pública. Este estudio tuvo como objetivos describir la tasa de reproductividad (R_0) por simplificación de modelo matemático epidemiológico, estimar el valor de R_0 en la pandemia de gripe de 2009 en Brasil y en los estados brasileños, y comparar R_0 con la población infectada. **Método:** Estudio ecológico, utilizando banco de datos público con notificaciones de gripe pandémica ocurrida en Brasil en 2009. Fue propuesto un análisis simplificado del modelo compartimental: Susceptible (S), Infectado (I), Recuperado (R), para comparación de la tasa de reproductividad (R_0) viral en los estados brasileños. También se correlacionó el valor de R_0 con el porcentaje de infectados. **Resultados:** En doce estados y en todo Brasil se configuró un brote epidémico, y en cinco estados además del Distrito Federal hubo más de un brote epidémico. La correlación entre R_0 y el porcentaje de infectados se mostró fuerte y positiva ($r=0,74$), demostrando que una mayor tasa reproductiva está asociada a mayor contagio viral. **Conclusión:** La simplificación matemática realizada en este estudio demuestra otra manera de identificar epidemias, siendo una herramienta básica y de baja complejidad en las necesidades de sistematización.

Descriptores: *Epidemiología; Epidemias; Simulación por Computador; Gripe Humana; Enfermedades Transmisibles.*

INTRODUCTION

Influenza A is an acute viral infection in the respiratory system, with global distribution and high transmission rate. Three pandemic caused by subtypes of this virus occurred in the twentieth century, and its variants are still found in birds and swine and in the human beings.¹ The variability of the influenza virus is attributed to the proteins hemagglutinin (H) and neuraminidase (N) present in its surface. Sixteen variations of H protein and nine of N protein are described, however, only three hemagglutinin subtypes (H1, H2 e H3) and four neuraminidase subtypes (N1, N2, N3 e N7) may cause infections in human beings.²

The occurrences of these pandemics demonstrate the infectious capacity of the virus. It is estimated that in 1918 the variant A (H1N1) have attacked from 50 to 100 million people worldwide with mortality rates from 2 to 3%.³ In 1957 and 1968, the subtypes A (H2N2) and A (H3N2) respectively, cause a new epidemic wave, nevertheless, less aggressive than the pandemic in 1918.⁴

Early cases of pandemic influenza virus occurred in Mexico in 2009, posteriorly spreading out to several countries. According to the World Health Organization (WHO), 214 countries notified cases of influenza A (H1N1) in that year.⁴ Mortality by respiratory causes was estimated in over 200 thousand, and over 80 thousand by cardiovascular reasons due to the infection by this virus.⁵

After this impact in the global public health, the major concern is related to the effectiveness of prophylactic measures and of early antiviral treatment, beyond the capacity of hospitalization of critical patients. Then, some strategies are essential to the control of these pandemics.⁴

The planning for future epidemics that provides public mechanisms to combat this kind of infection is recommended by the WHO.⁶ To corroborate this fact, it is considered that the combination of different strategies

may provide higher versatility in the pandemic control.^{7,8}

Therefore, the evaluation by mathematic models of dynamics of epidemics is highlighted, which are used to provide simulations about the evolution of diseases and help in the strategies for public health.

In general way, mathematical modeling as a scientific method may stimulate new ideas and experimental techniques, providing information in different features than those initially prevised; being used in interpolations, extrapolations and previsions, suggesting priorities in the use of resources and researches and in decision-making; filling gaps where there is lack of experimental data, being a resource for better understanding of reality; and being asan universal language to the comprehension among researchers in several areas.⁶

The first mathematical model used to describe influenza epidemic was the compartment model of the type SIR (susceptible-infected-recovered) proposed by Kermack and McKendrick in 1927.⁹ In this model, the population is divided in three individual classes: the susceptible ones (S), are those who may be infected; the infected ones (I), are those who are sick and may disseminate the disease; and the recovered ones (R), are those who was infected and become immune or go to death. The flow is unidirectional in this model, from class to class: $S \rightarrow I \rightarrow R$ and is based on the following additional hypotheses: the variation of susceptible population is proportional to the number of meetings between susceptible and infected populations; the variation of removal population is proportional to the infected population; and the variation of infected population is proportional to the variation of susceptible population, minus the variation of recovered population. It may be described as follows:

$$\begin{aligned} \text{Rate of change of susceptible} &= (- \text{Infection rate}) \\ \text{Rate of change of infected} &= \\ &= (\text{infection rate} - \text{removal rate}) \\ \text{Rate of change of recovered} &= (\text{removal rate}) \end{aligned}$$

Therefore, in ordinary differential equations, the temporal variation of each class ($\frac{dS}{dt}, \frac{dI}{dt}, \frac{dR}{dt}$) may be presented, where B and S are constants associated to the rate of infection and to the rate of removal, respectively:

$$\frac{dS}{dt} = -BSI \quad (1)$$

$$\frac{dI}{dt} = BSI - \mu I \quad (2)$$

$$\frac{dR}{dt} = \mu I \quad (3)$$

Where:

$$\frac{dS}{dt} = \text{Temporal variation of susceptible}$$

$$\frac{dI}{dt} = \text{Temporal variation of infected}$$

$$\frac{dR}{dt} = \text{Temporal variation of recovered}$$

Based on this model and through algebraic manipulation, it is possible to achieve the reproducibility rate (R_0), determined as the average of infections caused by one individual. The obtainment of this parameter is extremely important under the view point of public health, because it describes the occurrence of epidemic when $R_0 > 1$.¹⁰

Within this panorama, the aims of this work were describe the reproducibility rate (R_0) through simplification of SIR model, estimating the value of R_0 in influenza A pandemic occurred in 2009 in Brazil and in the Brazilian states, and also to compare R_0 with infected population.

METHODS

An ecological study was performed using data from the influenza A during the epidemic occurred in 2009 in Brazil. Data were collected from the Brazilian Information System for Notifiable Diseases (SINAN).¹¹ The data analyzed the notifications from April to December 2009 in Brazil, in the Distrito Federal and in the 26 Brazilian states.

The Brazilian population, the states' and the Distrito Federal's population in 2009, were used in the comparison with the number of infected and were collected from the DATASUS.¹²

For simplification of SIR model, using heuristic

hypothesis, the following assumptions were considered:

- The equations (1) and (3) were disregarded;
- Analysis only of variation of infected (2), but rather than infected, it was considered the incidence of infection's rate by month (I_R), dismembered in two differential equations (4) (5):

$$\frac{dI_R}{dt} = BSI_R \quad (4)$$

$$\frac{dI_R}{dt} = -\mu I_R \quad (5)$$

Where the solution of equation (4) is $I_R = I_{R0} e^{BSI}$, and correspond to the interval from the beginning of epidemic until the maximum number of cases.

And the solution of the equation (5) is $I_R = I_{R0} e^{-\mu t}$, related to the interval from maximum number of cases until the end of epidemic.

Through this simplification, the constants BS and μ may be analytically obtained by exponential adjustment. According to the SIR model, the reproducibility rate (R_0) is expressed as follows:

$$R_0 = \frac{BS}{\mu} \quad (6)$$

It was considered epidemic when $R_0 \geq 1$ and absence of epidemic when $R_0 < 1$.

In this model, it will be used as R_0' , by the difference in its attainment. And it is important to note that the meaning of the constants and differs from the original SIR model.

The value of R_0' was also correlated with the prevalence of infected at the year of 2009. States with more than one epidemic outbreak in 2009 were discarded. A map of Brazil was adapted, identifying the states that had $R_0' \geq 1$, $R_0' < 1$ and more than one outbreak. For all calculations and mathematical modeling was used the software Microsoft Excel®.

RESULTS

Initially, the method of analysis to obtain R_0' was demonstrated for Brazil as a whole (Figure 1). The values of correlation for equations of increase and exponential decrease were higher than 0.9.

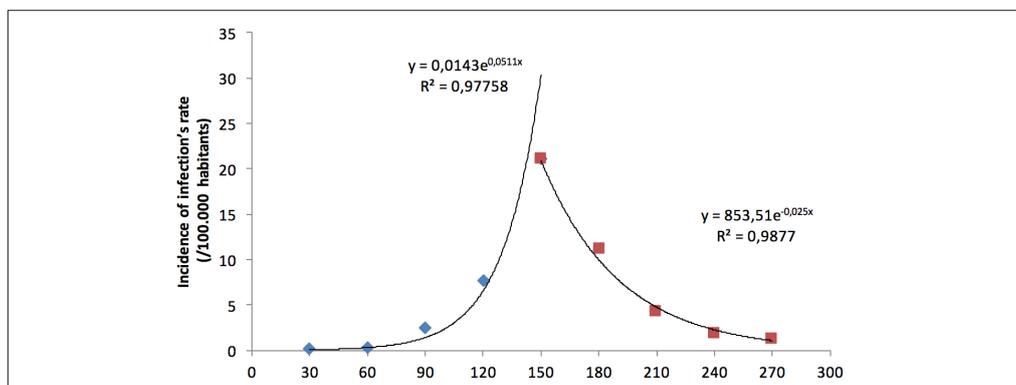


Figure 1. Analysis of reproductibility rate (R_0') in Brazil.

To the beginning of epidemic, the constant was 0.0511. To the decrease of epidemic, the constant was 0.025. In equation, it is obtained:

$$R_0' = \frac{BS}{\mu} = \frac{0.0511}{0.025} = 2.04$$

Other results obtained are described in the table 1 and in the frame 1. All the correlations were higher than 0.9. The first one describes the constants of Brazil and of Brazilian states, with only one outbreak in 2009. The second one highlights these data for each state with more than one outbreak in the same year.

Table 1. Constants BS, μ and R_0 in states which presented one epidemic outbreak.

STATES	BS	μ	R_0'	Prevalence year of 2009 (/100.000 inhabitants)
Rondônia	0,0302	0,027	1,12	5,0
Acre	0,0279	0,026	1,07	34,6
Roraima	0,041	0,045	0,91	16,6
Pará	0,0448	0,033	1,36	18,5
Amapá	0,0256	0,031	0,83	5,1
Maranhão	0,0409	0,081	0,50	1,7
Piauí	0,0286	0,031	0,92	7,9
Paraíba	0,0387	0,05	0,77	4,0
Pernambuco	0,0443	0,026	1,70	7,1
Sergipe	0,0284	0,021	1,35	3,2
Bahia	0,0377	0,037	1,02	4,4
Minas Gerais	0,044	0,036	1,22	30,6
Espírito Santo	0,0444	0,057	0,78	13,7
Rio de Janeiro	0,0464	0,05	0,93	40,0
São Paulo	0,0477	0,027	1,77	53,7
Paraná	0,0628	0,025	2,51	393,0
Santa Catarina	0,0614	0,043	1,43	82,1
Rio Grande do Sul	0,0499	0,033	1,51	49,2
Mato Grosso do Sul	0,0384	0,043	0,89	14,3
Mato Grosso	0,0319	0,035	0,91	10,3
Goiás	0,0398	0,025	1,59	21,7
BRASIL	0,0511	0,025	2,04	50,2

(*) Não houve crescimento.

Brazil as a whole presented one epidemic outbreak ($R_0' = 2.04$). Among states from the North region, Rondônia, Acre and Pará presented also one epidemic outbreak. Amazonas presented two outbreaks, and Tocantins, three. Amapá and Roraima did not present epidemic. In the Northeast region, Pernambuco, Sergipe and Bahia presented one outbreak. Ceará, Rio Grande do Norte and Alagoas presented two outbreaks. Maranhão, Piauí and Paraíba did not present epidemic. In the Midwest, Goiás presented one outbreak and Distrito Federal, two. Mato Grosso and Mato Grosso do Sul did not present epidemic. In the Southeast, Minas Gerais and São Paulo presented one outbreak and Rio de Janeiro and Espírito Santo did not present epidemic outbreaks. In the Southern, Rio Grande do Sul, Santa Catarina and Paraná presented one outbreak (Figure 2).

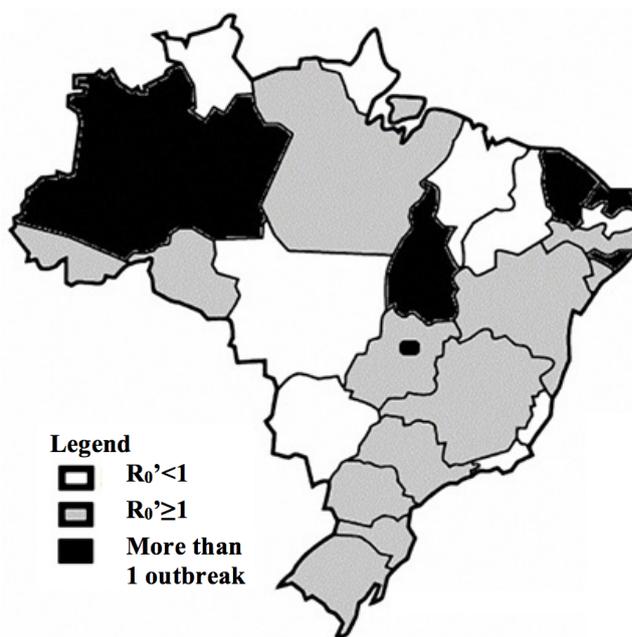


Figure 2. States and Distrito Federal, according to the values of R_0' .

Frame 1. Constants BS, μ and R_0 in Distrito Federal and in states which presented more than one epidemic outbreak.

STATES	1 st Outbreak		2 nd Outbreak		3 rd Outbreak		Prevalence year of 2009 (/100.000 inhabitants)
	BS	μ	BS	μ	BS	μ	
Amazonas	0,0761	0,013	0,0215	0,051			9,5
	Ro' = 5,85		Ro' = 0,42				
Tocantins	0,0347	0,0536	0,0536	0,037	0,0223	0,021	2,4
	Ro' = 0,62		Ro' = 1,45		Ro' = 1,06		
Ceará	0,0368	0,048	0,0183				2,7
	Ro' = 0,77						
Rio Grande do Norte	0,0313	0,013	0,0356				7,0
	Ro' = 2,41						
Alagoas	0,0693	0,014	0,0174	0,032			44,4
	Ro' = 4,95		Ro' = 0,54				
Distrito Federal	0,0599	0,02	0,0707	0,029			40,9
	Ro' = 3,00		Ro' = 2,44				

From mathematical viewpoint, the value of R_0' in this model is related to the rise and exponential decrease, as may be seen in the Figure 3 in three different configurations.

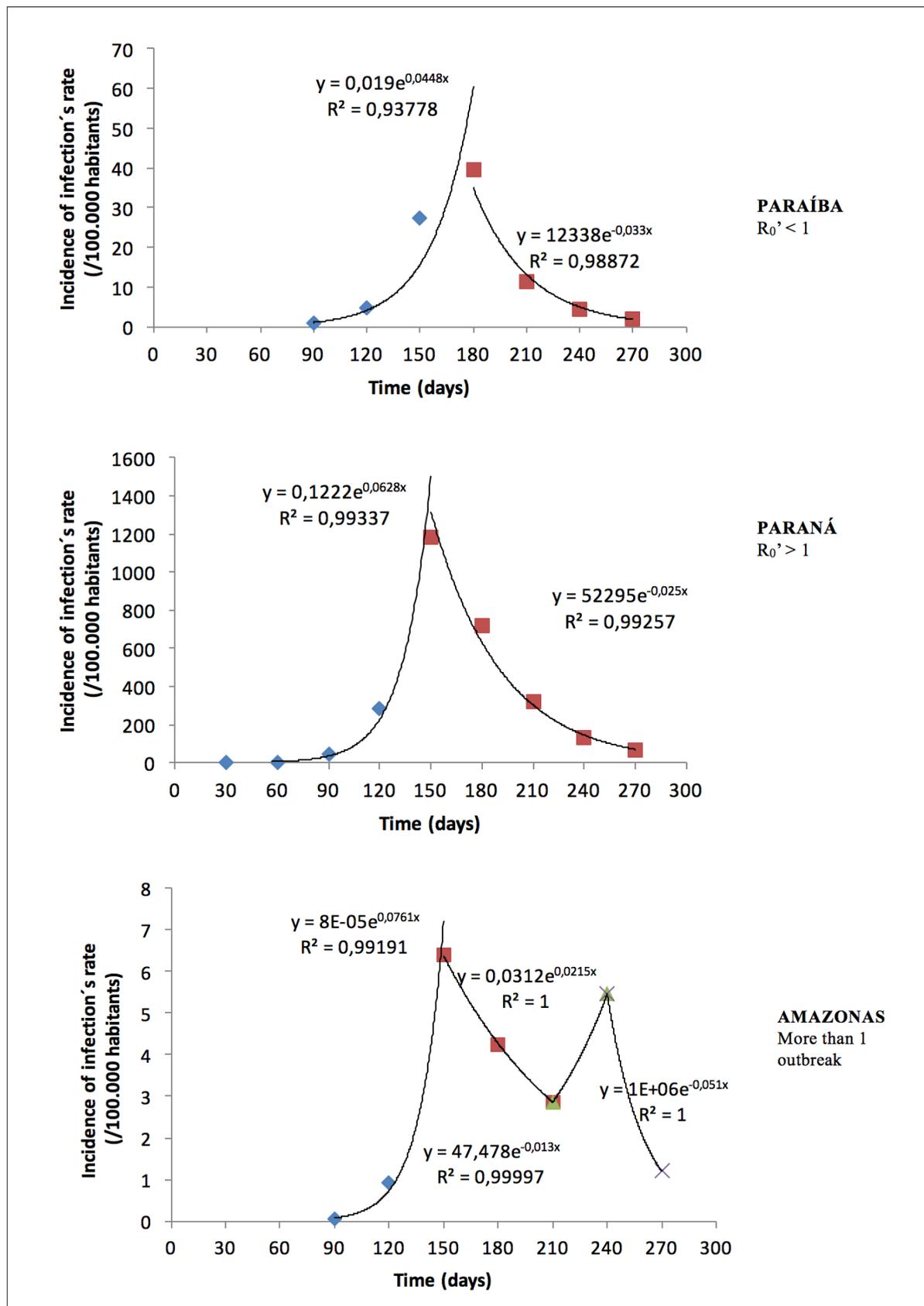


Figure 3. Demonstration of $R_0' < 1$, $R_0' > 1$ and more than one epidemic outbreak.

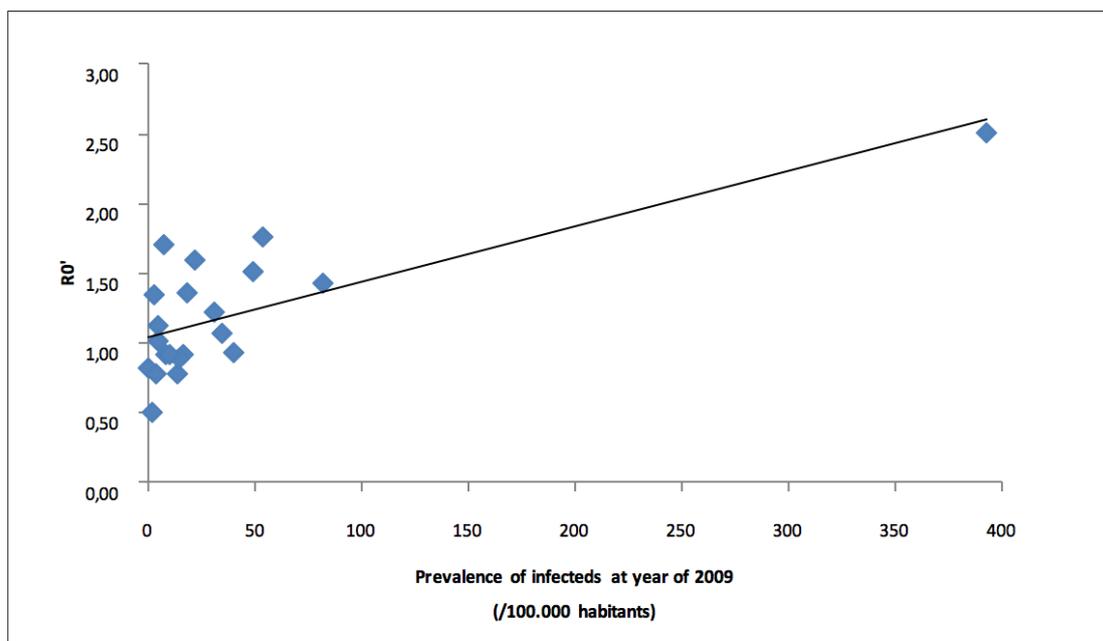


Figure 4. Correlation of prevalence of infected at the year of 2009 with the reproducibility rate (R_0').

When compared the reproducibility rate (R_0') with the prevalence of infected at the year of 2009, it was observed strong and positive correlation ($r = 0.74$) (Figure 4).

DISCUSSION

The simplification of SIR model, despite its reductionist aspect, seems portray a reasonable analysis of influenza epidemic in Brazil in 2009. Another study performed, using calculus through exponential growth, have pointed to the variable reproducibility rate for Brazil, from 1.31 to 1.78, somewhat smaller than this work, but both confirm the epidemic. In this same work are also mentioned states with higher infected population, Paraná and São Paulo, which are according to the higher values of R_0 obtained in this study.¹³

With similar methodology, was analyzed the influenza epidemic occurred in Mexico in 2009, and demonstrated values of R_0 from 1.2 to 1.6 in the first outbreak, and R_0 from 2.2 to 3.1 in the second outbreak, observing that in most states occurred epidemic.¹⁴

In this study, it was observed that states which presented more than one outbreak, in general, the value of R_0 was very high in the first outbreak, and possibly representing a trend for new waves of epidemic.

R_0 is widely presented in the literature; however, its value is subject to variations due to the different ways of analysis, what generates uncertainty in projections of new epidemics. In a systematic review, 18 articles were included and have simulated the initial reproducibility rate ($R_{0-initial}$), in other words, they have performed a projection of their values; in 36 were calculated the effective reproductive rate ($R_{0-effective}$), namely with real data. It was found a variation of simulated value $R_{0-initial}$ from 0.3 to 3.4, and of $R_{0-effective}$ with values from 0.5 and 3.1.⁴ In gene-

ral way, researches have demonstrated value of $R_{0-effective}$ from 1 and 2, only six works pointed to this parameter higher than 2. The value of $R_{0-effective}$ is presented generally less than $R_{0-initial}$.

However, it is important point to some distinctions in the models for calculus of reproducibility rate. There are those which perform predictions or projections, and infer situations that might occur, using fictional data. On the other hand, there are models with real data, complexes to perform, because they need differential mathematic implementations, and the analysis by exponential growth is more common.¹⁵

Besides, mathematic models with real data may describe the initial reproducibility rate (R_0), or even demonstrate the time-dependent reproducibility rate, in other words, in any point of the curve. These features are described several ways to calculate this parameter using the attack rate, the exponential growth, and estimate the maximum likelihood reason through the Bayesian sequential method and estimate the time-dependent reproductive number.¹⁶⁻²¹

Despite the different methods of analysis, the reproducibility rate is used as a parameter for evaluation of strategies during epidemics, like quarantine, vaccination, antiviral drugs, prevention policies in schools and closed areas, restriction to travels, at long last, measures which may reduce viral transmission. In this way, it is possible to compare the reproducibility rate and the effectiveness of these mechanism of control.⁷

From mathematical and epidemiological view point, the meaning of epidemic ($R_0' \geq 1$) in the model analyzed in this study is related to the rapid rise and to the slow exponential decay. Unlike, the absence of epidemic is connected to the slow rise and rapid exponential decay. This aspect makes sense, since it translates the

viral reproductive capacity or incapacity, associated to the epidemic dissemination.⁴

This hypothesis is corroborated by the association between R_0' and prevalence of infecteds, what demonstrate that a higher reproducibility rate may transmit more viruses and infect more individuals.

It is possible to conclude that the mathematical simplification performed in this study points to another way to identify epidemic, because it is a basic analytical tool, and there is no complexity in computational implementations. Through the use of this tool, epidemic was identified in Brazil as a whole, and in 17 states and Distrito Federal. It was also observed correlation between R_0' with the prevalence of infecteds of each Brazilian state.

REFERENCES

1. Biggerstaff M, Cauchemez S, Reed C, et al. Estimates of the reproduction number for seasonal, pandemic, and zoonotic influenza: a systematic review of the literature. *BMC Infect Dis* 2014;14(480):1-20. doi: 10.1186/1471-2334-14-480
2. Cheng VC, To KK, Tse H, et al. Two years after pandemic influenza A/2009/H1N1: what have we learned? *Clin Microbiol Rev* 2012;25(2):223-63. doi: 10.1128/CMR.05012-11
3. Morens DM, Fauci AS. The 1918 Influenza Pandemic: Insights for the 21st Century. *J Infect Dis* 2007;195(7):1018-28. doi: 10.1086/511989
4. Van der Weijden CP, Stein ML, Jacobi AJ, et al. Choosing pandemic parameters for pandemic preparedness planning: A comparison of pandemic scenarios prior to and following the influenza A(H1N1) 2009 pandemic. *Health Policy* 2013;109(1):52-62. doi: 10.1016/j.healthpol.2012.05.007
5. Dawood FS, Iuliano AD, Reed C, et al. Estimated global mortality associated with the first 12 months of 2009 pandemic influenza A H1N1 virus circulation: a modelling study. *Lancet Infect Dis* 2012;12(9):687-95. doi: 10.1016/S1473-3099(12)70121-4
6. Boianelli A, Nguyen VK, Ebbesen T, et al. Modeling Influenza Virus Infection: A Roadmap for Influenza Research. *Viruses* 2015;7(10):5274-304. doi: 10.3390/v710287
7. Lee VJ, Lye DC, Wilder-Smith A. Combination strategies for pandemic influenza response – a systematic review of mathematical modeling studies. *BMC Medicine* 2009;7(76):1-8. doi: 10.1186/1741-7015-7-76
8. Monto AS, Comanor L, Shay DK, et al. Epidemiology of pandemic influenza: use of surveillance and modeling for pandemic preparedness. *J Infect Dis* 2006;194(Suppl 2):S92-7. doi: 10.1086/507559
9. Kermack WO, McKendrick GA. A contribution to the mathematical theory of epidemics. *Proc R Soc Lon A* 1927;115(772):700-21.
10. Ridenhour B, Kowalik JM, Shay DK. El número reproductivo básico (R0): consideraciones para su aplicación en la salud pública. *Rev Panam Salud Publica* 2015;38(2):167-76.
11. (BR) Ministério da Saúde. Banco de dados do Sistema Único de Saúde-DATASUS, SINAN - Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Influenza Pandêmica [Internet]. 2009 [citado em: 2017 fev 26]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinanet/cnv/influbr.def>
12. (BR) Ministério da Saúde. Banco de dados do Sistema Único de Saúde-DATASUS, População Residente no Brasil [Internet]. 2009 [citado em: 2013 abr 15]. Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?lbge/cnv/popuf.def>
13. Codeço CT, Cordeiro JS, Lima AWS, et al. The epidemic wave of influenza A (H1N1) in Brazil, 2009. *Cad Saúde Pública* 2012;28(7):1325-36.
14. Navarro-Robles E, Martínez-Matsushita L, López-Molina R, et al. Modelo para estimación del comportamiento epidémico de la influenza A (H1N1) en México. *Rev Panam Salud Publica* 2012;31(4):269-74. doi: 10.1590/S1020-49892012000400001
15. Tizzoni M, Bajardi P, Poletto C, et al. Real-time numerical forecast of global epidemic spreading: case study of 2009 A/H1N1pdm. *BMC Medicine* 2012;10:165. doi: 10.1186/1741-7015-10-165
16. Obadia T, Haneef R, Boëlle PY. The R0 package: a toolbox to estimate reproduction numbers for epidemic outbreaks. *BMC Medical Informatic sand Decision Making* 2012;12:147. doi: 10.1186/1472-6947-12-147
17. Ridenhour B, Kowalik JM, Shay DK. Unraveling R0: Considerations for Public Health Applications. *Am J Public Health* 2014;104(2):e32-e41. doi: 10.2105/AJPH.2013.301704
18. Wallinga J, Lipsitch M. How generation intervals shape the relationship between growth rates and reproductive numbers. *Proc R Soc Lon B* 2007;274(1609):599-604. doi: 10.1098/rspb.2006.3754
19. White LF, Pagano M. A like likelihood-based method for real-time estimation of the serial interval and reproductive number of an epidemic. *Stat Med* 2008;27:2999-3016. doi: 10.1002/sim.3136
20. Yang F, Yuan L, Tan X, et al. Bayesian estimation of the effective reproduction number for pandemic influenza A H1N1 in Guangdong Province, China. *Ann Epidemiol* 2013;23(6):301-6. doi: 10.1016/j.annepidem.2013.04.005
21. Wallinga J, Teunis P. Different epidemic curves for severe acute respiratory syndrome reveal similar impacts of control measures. *Am J Epidemiol* 2004;160(6):509-16. doi: 10.1093/aje/kwh255

ARTIGO ORIGINAL

Descrição de casos de Enterobactérias Produtoras de Carbapenemases subtipos Oxa-48 e NDM em hospital público de Porto Alegre

Description of cases of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae subtypes Oxa-48 and NDM public hospital in Porto Alegre

Descripción de los casos de Enterobacterias Productoras de Carbapenemasas subtipos Oxa-48 y NDM hospital público en Porto Alegre

Juliane de Souza Scherer,¹ Ricardo Andrade Calvetti¹

¹Universidade Feevale, Novo Hamburgo, RS, Brasil.

Recebido em: 02/08/2016 / Aceito em: 10/01/2017 / Disponível online: 08/04/2017
sjuliane@feevale.br

RESUMO

Justificativa e Objetivos: A multiresistência bacteriana inquieta gestores e profissionais de saúde em esfera global. Neste contexto, a resistência aos carbapenêmicos em enterobactérias é particularmente preocupante em função de sua alta mortalidade (de 40 a 50% em 30 dias) e das reduzidas opções de tratamento. Entre as carbapenemases, os subtipos KPC (*Klebsiella pneumoniae* carbapenemase), NDM (New Delhi metalloβ-lactamase) e OXA (OXA-carbapenemase) são encontrados no Rio Grande do Sul. O objetivo deste estudo é descrever os casos de infecção por enterobactérias produtoras de carbapenemase (EPC) de subtipos OXA e NDM em hospital público de Porto Alegre. **Métodos:** Trata-se de pesquisa descritiva. Usou-se o banco de dados da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar da instituição em estudo. A coleta de dados ocorreu após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em abril de 2015. A amostra englobou os casos confirmados de EPC de subtipos OXA e NDM de janeiro a dezembro de 2013. **Resultados:** Foram identificados 34 casos de EPC, sendo 22 casos confirmados do subtipo OXA-48 e 12 casos do subtipo NDM. No subtipo OXA-48, os homens totalizaram 77,3% dos casos e a colonização superou em muito a infecção (81,2%); a mortalidade atingiu 54,5% dos casos, sendo o microrganismo mais prevalente a *Klebsiella pneumoniae* (45,5%). Os homens somaram 58,4% dos casos de NDM, com predominância de colonizações (83,3%) em isolados de *Enterobacter cloacae*, cuja mortalidade contabilizou 58,3%. **Conclusões:** A elevada mortalidade e a prevalência de colonizações foram relevantes nesta pesquisa. Portanto, a detecção precoce destes mecanismos de resistência pode contribuir para conter sua disseminação. **Descritores:** Resistência microbiana a medicamentos. Controle de infecções. Enterobacteriaceae.

ABSTRACT

Background and Objectives: Bacterial multiresistance afflicts health managers and professionals worldwide. Resistance to carbapenem antibiotics in enterobacteriaceae is especially worrying because it leads to a high death rate (from 40 to 50% in 30 days) and there are few options of treatment. Among carbapenemases, subtypes KPC (*Klebsiella pneumoniae* carbapenemase), NDM (New Delhi metalloβ-lactamase) and OXA (OXA-carbapenemase) are found in Rio Grande do Sul. The objective of the present study is to describe the cases of infection by carbapenemase-producing enterobacteriaceae (CPE) from subtypes OXA and NDM in a public hospital in Porto Alegre. **Methods:** This study was descriptive and used the data bank of the Hospital Infection Control Commission of the institution where the research took place. Data collection followed approval of a research ethics committee in April 2015. The sample consisted of confirmed cases of CPE, subtypes OXA and NDM, from January to December 2013. **Results:** Thirty-four cases of CPE were identified, with 22 of the OXA-48 subtype and 12 of the NDM subtype. Men were 77.3% of the infected population for the OXA-48 subtype and the colonization

R Epidemiol Control Infec, Santa Cruz do Sul, 7(2):79-84, 2017. [ISSN 2238-3360]

Please cite this article in press as: SCHERER, Juliane de Souza; CALVETTI, Ricardo Andrade. Descrição de casos de Enterobactérias Produtoras de Carbapenemases subtipos Oxa-48 e NDM em hospital público de Porto Alegre. Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, Santa Cruz do Sul, v. 7, n. 2, maio 2017. ISSN 2238-3360. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/6273/5961>>. Acesso em: 27 out. 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.17058/reci.v7i2.6273>.



rate was higher (81.2%) than the infection index. Mortality reached 54.5% of the cases, with a predominance of infection by the bacterium *Klebsiella pneumoniae* (45.5%). Men were the most affected gender (58.4%) in the cases provoked by the NDM type too. *Enterobacter cloacae* was found in 83.3% of the isolates, with a mortality of 58.3%. **Conclusions:** The high mortality rate and the prevalence of colonization were relevant findings in the present study. Early detection of resistance mechanisms can contribute to restrain the dissemination of these infections. **Descriptors:** Microbial drug resistance. Infection control. Enterobacteriaceae.

RESUMEN

Antecedentes y objetivos: La multirresistencia bacteriana inquieta a gestores y profesionales de salud a escala global. En este marco, la resistencia a los carbapenémicos en enterobacterias es particularmente preocupante por su alta mortalidad (40% a 50% en 30 días) y por las escasas opciones de tratamiento. Entre las carbapenemasas, los subtipos KPC (*Klebsiella pneumoniae* carbapenemasa) son encontradas en Rio Grande do Sul. Se objetivó en este estudio describir los casos de enterobacterias productoras de carbapenemasa (EPC) subtipos OXA y NDM en hospital público de Porto Alegre. **Métodos:** Investigación descriptiva, utilizando banco de datos de la Comisión de Control de Infección Hospitalaria del hospital estudiado. Datos recolectados luego de aprobación del Comité de Ética en Investigación, en abril de 2015. La muestra incluyó los casos confirmados de EPC subtipos OXA y NDM, de enero a diciembre de 2013. **Resultados:** Fueron identificados 34 casos de EPC, siendo 22 casos confirmados del subtipo OXA-48 y 12 casos del subtipo NDM. En el subtipo OXA-48, los hombres totalizaron 77,3% y la colonización superó en mucho a la infección, 81,2%; la mortalidad alcanzó al 54,5% de los casos, prevaleciendo el microorganismo *Klebsiella pneumoniae* (45,5%). Los hombres sumaron el 58,4% de casos de NDM, con predominio de colonizaciones (83,3%) en aislados de *Enterobacter cloacae*, cuya mortalidad alcanzó el 58,3%. **Conclusiones:** La elevada mortalidad y la prevalencia de colonizaciones fueron relevantes en esta investigación. Consecuentemente, la detección precoz de estos mecanismos de resistencia puede ayudar en la contención de su propagación.

Descriptorios: Farmacorresistencia microbiana. Control de infecciones. Enterobacteriaceae.

INTRODUÇÃO

As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) constituem um problema de saúde pública mundial e preocupam profissionais e gestores quanto a sua prevenção e controle. Alguns microrganismos têm alta relevância no panorama das IRAS tanto no Brasil como em esfera mundial, dentre estes, destacam-se as Enterobactérias.^{1,2}

Os carbapenêmicos são considerados a primeira opção de tratamento para infecções graves provocadas por bactérias gram-negativas multirresistentes. A ampla utilização destas drogas propiciou o desenvolvimento de cepas resistentes a esta classe de antimicrobianos. Portanto, o cenário da multirresistência bacteriana agrava-se quando são relatadas taxas de mortalidade entre 40 e 50% para as Enterobactérias Produtoras de Carbapenemases (EPC).^{1,3}

As carbapenemases apresentaram rápida disseminação após sua identificação e descrição iniciais, sendo que o subtipo KPC (*Klebsiella pneumoniae* carbapenemase) destacou-se entre 2001 e 2003, registro dos primeiros isolados.^{4,5} Sequencialmente, o subtipo OXA-48 (Oxa-carbapenemase) foi identificado em *K. pneumoniae* e *E. coli* na Europa e Oriente Médio. Descrito na Índia, seu maior reservatório, NDM (New Delhi Metallobetactamase) também se disseminou facilmente na mesma área.⁶

No Brasil, KPC foi encontrada em isolados de São Paulo, Recife, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul a partir de 2009, disseminando-se por todo país em 2010. Em relação à NDM e OXA-48, foram identificados na cidade de Porto Alegre em 2013.⁷ Estes subtipos estão associados a casos de infecção e colonização, ambos com desfechos clínicos desfavoráveis.⁴⁻⁶

Apesar do perfil hidrolítico das carbapenemases

ser variável, todas elas (principalmente KPC, OXA-48, IMP, VIM e NDM) hidrolisam além dos carbapenêmicos, outros betalactâmicos como cefalosporinas, penicilinas e monobactâmicos. Também apresentam resistência aos aminoglicosídeos e fluoroquinolonas.^{4,5}

A detecção destes casos desperta atenção em conter sua disseminação, pois os genes são facilmente transferíveis por plasmídeos no gênero das Enterobactérias. Compreender as características de cada subtipo de carbapenemase, seu comportamento e desfecho dos pacientes pode contribuir para a implementação de medidas de contenção.^{1,3} Desta maneira, este estudo tem como objetivo descrever os casos de EPC, subtipos OXA-48 e NDM em um hospital público de Porto Alegre.

MÉTODOS

Trata-se de pesquisa descritiva, utilizando o banco de dados virtual da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) do hospital em estudo. A coleta de dados ocorreu após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Feevale e da instituição coparticipante, sob o número CAAE: 40606615.0.0000.5348, no mês de março de 2015.

A partir dos dados secundários da CCIH, a amostra englobou os casos confirmados de EPC subtipos OXA e NDM de janeiro a dezembro de 2013, em pacientes maiores de dezoito anos de um hospital público de Porto Alegre. Os critérios de classificação de EPC respeitaram as indicações da CCIH e da Anvisa contidas na Nota Técnica 01/2013 (nota técnica). A referida instituição realiza os seguintes testes moleculares (reação em cadeia polimerase – PCR)

as seguintes carbapenemases: KPC, GES, OXA-48-like, IMP, VIM e NDM. A partir do banco de dados da CCIH, as seguintes variáveis foram investigadas: infecção, colonização, desfecho, procedência, microrganismo, duração da internação (em dias), número de internações e unidade de internação. Os resultados foram organizados e tabulados no software Microsoft Excel®, analisados por estatística descritiva, distribuídos em frequência simples e absoluta e expostos em tabelas.

RESULTADOS

Foram identificados no período do estudo um total de 34 casos de EPC, dos quais 22 (65%) eram do subtipo OXA-48 e 12 (35%) do subtipo NDM. Destacam-se 83,4% dos casos de EPC do subtipo NDM cujos isolados representavam colonização, com ocorrência maior no sexo masculino. Novamente as colonizações sobressaíram-se, totalizando 81,8% de casos de EPC do subtipo OXA-48 e predominância no sexo masculino, com 68,1% dos casos em relação

aos 13,6% do público feminino (Tabela 1).

Quanto ao material biológico enviado para análise, os swabs retais concentram taxas superiores a 80% em ambos subtipos (Tabela 2). No subtipo NDM, o microrganismo *Enterobacter cloacae* foi isolado na totalidade dos swabs de vigilância. Considerando o subtipo OXA 48, há prevalência dos microrganismos *Enterobacter cloacae* 45,4% e *Klebsiella pneumoniae* 45,4% nos diversos sítios investigados.

O desfecho óbito foi verificado em 58,3% das internações onde o isolado era NDM, principalmente naquelas superiores a 31 dias (50%) de internação (Tabela 3). A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) registrou 50% das internações, com desfechos idênticos (25%) para óbito e alta.

Tratando-se do subtipo OXA-48, a taxa de mortalidade foi de 54,5% (Tabela 4). A UTI concentrou índices de óbitos de 22,7%. A distribuição dos casos com desfecho favorável foi mais variada em relação à unidade de internação dos pacientes, onde a cirurgia vascular recebeu 13,6% do total de 45,4% das altas nas internações.

Tabela 1. Distribuição por gênero para infecção e colonização por EPC subtipos NDM e OXA48 em hospital público de Porto Alegre/RS em 2013.

Gênero	Infecção/Colonização	Homens		Mulheres		Total	
		N	%	N	%	N	%
NDM	Colonização	6	50,0	4	33,4	10	83,4
	Infecção	1	8,3	1	8,3	2	16,6
OXA 48	Colonização	15	68,1	3	13,6	18	81,8
	Infecção	2	9,0	2	9,0	4	45,4

*NDM- New Delhi Metallobetactamase

Tabela 2. Distribuição por material biológico de EPC subtipos NDM e OXA48 em hospital público de Porto Alegre/RS em 2013.

Material biológico	Swab retal		Tendão		Partes Moles		Urina		Total		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Microrganismos											
NDM	<i>Providencia rettgeri</i>	0	0,0	1	8,3	0	0,0	0	0,0	1	8,3
	<i>Enterobacter cloacae</i>	10	83,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	10	83,4
	<i>Morganella morganii</i>	0	0,0	0	0,0	1	8,3	0	0,0	1	8,3
	Total	10	83,4	1	8,3	1	8,3	0	0,0	12	100,0
OXA 48	<i>Enterobacter cloacae</i>	9	40,9	1	4,5	0	0,0	0	0,0	10	45,4
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	7	31,8	1	4,5	1	4,5	1	4,5	10	45,4
	<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	4,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	4,5
	<i>Citrobacter freundii</i>	1	4,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	4,5
	Total	18	81,8	2	9,0	1	4,5	1	4,5	22	100,0

Tabela 3. Distribuição e desfecho por microrganismo, tempo, quantidade e unidade de internação por EPC subtipo NDM em hospital público de Porto Alegre/RS em 2013.

Desfecho	Óbito		Alta		Total	
	N	%	N	%	N	%
Microrganismos						
<i>Enterobacter cloacae</i>	6	50,0	4	33,4	10	83,4
<i>Providencia rettgeri</i>	0	0,0	1	8,3	1	8,3
<i>Morganella morganii</i>	1	8,3	0	0,0	1	8,3
Total	7	58,3	5	41,7	12	100,0
Tempo de internação						
Até 14 dias	0	0,0	2	16,7	2	16,7
15 a 30 dias	1	8,3	1	8,3	2	16,7
31 a 60 dias	2	16,6	2	16,7	4	33,3
Mais de 61 dias	4	33,3	0	0,0	4	33,3
Total	7	58,3	5	41,7	12	100,0
Unidade de internação						
Medicina interna	1	8,3	0	0,0	1	8,3
Pneumologia	2	16,7	0	0,0	2	16,7
UTI*	3	25,0	3	25,0	6	50,0
Cirurgia vascular	1	8,3	2	16,7	3	25,0
Total	7	58,3	5	41,7	12	100,0

Tabela 4. Distribuição e desfecho por microrganismo, tempo, quantidade e unidade de internação por EPC subtipo OXA48 em hospital público de Porto Alegre/RS em 2013.

Desfecho	Óbito		Alta		Total	
	N	%	N	%	N	%
Microrganismos						
<i>Enterobacter cloacae</i>	5	22,7	5	22,7	10	45,4
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	6	27,2	4	18,1	10	45,3
<i>Klebsiella oxytoca</i>	0	0,0	1	4,5	1	4,5
<i>Citrobacter freundii</i>	1	4,5	0	0,0	1	4,5
Total	12	54,5	10	45,3	22	100,0
Tempo de internação						
Até 14 dias	2	9,1	0	0,00	2	9,1
15 a 30 dias	4	18,2	2	9,1	6	27,3
31 a 60 dias	2	9,1	8	36,3	10	45,4
Mais de 61 dias	4	18,1	0	0,00	4	18,1
Total	12	54,5	10	45,4	22	100,0
Unidade de internação						
Cardiologia	0	0,0	1	4,5	1	4,5
Cirurgia	0	0,0	1	4,5	1	4,5
Emergência clínica	0	0,0	1	4,5	1	4,5
Infectologia	0	0,0	1	4,5	1	4,5
Medicina interna	1	4,5	0	0,00	1	4,5
Oncologia	3	13,6	2	9,1	5	22,7
Proctologia	2	9,1	0	0,00	2	9,1
UTI*	5	22,7	1	4,5	6	27,2
Cirurgia vascular	1	4,5	3	13,6	4	18,1
Total	12	58,3	10	41,7	22	100,0

DISCUSSÃO

Realizado somente com pacientes colonizados por KPC, um estudo de Porto Alegre divulgou que 56% de seus pacientes evoluíram ao óbito.⁵ Corroborando os achados deste estudo, cuja mortalidade superou 80% para ambos subtipos nos pacientes colonizados. Outro estudo, na mesma cidade, investigando EPC em hospitais terciários, ressalta que a maioria dos resultados foi proveniente de *swabs* de vigilância, reforçando a relevância das colonizações por EPC no ambiente hospitalar.⁷ Estas estratégias em conjunto com as medidas de bloqueio epidemiológicas são essenciais para a contenção da disseminação de EPC. Todos os esforços da equipe de saúde quanto ao cuidado da infecção relacionada à saúde devem ser reforçados e realizadas capacitações nas equipes.⁵⁻⁹

Quanto aos microrganismos envolvidos, estudos na Europa revelam maior incidência e casos de OXA 48 em microrganismos como *Enterobacter cloacae* e *Klebsiella pneumoniae*, demonstrando semelhança ao estudo em questão. Estudo realizado no Reino Unido alerta para uma dispersão e diversidade de *Enterobacteriaceae* OXA-48, principalmente *Klebsiella pneumoniae*, provavelmente devido à proximidade das regiões do mediterrâneo e noroeste-africanas. Uma vez que essas bactérias são comuns no meio hospitalar e atuam como reservatório para diversos tipos de resistências.^{10,11} Para o subtipo NDM, chamam atenção os isolados na comunidade, principalmente na Índia, onde a água é o maior reservatório.⁹

Estes patógenos comuns no ambiente hospitalar têm grande predisposição de mutação para EPC, subtipos KPC, OXA e NDM, levando a um tempo maior de internação, complicações clínicas e desfecho desfavorável.^{12,13} Internações prolongadas em UTI são situações comuns aos pacientes cuja evolução foi o óbito. Estudos nacionais conduzidos em hospitais universitários confirmam maiores índices de mortalidade junto aos pacientes mais graves.^{5,14}

Nota-se que ambos os subtipos analisados (OXA 48 e NDM) apresentam semelhança em seus desfechos e pressão de colonização, pois a taxa de colonização foi 81,82% OXA e 83,34% NDM; os óbitos 54,55% e 58,33%, respectivamente. Estudos internacionais demonstram alto índice de mortalidade envolvendo os pacientes colonizados ou infectados por EPC.^{6,13,15} A proporção de pacientes colonizados que desenvolvem infecção está relacionada à exposição aos fatores de risco e às características basais dos pacientes e virulência do microrganismo, sendo que são estimadas de 10 a 30% de infecções nestes pacientes.^{12,13}

Um estudo de revisão europeu evidencia taxas entre 10 e 70% de mortalidade em casos de infecção por EPC, sendo em torno de 53% na UTI.¹² As taxas de mortalidade neste estudo superam, em alguns momentos, aquelas referenciadas na literatura. Chama atenção a representatividade dos casos de colonização, acima de 80%, valorizando as culturas de vigilância no contexto da investigação de carbapenemases.^{7,8}

As bactérias produtoras de carbapenemase estão cada vez mais prevalentes nas instituições de saúde, seja em casos de infecção como de colonização. A partir da

descrição dos casos de EPC, é possível traçar estratégias de monitoramento e contenção dos mecanismos de resistência. Portanto, reconhecer os pacientes portadores de EPC precocemente pode contribuir para a prevenção da disseminação da multirresistência bacteriana.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Nota Técnica N°01/2013. Medidas de prevenção e controle de infecções por enterobactérias multirresistentes. [internet] 2013 [citado 2015 mai 5]. Disponível em: http://www.saude.rs.gov.br/upload/1369161512_NOTA%20TEC%2001-2013%20ANVISA.pdf
2. Garcia LM, César ICO, Braga CA, et al. Perfil epidemiológico das infecções hospitalares por bactérias multidrogaresistentes em um hospital do norte de Minas Gerais. *Rev Epidemiol Control Infect* 2013;3(2): 45-49. doi: 10.17058/reci.v3i2.3235
3. Martins AF, Prates CG, Lopes FS, et al. Manual de Controle e Monitoramento de Microrganismos Multirresistentes. *J Infect Control* 2013;2(4):153-175.
4. Nordmann P, Cornaglia G. Carbapenemase-producing Enterobacteriaceae: a call for action! *Clin Microbiol and Infect* 2012;18(5):411-12. doi: 10.1111/j.1469-0691.2012.03795.x
5. Borges FK, Moraes TA, Drebes CVE, et al. Perfil dos pacientes colonizados por enterobactérias produtoras de KPC em hospital terciário de Porto Alegre, Brasil. *Clin Biomed Res* 2015;35(1):20-26. doi: 10.4322/2357-9730.51134
6. Dortet L, Poirel L, Al Yaqoubi F, et al. NDM-1, OXA-48 and OXA-181 carbapenemase producing Enterobacteriaceae in Sultanate of Oman. *Clin Microbiol Infect* 2012;18(5):144-48. doi: 10.1111/j.1469-0691.2012.03796.x
7. Pinto FM, Simas DM, Baldin CP, et al. Prevalência de carbapenemases em enterobactérias resistentes a carbapenêmicos em quatro hospitais terciários de Porto Alegre. *Clin Biomed Res* 2014;34(1):47-52.
8. Rozales FV, Ribeiro VB, Magagnin CM, et al. Emergence of NDM-1-producing Enterobacteriaceae in Porto Alegre, Brazil. *Int J Infect Dis* 2014;25:79-81. doi: 10.1016/j.ijid.2014.01.005
9. Akova M, Daikos GL, Tzouveleki L, et al. Interventional strategies and current clinical experience with carbapenemase-producing Gram-negative bacteria. *Clin Microbiol and Infect* 2012;18(5):439-48. doi: 10.1111/j.1469-0691.2012.03823.x
10. Dimou V, Dhanji H, Pike R, et al. Characterization of Enterobacteriaceae producing OXA-48-like carbapenemases in the UK. *J Antimicrobial Chemother* 2012;67(7):1660-5. doi: 10.1093/jac/dks124
11. Tenover FC, Canton R, Kop J, et al. Detection of Colonization by Carbapenemase-Producing GramNegative Bacilli in Patients by Use of the Xpert MDRO Assay. *J Clin Microbiol* 2013;51(11):3780-3787. doi: 10.1128/JCM.01092-13
12. Pardo JRP, Villar SS, Ramos JC, et al. Infections caused by carbapenemase-producing Enterobacteriaceae: risk factors, clinical features and prognosis. *Enferm Infect Microbiol Clin* 2014;32(4):41-8. doi: 10.1016/S0213-005X(14)70173-9
13. Haverkate M, Dautzenberg MJ, Ossewaarde TJM, et al.

- Within-host and population transmission of blaOXA-48 in *K. pneumoniae* and *E. coli*. PLoS ONE 2015;10(10). doi: 10.1371/journal.pone.0140960
14. Oliveira ABF, Dias OM, Mello MM, et al. Fatores associados à maior mortalidade e tempo de internação prolongado em uma unidade de terapia intensiva de adultos. Rev Bras Ter Intensiva 2010;22(3):250-256. doi: 10.1590/S0103-507X2010000300006
15. Tängdén T, Giske CG. Global dissemination of extensively drug-resistant carbapenemase-producing Enterobacteriaceae: clinical perspectives on detection, treatment and infection control. J Intern Med 2015;277(5):501-12. doi: 10.1111/joim.1234

ARTIGO ORIGINAL

Efeito da atividade bactericida de três desinfetantes sobre *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina (MRSA)

Effect of bactericidal activity of three disinfectants on methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)

Efecto de la actividad bactericida de tres desinfetantes sobre Staphylococcus aureus resistentes a meticilina (MRSA)

Cesar Augusto Marchionatti Avancini,¹ Jane Mari Corrêa Both²

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

²Fundação Estadual de Produção e Pesquisa em Saúde do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Recebido em: 18/04/2016 / Aceito em: 17/01/2017 / Disponível online: 08/04/2017

cesar.avancini@ufrgs.br

RESUMO

Justificativa e Objetivos: Os *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina (MRSA) estão envolvidos em infecções nosocomiais (HA-MRSA), em infecções adquiridas na comunidade (CA-MRSA), nos animais de companhia e em animais para produção de alimentos (LA-MRSA). Na conduta para o controle da sua transmissão, a ação sobre os agentes causais presentes nas superfícies dos ambientes exige atenção, sendo decisiva a escolha de desinfetantes e anti-sépticos. O objetivo deste estudo foi avaliar a atividade bactericida, sobre 21 isolados MRSA e bactéria controle, dos compostos químicos hipoclorito de sódio (HS), iodóforo (I) e quaternário de amônio (QAC - cloreto de cetil trimetilamônio), usados rotineiramente em ambientes hospitalares e de produção e saúde animal, bem como testar hipótese da possibilidade de resistência cruzada entre antibióticos e desinfetantes. **Métodos:** Pelo teste de suspensão, usando densidade populacional inicial dos inóculos em 10⁷ UFC/mL, avaliou-se a atividade bactericida de quatro diluições sucessivas dos desinfetantes, nos tempos de contato de 5, 15 e 30 minutos. **Resultados:** Observou-se que os desinfetantes nas concentrações HS 25 ppm, I 12,5 ppm e QAC 125 ppm, aos cinco minutos de contato, foram suficientes para inativar a bactéria de referência *S. aureus* ATCC 6538 e todos os MRSA. **Conclusão:** Controlados os fatores que interferem na eficácia dos desinfetantes, o hipoclorito de sódio, o iodóforo e o quaternário de amônio são adequados para controlar os MRSA nas fontes de infecção. Nos isolados resistentes ao antibiótico meticilina não foi observada relação de resistência com estes compostos químicos.

Descritores: *Staphylococcus aureus* Resistente a Meticilina. Desinfetantes. Higiene.

ABSTRACT

Background and Objectives: Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) can cause hospital-acquired infections (HA-MRSA), community-acquired ones (CA-MRSA), and infections transmitted by pets and animals raised for food production (livestock-acquired or LA-MRSA). The conduct to control the transmission of these diseases requires a careful action against the causative agents on surfaces in the environment and the choice of disinfectants and antiseptics is crucial. The objective of the present study was to evaluate the effect of the bactericidal activity of sodium hypochlorite (SH), iodophor (I) and a quaternary ammonium compound (QAC), cetyl-trimethyl-ammonium chloride, commonly used in hospital and animal production settings, on 21 MRSA isolates and a control bacterium, and test the hypothesis of cross resistance of antibiotics and disinfectants. **Methods:** The bactericidal activity of four successive dilutions of the disinfectants was evaluated through the suspension test, using an initial inoculum population density of 10⁷ CFU/mL, after contact times of 5, 15 and 30 minutes. **Results:** Five minutes of contact of SH 25 ppm, I 12.5 ppm and QAC 125 ppm sufficed to inactivate the reference bacterium *S. aureus* ATCC 6538 and all MRSA. **Conclusions:** Once the factors that influence the efficiency of disinfectants are controlled, sodium hypo-

R Epidemiol Control Infec, Santa Cruz do Sul, 7(2):85-89, 2017. [ISSN 2238-3360]

Please cite this article in press as: AVANCINI, Cesar Augusto Marchionatti; BOTH, Jane Mari Corrêa. Efeito da atividade bactericida de três desinfetantes sobre *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina (MRSA). Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, Santa Cruz do Sul, v. 7, n. 2, maio 2017. ISSN 2238-3360. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/7460/5962>>. Acesso em: 27 out. 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.17058/reci.v7i2.7460>.



chlorite, iodophor and the quaternary ammonium compound are suitable for controlling MRSA in the sources of infection. No resistance relationship was observed in the methicillin-resistant isolates with these substances.

Descriptors: Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Disinfectants. Hygiene.

RESUMEN

Antecedentes y objetivos: Los *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina (MRSA) están involucrados en infecciones nosocomiales (HA-MRSA), infecciones adquiridas en la comunidad (CA-MRSA), en mascotas y animales destinados a producción de alimentos (LA-MRSA). En la conducta para el control de su transmisión, la acción sobre los agentes causantes presentes en las superficies de los ambientes exige atención, resultando decisiva la elección de desinfectantes y antisépticos. Se objetivó en este estudio evaluar la actividad bactericida, sobre 21 aislados MRSA y bacteria control, de los compuestos químicos hipoclorito de sodio (HS), yodóforo (I) y amonio cuaternario (QAC – cloruro de cetil trimetil amonio), usados rutinariamente en ámbitos hospitalarios y en los de producción y salud animal, así como comprobar la hipótesis de la posibilidad de resistencia cruzada entre antibióticos y desinfectantes. **Métodos:** Por test de suspensión, usando densidad poblacional inicial de inoculaciones de 107 UFC/mL, se evaluó la actividad de cuatro diluciones sucesivas de desinfectantes, en tiempos de contacto de 5, 15 y 30 minutos. **Resultados:** Se observó que los desinfectantes en concentraciones HS 25 ppm, I 12.5 ppm y QAC 125 ppm, a los cinco minutos de contacto, fueron suficientes para inactivar la bacteria de referencia *S. aureus* ATCC 6538 y todos los MRSA. **Conclusión:** Controlados los factores que interfieren en la eficacia de los desinfectantes, los tres compuestos químicos son adecuados para controlar los MRSA en las fuentes de infección, y que en los aislados resistentes al antibiótico meticilina no fue observada relación de resistencia con ellos.

Descriptores: *Staphylococcus aureus* Resistente a Meticilina; Desinfectantes; Higiene.

INTRODUÇÃO

O *Staphylococcus* é bactéria espécie não específica de importância no cenário das doenças transmissíveis devido à frequência em que aparece envolvido como agente causal de infecções, tanto no homem quanto em animais. Cerca de 70% dos *S. aureus* isolados de infecções nosocomiais em hospitais brasileiros são resistentes a meticilina (MRSA) e sua relevância está no fato de apresentar resistência aos antibióticos beta-lactâmicos e frequentemente a diversas outras classes de antimicrobianos.¹ A transmissão de MRSA, antes observado somente em hospitais (HA-MRSA), passou a ser detectado também na comunidade (CA-MRSA) e recentemente entre animais de companhia e animais para produção de alimentos (LA-MRSA), além das evidências de transferência horizontal de MRSA entre o homem e os animais.^{2,3}

Considerando-se a contaminação ambiental como fonte para a infecção, a higiene (limpeza e desinfecção) é necessária medida na prevenção e controle de enfermidades. Desinfecção é definida como o processo que elimina microrganismos patogênicos, com exceção de esporos, em superfícies inanimadas. A antisepsia tem a mesma finalidade, porém é procedimento executado sobre tecidos vivos. Fatores que afetam a eficácia da desinfecção incluem limpeza prévia da superfície, carga orgânica presente, tipo e nível de contaminação microbiana, a concentração e o tempo de exposição, presença de biofilmes, temperatura e pH e, assim como acontece o fenômeno de resistência dos microrganismos aos antibióticos, não existe microrganismo que eventualmente não possa apresentar resistência aos desinfetantes. Neste sentido, tem sido alertado que o uso indiscriminado dos antibióticos e a pressão seletiva ambiental produzida por antissépticos, desinfetantes e conservantes tem gerado

uma resposta de sobrevivência nos microrganismos.⁴

A resistência pode ocorrer devido a fatores intrínsecos do organismo, pelo aumento de tolerância ou mesmo resistência adquirida por alteração genética. Algumas bactérias podem desenvolver a tolerância, que é a competência genético-bioquímica de apenas diminuir o efeito bactericida do antimicrobiano, sem alterar seu efeito bacteriostático, fenômeno já descrito frente desinfetantes. Também existem evidências de ocorrer resistência cruzada (cross-resistência), que é quando diferentes agentes antimicrobianos (grupos antibióticos e compostos desinfetantes, por exemplo) atacam o mesmo alvo, iniciando uma via comum de morte celular, ou compartilham uma rota comum de acesso a suas respectivas metas. Ou a co-resistência, que ocorre quando os genes que especificam os fenótipos resistentes estão localizados em conjunto num elemento genético móvel, tal como um plasmídeo, transposon, ou integron. O resultado final é o mesmo: o desenvolvimento de resistência a um composto antibacteriano pode ser acompanhado pelo aparecimento de resistência a outro composto.⁵⁻⁷

Se, por um lado, já existe significativa quantidade de estudos monitorando a ação dos antibióticos sobre os microrganismos, por outro a investigação verificando a atividade dos desinfetantes sobre esses organismos, ou a suscetibilidade destes organismos frente à esses compostos, não tem acompanhado o mesmo ritmo, principalmente no contexto de saúde em nosso país. Neste sentido, buscando instrumentalizar/auxiliar a escolha de desinfetante/antisséptico como recurso sanitário na prevenção ou controle de MRSA, o objetivo deste trabalho foi avaliar/monitorar a atividade bactericida dos compostos químicos hipoclorito de sódio, iodóforo e um quaternário de amônio os quais são utilizados rotineiramente em ambientes nosocomiais.

MÉTODOS

Isolados bacterianos

A bactéria controle foi o *Staphylococcus aureus* ATCC 6538. Utilizou-se 21 cepas de *S. aureus* resistentes a metilina (MRSA). Estavam mantidas congeladas (-20°C), e a reativação foi realizada por esgotamento em placas de Ágar Baird-Parker (OXOID®).

Os isolados foram obtidos pelo programa de vigilância para detectar MRSA em fossas nasais de adultos internados, no período entre 2009 e 2011, na unidade de tratamento intensivo em hospital geral da cidade de Porto Alegre/RS. Para definir a resistência a metilina, foi usado o teste de disco-difusão segundo técnica do *National Committee for Clinical Laboratory Standards* (NCCLS). Para confirmar a resistência a metilina foi realizado PCR (reação em cadeia da polimerase) para detectar a presença do gene *mecA*.⁸

Desinfetantes

Foram testados três compostos químicos desinfetantes, cada um em quatro diluições sucessivas com fator de diluição constante de 0,5. O hipoclorito de sódio (HS) nas concentrações de 200 ppm (= 0,02%), 100 ppm, 50 ppm e 25 ppm, o iodóforo (I) a 100 ppm (= 0,01%), 50 ppm, 25 ppm e 12,5 ppm e o cloreto de cetil trimetilamônio (QAC - quaternário de amônio) 1000 ppm (= 0,1%), 500 ppm, 250 ppm e 125 ppm. Os produtos químicos foram adquiridos em forma pura (Delaware® -Importadora Química Delaware Ltda) e possuíam laudos técnicos. Para o hipoclorito de sódio foi também verificada a concentração do cloro livre.

A utilização de quatro concentrações deveu-se a observações empíricas de erros de manipulação na diluição, resultando em subconcentrações, bem como ao fato da desinfecção ser procedimento executado após a limpeza, o que frequentemente implica em rediluição devido à presença de água na superfície.

Teste da avaliação da atividade desinfetante

Foi utilizado o teste de suspensão quantitativo para avaliar atividade bactericida de desinfetantes e anti-sépticos químicos, conforme o protocolo do comitê europeu de padronização - BS EN 1040:2006.⁹

Os microrganismos foram submetidos aos desinfetantes nos tempos de contato cinco, 15 e 30 minutos em uma densidade populacional das suspensões bacterianas de aproximadamente 10⁷ UFC/mL (padronizado por escala Mc Farland de 0,5).

RESULTADOS

O *S. aureus* ATCC 6538, assim como todos os 21 isolados MRSA (Tabela 1), foram inativados pelos desinfetantes nas menores concentrações e tempo de contato.

DISCUSSÃO

Para interpretação dos resultados, o protocolo que descreve a técnica determina que para ser demonstrada a eficácia do composto com ação desinfetante é necessária a redução da densidade populacional do inóculo em, no mínimo, cinco unidades logarítmicas após tempo de contato com o desinfetante. Diante da constatação de que os três compostos químicos cumpriram esse requisito, tendo inativado todos os inóculos nas menores concentrações e tempo de contato confrontados pode-se, então, considerá-los como desinfetantes adequados para controle dos MRSA.

Comparando os resultados deste experimento com os de outros, no confronto com o hipoclorito de sódio resultados semelhantes foram relatados como quando uma amostra MRSA isolada de caso de infecção hospitalar foi inativada com 9 ppm, portanto em concentração até menor que a aplicada neste trabalho.⁹⁻¹² Outros relatam que cinco amostras de MRSA, cepa padrão *S. aureus*

Tabela 1. Distribuição por gênero para infecção e colonização por EPC subtipos NDM e OXA48 em hospital público de Porto Alegre/RS em 2013.

Concentração do desinfetante	Tempo de contato	HS ci 200 ppm	I ci 100ppm	QAC ci 1000 ppm
100%	5min	21	21	21
	15min	21	21	21
	30min	21	21	21
50%	5min	21	21	21
	15min	21	21	21
	30min	21	21	21
25%	5min	21	21	21
	15min	21	21	21
	30min	21	21	21
12,5%	5min	21	21	21
	15min	21	21	21
	30min	21	21	21

ci= concentração inicial

ATCC 6538 bem como MRSA de referência (ATCC 33591) também foram inativadas por esse composto desinfetante.^{11,12} Em relação ao confronto com o iodóforo, autores descreveram a inativação de *S. aureus* metilcilina resistente e metilcilina sensível (MSSA), bem como da cepa ATCC 6538, o que igualmente observou-se neste trabalho.¹³

Também semelhantes foram os resultados do confronto de um composto quaternário de amônio (cloreto de benzalcônio) sobre 74 isolados MRSA (79,73% deles com gene *qacA/B*), sendo todos inativados.¹⁴ Assim como 94 isolados clínicos (38 HA-MRSA, 25 CA-MRSA, 25 MSSA, 6 VISA) submetidos a desinfetante contendo uma mistura de quaternário de amônio (cloreto de alquil dimetil benzil amônio e cloreto de dodecil dimetil amônio) foram inativados na concentração de uso indicada.¹⁵

Há relato sobre terem sido necessárias concentrações de hipoclorito de sódio, de quaternário de amônio e de iodóforo maiores para inativar isolados MRSA do que *S. aureus* ATCC 6538, o que não verificamos nos nossos resultados.¹⁶ Também existem relatos sobre diferentes suscetibilidades entre isolados de MRSA frente a compostos de quaternário de amônio. No entanto, as concentrações de confronto com os isolados foram muito menores que as concentrações de uso indicadas para a rotina prática, e bem abaixo de todas as usadas neste trabalho.^{17,18}

Posto que todos os isolados possuem como característica comum serem resistentes a metilcilina, e que os grupos químicos desinfetantes testados são de uso rotineiro em ambiente hospitalar, outra questão que o trabalho permite especular diz respeito a busca de evidências sobre a possibilidade da ocorrência de resistência concomitante (resistência cruzada, co-resistência ou aumento de tolerância) entre os compostos com ação antimicrobiana desinfetante e os antimicrobianos antibióticos.^{19,20} Afirmando a relação de resistência concomitante, pesquisadores compararam a atividade de diversos compostos antissépticos - derivado do quaternário de amônio (cetrimida), propamidina, clorexidina, aminoacridina e hexaclorofeno frente 30 cepas de MGRSA [*S. aureus* resistente a gentamicina e a metilcilina (25 isolados no St Vincent's Hospital, Melbourne e 5 no Royal Free Hospital, London)] e 21 cepas de *S. aureus* sensíveis a metilcilina e a gentamicina (isoladas no Royal Free Hospital). A conclusão foi a de que a concentração inibitória mínima para as cepas MGRSA foi significativamente maior do que para as cepas sensíveis, exceção feita com o hexaclorofeno.²¹ O que pode-se discutir com os resultados desses autores, no que se refere ao grupo químico quaternário de amônio, é que por ser ter sido usado como antisséptico a concentração (MIC 14,3 µg/mL) foi praticamente 10 vezes menor que a testada neste experimento.

Alguns relatos apresentam-se como antagonísticos, como quando da avaliação sobre a sensibilidade de 10 cepas MRSA isoladas de pacientes em surto de infecção ocorrido em hospital. Confrontadas com iodo-povidona, hipoclorito de sódio, acetato de clorexidina e gluconato de clorexidina, a concentração inibitória mínima foi comparada com a de *S. aureus* Oxford NCTC 6571. O resultado encontrado foi descrito como a de uma inesperada baixa

sensibilidade ao iodo-povidona e ao hipoclorito de sódio da cepa padrão e de uma resistência ainda maior, porém tendo variado de intensidade, entre as cepas isoladas. Foi informado também uma menor sensibilidade dos isolados frente a clorexidina, porém com pouca variação entre eles.²² Esse resultado foi contestado por outros autores, pois em ensaio realizado com igualmente 10 MRSA e com a mesma cepa de referência concluíram que MRSA é tão sensível ao iodo-povidona quanto outras culturas de *S. aureus*, e atribuíram o equívoco ao fato de que o composto antisséptico foi inativado pelo caldo nutriente usado, o que teria confundido o ponto (*end-point*) de inibição.²³

Evidências concordando parcialmente com a possibilidade de concomitância de resistência foram obtidas com 21 cepas de bactérias resistentes e 6 sensíveis a antibióticos. Mesmo não tendo sido observada relação de resistência entre bactérias sensíveis a antibióticos quando testadas frente os desinfetantes hipoclorito de sódio, gluraldeído, formaldeído associado com quaternário de amônio, quaternário de amônio (cloreto de alquil dimetil amônio e uma associação de fenóis sintéticos), foi verificado que na análise dos *Staphylococcus*, como um grupo, representadas por quatro metilcilina-resistentes (três *S. aureus* e um *S. haemolyticus*) apresentaram resistência principalmente ao quaternário de amônio em baixa concentração, enquanto que todos os antibiótico-sensíveis não apresentaram. Os autores do trabalho concluíram que os desinfetantes mais adequados para uso nas superfícies hospitalares foram o grupo químico dos aldeídos e o hipoclorito de sódio, e que os do grupo quaternário de amônio devem ser usados em concentrações elevadas.¹¹

Evidências afirmado que o desenvolvimento da resistência aos antibióticos não parece estar correlacionada com o aumento da resistência a desinfetantes foram encontradas em investigações que avaliaram a resistência cruzada tanto em bactérias isoladas em ambientes hospitalares, quanto em ambientes de manipulação de alimentos de origem animal. Este último, inclusive, tendo induzindo a tolerância de bactéria à desinfetantes. Mas informam que não foi possível observar co-seleção de resistência a antibióticos de importância em uso clínico.^{24,25}

Como conclusões deste trabalho, baseado nas evidências obtidas, nas concentrações testadas e controlados os fatores que podem afetar a eficácia de desinfetantes, é possível indicar os compostos químicos hipoclorito de sódio, iodóforo e cloreto de cetil trimetilamônio (quaternário de amônio) para serem usados quando frente a situações-problema sanitários envolvendo MRSA. Também, que os resultados obtidos nesta investigação, assim como nos de outras acima citadas, mostraram não existir evidência da concomitância de resistência dos *S. aureus* resistentes a metilcilina e resistência com os desinfetantes avaliados.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Cícero Dias - Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSA), pela cedência dos isolados.

REFERÊNCIAS

- Roy S, Hossain MA, Paul SK, et al. Antimicrobial Susceptibility Pattern of Methicillin-Resistance *Staphylococcus aureus* from Different Tertiary Care Hospitals Including Mymensingh Medical College Hospital. *Mymensingh Med J* 2016;25(3):450-7.
- Cuny C, Wieler LH, Witte W. Livestock-Associated MRSA: the impact on humans. *Antibiotics* 2015;4(4):521-43. doi: 10.3390/antibiotics4040521
- Couto N, Belas A, Kadlec K, et al. Clonal diversity, virulence patterns and antimicrobial and biocide susceptibility among human, animal and environmental MRSA in Portugal. *J Antimicrob Chemother* 2015;70(9):2483-7. doi: 10.1093/jac/dkv141
- Riazi S, Matthews KR. Failure of foodborne pathogens to develop resistance to sanitizers following repeated exposure to common sanitizers. *International Biodeterioration & Biodegradation* 2011;65(2):374-8. doi: 10.1016/j.ibiod.2010.12.001
- Buffet-Bataillon S, Tattevin P, Bonnaure-Mallet M, et al. Emergence of resistance to antibacterial agents: the role of quaternary ammonium compounds—a critical review. *Int J Antimicrob Agents* 2012;39(5):381-9. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2012.01.011
- Chapman JS. Disinfectant resistance mechanisms, cross-resistance, and co-resistance. *Int Biodeterior Biodegradation* 2003;51(4):271-6.
- Riazi S, Matthews KR. Failure of foodborne pathogens to develop resistance to sanitizers following repeated exposure to common sanitizers. *Int Biodeterior Biodegradation* 2011;65(2):374-8.
- Caierão J, Berquo L, Dias C et al. Decrease in the incidence of mupirocin resistance among methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in carriers from an intensive care unit. *American Journal of Infection Control - AJIC* 2006;34(1):6-9. doi: 10.1016/j.ajic.2005.08.006
- Chojcka A, Wiercińska O, Röhm-Rodowald E, et al. Glucoprotamin antimicrobial activity against selected standard antibiotic-resistant bacteria and reference strains used in the assessment of disinfection efficacy. *Rocz Panstw Zakl Hig* 2015;66(3):281-8.
- Svidzinski AE, Posseto I, Pádua RAF de, et al. Eficiência do ácido peracético no controle de *Staphylococcus aureus* metilicina resistente. *Ciênc Cuid Saúde* 2007;6(3):312-8. doi: 10.4025/ciencucsaude.v6i3.3991
- Guimarães MA, Tibana A, Nunes MP, et al. Disinfectant and antibiotic activities: a comparative analysis in Brazilian hospital bacterial isolates. *Braz J Microbiol* 2000;31(3):193-9. doi: 10.1590/S1517-83822000000300008
- Altieri KT, Sanitá PS, Machado AL, et al. Effectiveness of two disinfectant solutions and microwave irradiation in disinfecting complete dentures contaminated with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *JADA* 2012;143(3):270-7. doi: 10.14219/jada.archive.2012.0152
- Zhang Y, Liu X, Zhu L, et al. Study on the resistance of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* to iodophor and chlorhexidine. (*Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi = Zhonghua Liuxingbingxue Zazhi*) [Internet]. *Chinese J Epidemiol* 2004 [citado em: 2016 março 15];25(3):248-50. Disponível em: <http://europepmc.org/abstract/med/15200941>.
- Miyazaki NHT. Análise molecular associada ao estudo dos genes de resistência em *Staphylococcus aureus* resistentes à metilicina. 2006. [Tese]. Rio de Janeiro (RJ): Instituto Nacional de Controle de Qualidade e Saúde, Fundação Osvaldo Cruz; 2006. Disponível em: <http://arca.icict.fiocruz.br/handle/icict/8247>.
- Smith K, Gemell CG, Hunter IS. The association between biocide tolerance and the presence or absence of *qac* genes among hospital-acquired and community-acquired MRSA isolates. *Antimicrob. Chemother* 2008;61(1):78-84. doi: 10.1093/jac/dkm395
- Reynaldo MB, Flores MB, Caetano JAV, et al. Eficácia de algunos biocidas contra estafilococos hospitalarios sensibles y resistentes a la metilicina en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Rev Panam Salud Publica* 2004;16(3):187-192.
- Wan MT, Chou CC. Class 1 integrons and the antiseptic resistance gene (*qacEΔ1*) in municipal and swine slaughterhouse wastewater treatment plants and wastewater—associated Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *Int J Environ Res Public Health* 2015;12(6):6249-60. doi: 10.3390/ijerph120606249
- Slifierz MJ, Friendship RM, Weese JS. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in commercial swine herds is associated with disinfectant and zinc usage. *Applied and Environmental Microbiology* 2015;81(8):2690-5. doi: 10.1128/AEM.00036-15
- Wales AD, Davies RH. Co-selection of resistance to antibiotics, biocides and heavy metals, and its relevance to foodborne pathogens. *Antibiotics* 2015;4(4):567-604. doi: 10.3390/antibiotics4040567
- Russell AD. Biocide use and antibiotic resistance: the relevance of laboratory findings to clinical and environmental situations. *Lancet Infect Dis* 2003;3(12):794-803. doi: 10.1016/S1473-3099(03)00833-8
- Brumfitt W, Dixon S, Hamilton-Miller JMT. Resistance to antiseptics in methicillin and gentamicin resistant *Staphylococcus aureus*. *The Lancet* 1985;325(8443):1442-3.
- Mycop G. Methicillin/antiseptic-resistant *Staphylococcus aureus*. *The Lancet* 1985;326(8461):949-950.
- Lacey RW, Barr KW, Catto AJ. Antiseptic resistance in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *The Lancet* 1985; 326(8467):1307-8.
- Condell O, Iversen C, Cooney S, et al. Efficacy of biocides used in the modern food industry to control salmonella enterica, and links between biocide tolerance and resistance to clinically relevant antimicrobial compounds. *Appl Environ Microbiol* 2012;78(9):3087-97. doi: 10.1128/AEM.07534-11
- Couto N, Belas A, Tilley P, et al. Biocide and antimicrobial susceptibility of methicillin-resistant staphylococcal isolates from horses. *Veterinary Microbiology* 2013;166(1-2):299-303. doi: 10.1016/j.vetmic.2013.05.011

ARTIGO ORIGINAL

Estudo coproparasitológico e epidemiológico de crianças e manipuladores de alimentos durante 3 anos em uma creche da Paraíba

Coproparasitological and epidemiological study of children and food handlers in a daycare center in Paraíba

Estudio parasitológico y epidemiológico de niños y personal de alimentación en una guardería de Paraíba

Laís Rodrigues Dias,¹ Iasmin Freitas Pimentel Pequeno,¹ Ulanna Maria Bastos Cavalcante,¹ Camila Ribeiro da Silva,¹ Caliandra Maria Bezerra Luna Lima,¹ Francisca Ines de Souza Freitas¹

¹Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil.

Recebido em: 09/08/2016 / Aceito em: 02/02/2017 / Disponível online: 08/04/2017
laisrodriguesd@hotmail.com

RESUMO

Justificativa e Objetivos: Estima-se que infecções intestinais causadas por helmintos e protozoários afetem cerca de 3,5 bilhões de pessoas, causando enfermidades em aproximadamente 450 milhões ao redor do mundo, sendo que a maioria é formada por crianças. O presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo coproparasitológico e epidemiológico em crianças e manipuladores de alimentos em uma creche de uma cidade da Paraíba, avaliando-se os dados coletados durante os anos de 2013 a 2015. **Métodos:** Foram distribuídos coletores fecais e aplicou-se um questionário epidemiológico para cada participante. O material coletado foi analisado através do método de sedimentação espontânea. **Resultados:** Dentre as 278 amostras analisadas, 155 (55,7%) estavam infectadas com pelo menos uma espécie de enteroparasito; o ano de 2013 demonstrou maior prevalência, tendo como variáveis significativas: água para beber (com algum tipo de tratamento) e presença de caixa d'água sem tampa. A faixa etária mais acometida foi a de 1-10 anos, cujos principais parasitos encontrados foram: *Ascaris lumbricoides*, *Giardia duodenalis*, *Endolimax nana* e *Entamoeba histolytica*/E. *dispar*. **Conclusões:** Fica evidente a necessidade de implementação de medidas de saneamento básico e de atividades educativas em saúde nas creches, visando orientar aqueles que direta ou indiretamente lidam com as crianças, melhorando a qualidade de vida de todos.

Descritores: Crianças. Creches. Parasitos.

ABSTRACT

Background and Objectives: It is estimated that intestinal infections caused by helminths and protozoa affect 3.5 billion people, causing diseases in approximately 450 million people worldwide, most of them children. The present study aimed to run a coproparasitological test and an epidemiological survey in children and food handlers in a daycare center in a city in the state of Paraíba. Data collection was carried out from 2013 to 2015. **Methods:** Stool collectors were distributed and an epidemiological questionnaire was applied. Collected samples were analyzed through the spontaneous sedimentation method. **Results:** Among the 278 examined samples, 155 (55.7%) were infected by at least one species of enteroparasite. Most cases were diagnosed in 2013; significant variables were drinking water (submitted to at least one type of treatment) and presence of open water tanks. The age group with the highest number of cases was 1 to 10 years, affected mainly by the parasites *Ascaris lumbricoides*, *Giardia duodenalis*, *Endolimax nana* and *Entamoeba histolytica*/E. *dispar*. **Conclusions:** The investigation reveals the need to implement basic sanitation measures and health education activities in daycare centers to guide people that live around children, improving the quality of life of all age groups.

Descriptors: Children. Daycare centers. Parasites.

R Epidemiol Control Infec, Santa Cruz do Sul, 7(2):90-95, 2017. [ISSN 2238-3360]

Please cite this article in press as: DIAS, Laís Rodrigues et al. Estudo coproparasitológico e epidemiológico de crianças e manipuladores de alimentos durante 3 anos em uma creche da Paraíba. Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, Santa Cruz do Sul, v. 7, n. 2, maio 2017. ISSN 2238-3360. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/7981/5963>>. Acesso em: 27 out. 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.17058/reciv7i2.7981>.



RESUMEN

Antecedentes y objetivos: Se estima que las infecciones intestinales causadas por helmintos y protozoos afectan a cerca de 3,5 mil millones de personas, provocando enfermedades en alrededor de 450 millones en todo el mundo, la mayoría en niños. El trabajo apuntó a realizar un estudio coproparasitológico y epidemiológico en niños y personal de alimentación en una guardería de Paraíba, evaluándose los datos recogidos de 2013 a 2015. **Metodología:** Fueron distribuidos colectores fecales y se aplicó cuestionario epidemiológico a cada participante. El material fue analizado por método de sedimentación espontánea. **Resultados:** De las 278 muestras analizadas, 155 (55,7%) estaba infectada con al menos una especie de enteroparásito, el año 2013 mostró mayor prevalencia, con significatividad en las variables: agua para beber (con algún tipo de tratamiento) y presencia de tanque de agua sin tapa. La faja etaria más atacada fue la de 1-10 años. Los parásitos más prevalentes fueron: *Ascaris lumbricoides*, *Giardia duodenalis*, *Endolimax nana* y *Entamoeba histolytica/E. dispar*. **Conclusión:** Es evidente la necesidad de implementar medidas de saneamiento básico y de actividades educativas en salud en las guarderías, orientando a aquellos que, directa o indirectamente, trabajan con los niños, mejorando la calidad de vida de todos.

Descriptor: Niño. Guarderías Infantiles. Parásitos.

INTRODUÇÃO

Infeções intestinais causadas por parasitos afetam milhões de pessoas em todo o mundo e constituem um problema de saúde pública, sobretudo em países em desenvolvimento, onde o saneamento básico é precário e as condições de moradia são inadequadas.¹ Várias pesquisas têm demonstrado que a infecção por parasitos intestinais ocorre nas diversas regiões do país, tanto na zona rural como na urbana, atingindo indivíduos de diferentes faixas etárias, contudo, as crianças são mais suscetíveis, principalmente aquelas que convivem em ambientes coletivos, como creches e unidades escolares.²⁻⁶

O aumento dos casos dessas enfermidades está relacionado às precárias condições de higiene ou deficiência de hábitos higiênicos dos manipuladores de alimentos, como a falta de regularidade na higienização das mãos.⁷ De acordo com dados epidemiológicos, os serviços de alimentação são os locais onde mais ocorrem surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), sendo que os fatores associados às causas das enfermidades estão relacionados ao processo produtivo e, diretamente, aos manipuladores.⁸

A contaminação dos alimentos pode se dar por agentes biológicos (a exemplo dos microorganismos), químico (a exemplo dos venenos) e físicos (a exemplo das pedras, pregos, entre outros), no entanto a contaminação de origem microbiológica é considerada a principal causa de ocorrência das DTA. Desta forma, dentre os parasitos intestinais que se destacam na manipulação dos alimentos, encontram-se os helmintos e protozoários.⁸

O presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo coproparasitológico e epidemiológico em crianças e manipuladores de alimentos em uma creche de uma cidade da Paraíba, avaliando-se os dados coletados do período de 2013 a 2015.

MÉTODOS

O estudo é do tipo transversal e foi desenvolvido em um centro de referência em educação infantil em uma cidade da Paraíba, durante o período de 2013 a 2015. Foram coletadas 278 amostras de crianças e adultos, na faixa etária compreendida entre 1 e 50 anos.

No ano de 2013, participaram: 38 crianças da creche, de 1-5 anos; 15 crianças colaterais que não frequentavam a creche, contudo eram parentes dos que frequentavam e viviam na mesma residência, podendo assim haver transmissão interpessoal ou através da alimentação; 10 funcionários (sendo 6 cuidadores e 4 manipuladores) e 33 pais/responsáveis (manipuladores residenciais). No ano de 2014, participaram: 53 crianças da creche, 14 crianças colaterais, 10 funcionários (sendo 6 cuidadores e 4 manipuladores) e 27 pais/responsáveis. Em 2015, participaram: 36 crianças da creche, 8 crianças colaterais, 10 funcionários (sendo 6 cuidadores e 4 manipuladores) e 24 pais/responsáveis.

Os pais ou responsáveis pelas crianças foram informados sobre a relevância do projeto e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Também foi aplicado um formulário epidemiológico para avaliar as condições nas quais vivem os participantes, abordando questões como: idade, gênero, grau de escolaridade, origem da água consumida, presença de caixa d'água em casa, localização do banheiro, tipo de esgoto, presença de animais domésticos, presença de insetos, frequência de lavagem dos alimentos e das mãos, bem como as substâncias utilizadas nestas lavagens.

Distribuiu-se frascos coletores, os quais foram identificados com nome e idade, sendo recolhidos posteriormente e encaminhados ao Laboratório de Parasitologia Clínica da Universidade Federal da Paraíba para análise parasitológica. O material biológico foi processado de acordo com a técnica de sedimentação espontânea pela técnica de Hoffmann, Pons e Janer, descrita anteriormente por Lutz e os resultados obtidos foram registrados e entregues, individualmente, aos pais ou responsáveis, sendo os casos positivos encaminhados ao posto de saúde local para o devido tratamento.⁹ O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da UFPB (42982915.0.0000.5188). Além disso, anualmente, foram realizadas atividades educativas sobre temas variados, como: lavagem correta dos alimentos, higiene pessoal e a manipulação de alimentos. Estas foram desenvolvidas através de palestras, brincadeiras e peças teatrais.

Foi realizada uma análise descritiva dos dados segundo gênero, faixa etária, origem da água consumida,

presença de tampa na caixa d'água, destino do esgoto e localização do banheiro. A análise estatística dos dados foi realizada utilizando-se o teste Qui-quadrado de Pearson, com o objetivo de identificar possíveis associações entre as variáveis: participou do projeto em anos anteriores, água para beber e problemas afetados pela sua casa, sendo o nível de significância de 5%.

Com o objetivo de verificar quais as possíveis variáveis que podem influenciar no resultado do exame parasitológico do paciente, foi ajustado um modelo de regressão logística baseado no Odds Ratio. Através dele, foi possível mensurar a associação/risco de um resultado ocorrer dada uma exposição particular, em comparação com a chance de o resultado ocorrer na ausência da exposição.

Considerou-se como variável resposta o resultado do exame parasitológico, o qual foi classificado como positivo, se o paciente possui pelo menos uma espécie de helminto ou protozoário, e negativo, na ausência de parasitos. Além, de algumas variáveis explicativas como: sistema de tratamento de esgoto, lavar as mãos antes e depois de usar o banheiro, lavar frutas e verduras, o banheiro fica dentro ou fora da residência, entre outras.

RESULTADOS

Dentre 278 participantes, 156 (56,1%) eram do gênero feminino. De acordo com os resultados, observou-se associação significativa ao entre as variáveis: *exame parasitológico positivo e participação do projeto em anos anteriores*, com p-valor igual a 0,028 (< 0,05). Também foi verificada a associação significativa entre a variável *exame parasitológico e água para beber*, com p-valor igual a 0,016 (< 0,05) e entre as variáveis *exame parasitológico e problemas afetados pela sua casa (depósito de lixo nas proximidades, presença de córregos, presença de ratos, baratas, etc)*, cujo p-valor foi de 0,022 (< 0,05) (Tabela 1).

Tabela 1. Comparação entre os resultados de exame parasitológico e variáveis estudadas, 2013 – 2015.

		Exame parasitológico		p valor
		Positivo	Negativo	
Participou do projeto em anos anteriores	Sim	15	4	0,028
	Não	35	34	
	Filtrada	14	18	
Água para beber	Torneira	20	8	0,016
	Mineral	0	3	
Problemas afetados pela sua casa	Fervida	1	4	0,022
	Moscas/baratas/ratos	8	17	
	Depósito de lixo de córregos	8	4	
	Presença de córregos	5	0	
	Nenhum	14	12	

A prevalência de parasitoses intestinais encontrada foi de 55,7%, ou seja, 155 pessoas infectadas com, pelo menos, uma espécie de enteroparasito; sendo o ano de 2013, o de maior prevalência, assim como mostra a tabela 2.

Tabela 2. Porcentagem de casos positivos e negativos em uma creche de uma cidade da Paraíba de 2013 a 2015.

Exame Parasitológico	ANO		
	2013	2014	2015
Positivo	66 (61,7%)	51 (53,1%)	38 (50,7%)
Negativo	41 (38,3%)	45 (46,9%)	37 (49,3%)
Total	107	96	75

Os seguintes dados foram respondidos por 252 participantes. Um total de 40,5% (102) dos entrevistados citaram a presença de moscas, baratas e ratos em suas residências; 89,6% (249) relataram a Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) como a fonte de abastecimento de água para suas casas. Ao serem questionados a respeito do destino do esgoto, em 2013, 46% (40) responderam que é realizada coleta pública; em 2014, 36,4% (35) responderam que é a céu aberto; já em 2015, 48,5% (33) responderam que possuem fossa no ambiente domiciliar.

A faixa de idade que apresentou maior frequência de infecção por helminto foi de 1-10 anos (Tabela 3). O principal parasito identificado foi *Ascaris lumbricoides*, seguido por *Trichuris trichiura*. Devido à intervenção da pesquisa, observamos que houve uma diminuição no número de casos de ascaridíase ao decorrer dos anos. Além disso, verificamos que alguns parasitos que estavam presentes nas crianças, não parasitavam adultos e vice-versa, como *Schistosoma mansoni*.

Tabela 3. Presença de Helmintos segundo faixa de idade, de 2013 a 2015.

Idade (anos)	<i>Ascaris lumbricoides</i> N(%)	<i>Ancylostomatidae</i> N(%)	<i>Trichuris trichiura</i> N(%)	<i>Schistosoma mansoni</i> N(%)
1 -- 10	20 (35,1%)	1 (1,8%)	12 (21,1%)	0 (0,0%)
11 -- 20	2 (3,5%)	0 (0,0%)	3 (5,3%)	0 (0,0%)
21 -- 30	5 (8,8%)	1 (1,8%)	2 (3,5%)	0 (0,0%)
31 -- 40	4 (7,0%)	1 (1,8%)	2 (3,5%)	0 (0,0%)
41 -- 50	1 (1,8%)	0 (0,0%)	2 (3,5%)	1 (1,8%)
Total	32 (56,1%)	3 (5,3%)	21 (36,8%)	1 (1,8%)

A tabela 4 demonstra a presença de protozoários de acordo com as faixas etárias e assim, encontra-se uma frequência elevada de *Giardia duodenalis* e *Endolimax nana* em crianças de 1 a 10 anos; e na faixa de 21 a 30 anos, destacam-se casos de *Entamoeba histolytica/E. dispar*.

Dentre os participantes observados durante os 3 anos, 98 (35,2%) relataram já ter participado do projeto em anos anteriores. A tabela 5 foi gerada a partir de uma regressão logística, ou seja, avaliam-se quais as variáveis foram influentes no resultado do exame parasitológico do participante, sendo que no ano de 2013 não se obteve dados significativos.

Foram observadas semelhanças em adultos e crianças entre caso dos seguintes enteroparasitos: *Ascaris lumbricoides*, *Entamoeba histolytica/E. dispar* e *Entamoeba coli*.

Tabela 4. Presença de Protozoário segundo faixa de idade, de 2013 a 2015.

Idade (anos)	<i>Giardia duodenalis</i> N(%)	<i>Endolimax nana</i> N(%)	<i>Entamoeba histolytica</i> N(%)	<i>Entamoeba coli</i> N(%)	<i>Iodamoeba butschlii</i> N(%)
1 -- 10	46 (28,0%)	41 (25,0%)	9 (5,5%)	10 (6,1%)	0 (0,0%)
11 -- 20	3 (1,8%)	5 (3,0%)	4 (2,4%)	3 (1,8%)	0 (0,0%)
21 -- 30	2 (1,2%)	6 (3,7%)	7 (4,3%)	6 (3,7%)	0 (0,0%)
31 -- 40	2 (1,2%)	5 (3,0%)	4 (2,4%)	4 (2,4%)	1 (0,6%)
41 -- 50	1 (0,6%)	1 (0,6%)	2 (1,2%)	2 (1,2%)	0 (0,0%)
Total	54 (32,9%)	58 (35,4%)	26 (15,9%)	25 (15,2%)	1 (0,6%)

Tabela 5. Análise de regressão logística para algumas variáveis preditoras no resultado do exame parasitológico do paciente, dados 2014 e 2015.

2014				
Variável	Estimativa	Erro-padrão	p-valor	Odds Ratio (IC 95%)
Intercepto	0,6391	0,284	0,024	-
Água para beber (com tratamento)	-1,0911	0,561	0,052	0,34(0,11-0,99)
2015				
Variável	Estimativa	Erro-padrão	p-valor	Odds Ratio (IC 95%)
Intercepto	2,398	1,044	0,022	-
Água para beber (com tratamento)	-2,773	1,115	0,013	0,06(0,00-0,39)
Caixa d'água sem tampa	-2,909	1,274	0,023	0,05(0,00-0,50)

DISCUSSÃO

Assim como o trabalho em questão, acerca do parasito mais predominante em crianças de 1-10 anos, uma pesquisa realizada por Belloto e colaboradores (2011) verificou-se que *Ascaris lumbricoides* estava presente em 3,55%, dos 30,3% da amostra positiva.¹³ Segundo Ludwig e colaboradores (2012), as crianças estão mais expostas à infecção em função do desconhecimento dos princípios básicos de higiene e do intenso contato com o solo, que funciona como um referencial lúdico em torno do qual elas desenvolvem uma série de jogos.¹⁴ A ascariíase é comum em países pobres, sendo prevalente na faixa etária entre 1-12 anos, uma vez que o contato e o hábito de levarem mão suja à boca, são fatores favoráveis para o desenvolvimento da infecção. Esta é grave, já que o verme adulto pode causar ação tóxica (p. ex., urticária), mecânica (p. ex., obstrução intestinal) e espoliadora, podendo levar à subnutrição e depauperamento físico e mental.¹⁵

A presença relevante de *Endolimax nana* na faixa de 1-10 anos, apesar de não ser patogênica, é um indicador de baixo nível higiênico-sanitário. O índice de infecção por *Giardia duodenalis* encontrado no presente estudo em tal faixa etária é concordante com outros levantamentos coproparasitológicos.^{10-12,18-22} Esses estudos apontam tal protozoário como frequente nas crianças, cuja presença pode estar relacionada ao contato com o solo ou alimentos contaminados e até mesmo, transmissão interpessoal direta, uma vez que está acometendo crianças em maior número, e as mesmas estão mais propícias aos maus hábitos de higiene. Tal parasito pode promover alteração na morfologia e fisiologia do epitélio intestinal, gerando problemas de má-absorção e assim, comprometendo o desenvolvimento físico e cognitivo das crianças.¹⁶

Quanto à incidência de *Entamoeba histolytica*/E. *dispar* e *Entamoeba coli* em adultos, verifica-se que o primeiro é preocupante. Tal parasito pode induzir quadros graves e pode ser transmitido pela manipulação de alimentos, indicando más condições socio-sanitárias e a disseminação fecal-oral a que esses sujeitos estão expostos.¹⁷

Cruzando os dados obtidos entre adultos e crianças, observou-se a semelhança entre casos dos seguintes enteroparasitos: *Ascaris lumbricoides*, *Entamoeba histolytica*/E. *dispar* e *Entamoeba coli*. Tal achado indica que pode estar havendo uma transmissão entre os adultos e as crianças, uma vez que as referidas infecções são transmitidas através de mãos, alimentos ou água contaminados, sugerindo novamente a falta de condições adequadas de higiene pessoal.³

Com base nos resultados da tabela 5, no ano de 2014, pôde-se observar que a variável água para beber (com algum tipo de tratamento) foi significativa ao nível de significância de 5% (p-valor < 0,05), assim, para os participantes que consomem água com algum tipo de tratamento, a chance de o exame parasitológico ser positivo diminui em aproximadamente 66%, com relação aos pacientes que consomem água da torneira. No ano de 2015, verificou-se que as variáveis: água para beber (com tratamento) e se o indivíduo tem caixa de água sem tampa em casa, foram significativas ao nível de significância de 5% (p-valor < 0,05). Sendo assim, é possível inferir que a chance de o exame parasitológico ser positivo é reduzida em aproximadamente 94% para as pessoas que consomem água com algum tipo de tratamento (fervida, filtrada ou mineral) em relação aos que fazem consumo da água da torneira. Dessa forma, o consumo de água com algum tipo de tratamento funciona como um fator

de proteção para a prevenção de determinados enteroparasitos. Por outro lado, com relação à segunda variável (se o indivíduo tem caixa de água com tampa em sua casa), constatou-se que a chance do participante apresentar alguma enteroparasitose é reduzida em aproximadamente 95% para aqueles que possuem caixa d'água sem tampa. Portanto, a presença de tampa na caixa de água na residência de alguns participantes, caracterizou-se como um fator de risco para a presença de parasitos, uma vez que, está relacionado à limpeza inadequada da mesma e o consequente acúmulo de sujeira, que se dispersa pela água armazenada.

O perfil parasitológico encontrado foi composto por várias espécies de enteroparasitos com potencial patogênico, principalmente na infância, onde as enfermidades são mais deletérias. Ao longo dos anos, identificou-se uma diminuição do número de casos positivos na creche o que, provavelmente, está relacionado à mudança de hábitos, descrita nos resultados, inclusive, com participação da pesquisa desenvolvida. A qual, atuou por meio da promoção de palestras que envolvem temas ligados à educação sanitária, como: lavagem correta dos alimentos e o asseio adequado das mãos, tanto das crianças, quanto dos manipuladores de alimentos. Assim, pode-se sugerir que tais atividades tenham direcionado para uma redução significativa das parasitoses. Portanto, evidencia-se a necessidade de implementação de medidas de saneamento básico, assim como a realização de atividades educativas em saúde nas creches, visando orientar os indivíduos que lidam com as crianças de forma direta ou indireta, promovendo, assim, uma melhoria na qualidade de vida de todos.

REFERÊNCIAS

1. Gonçalves ALR, Belizário TL, Pimentel JDB, et al. Prevalence of intestinal parasites in preschool children in the region of Uberlândia, State of Minas Gerais, Brazil. *Rev Soc Bra Med Trop* 2011; 44(2):191-193.
2. Souza VMO, Sales IRF, Peixoto DM, et al. Giardia lamblia and respiratory allergies: a study of children from an urban area with high incidence of protozoan infections. *J. Pediatr* 2012;88(3):233-238. doi: 10.2223/JPED.2184
3. Pereira EBS, Rodrigues SLC, Bahia GHO, et al. Detection of intestinal parasites in the environments of a public school in the town of Diamantina, Minas Gerais State, Brazil. *Rev Inst Med Tropo* 2016;58:51. doi: 10.1590/S1678-9946201658051
4. Lima Junior OA, Kaiser J, Catisti R. High occurrence of giardiasis in children living on a 'landless farm workers' settlement in Araras, São Paulo, Brazil. *Rev Inst Med Trop* 2013;55(3):185-188. doi: 10.1590/S0036-46652013000300008
5. Damazio SM, Lima MS, Soares AR, et al. Intestinal parasites in a quilombola community of the Northern State of Espírito Santo, Brazil. *Rev Inst Med Trop* 2013;55(3):179-183. doi: 10.1590/S0036-46652013000300007
6. Silveira D, Mônica C, Fávero PR, et al. Ocorrência de enteroparasitoses em alunos de duas escolas no distrito de Itaiacoca em Ponta Grossa – Paraná. *Anais do 9º CONEX: Extensão e Formação Universitária: Repensando o Currículo*. 2011. Disponível em: http://www.uepg.br/proex/conex/9/anais/9conex_anais/111.pdf
7. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea). III Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional: por um desenvolvimento sustentável com soberania e segurança alimentar e nutricional – Documento Base; 2007. [citado 2016 ago 1]. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/consea/publicacoes/3deg-conferencia-nacional-de-seguranca-alimentar-e-nutricional/relatorio-final-iii-conferencia-nacional-de-seguranca-alimentar-e-nutricional>
8. Cunha LF, Amichi KR. "Relação entre a ocorrência de enteroparasitoses e práticas de higiene de manipuladores de alimentos: revisão da literatura." *Saúde e Pesquisa* 2014;7(1):147-157.
9. Lutz AV. *Shistosoma mansoni* e schistosomose, segundo observações feitas no Brasil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 1919;11(7):121-125.
10. Bermúdez A., Flórez O, Bolaños MV, Medina JJ, Salcedo-Cifuentes Mercedes. Enteroparasitismo, higiene y saneamiento ambiental en menores de seis comunidades indígenas. *Colombia. Rev. salud pública* [Internet]. 2013 Feb [citado 2017 Abr 01];15(1):1-11.
11. Oliveira AM, Gonçalves MO, Shinohara NKS, et al. Manipuladores de alimentos: um fator de risco. *Hig Aliment* 2003;17(114-115):12-9.
12. Capuano DM, Lazzarini MPT, Junior EG, et al. Enteroparasitoses em manipuladores de alimentos do município de Ribeirão Preto - SP, Brasil. *Rev Bra Epidemiol* 2008;11(4):687- 695.
13. Belloto MVT, Santos JJE, Macedo EA, et al. Enteroparasitoses in a population of students from a public school in the Municipality of Mirassol, São Paulo State, Brazil *Rev Pan-Amaz Saude* 2011;2(1):37-44. doi: 10.5123/S2176-62232011000100004
14. Ludwing KM, Ribeiro ALT, Conte AOC, et al. Ocorrência de enteroparasitoses na população de um bairro da cidade de Cândido Mota-SP. *J Health Sci Inst* 2012;30(3):271-76.
15. Da Silva EF, Silva VBC, Freitas FLC. Parasitoses intestinais em crianças residentes na comunidade ribeirinha São Francisco do Laranjal, município de Coari, Estado do Amazonas, Brasil. *Rev Patol Trop* 2012;41(1):97-101. doi: 10.5216/rpt.v41i1.17753
16. Ferraz RRN, Sena BA, Porcy C, et al. Intestinal parasitosis and reduced Gini index in Macapá (AP) and Timon (MA), Brazil. *Cad saúde colet* 2014;22(2):173-176. doi: 10.1590/1414-462X201400020010
17. Silva APN, Sena NLD, Vieira FG, et al. Ação e prevenção: uma avaliação parasitológica em manipuladores de alimentos e escolares. *Rev Extendere* 2014;2(1):23-35.
18. Gomes PDMF, Nunes VLB, Knechtel DL, et al. Enteroparasitos em escolares do distrito Águas do Miranda, município de Bonito, Mato Grosso do Sul. *Rev Pat Trop* 2010;39(4):299-307. doi: 10.5216/rpt.v39i4.13065
19. Silva AO, Cunha CRM, Martins VLL, et al. Epidemiologia e prevenção de parasitoses intestinais em crianças das creches municipais em Itapurunga-GO. *Rev Eletr Faculdade Montes Belos* 2015;8(2):1-17.
20. Silva RR, Siqueira, RV, Silva AC, et al. Prevalence of parasitic

- diseases and nutritional status of preschool children in municipal educational centers in the south of Minas Gerais state. *Nutrire: Rev Soc Bras Alim Nutr = J. Brazilian Soc Food Nutr* 2010;35(1):59-72.
21. Magalhães VM, Carvalho AG, Freitas, FIS. Inquérito parasitológico em manipuladores de alimentos em João Pessoa, PB, Brasil. *Rev Patol Trop* 2011;39(4):335-342.
22. Monib MEM, Hassan AAAE, Attia RAEH, et al. Prevalence of Intestinal Parasites among Children Attending Assiut University Children's Hospital, Assiut, Egypt. *J Advances Parasitol* 2016;3(4):125.

ARTIGO ORIGINAL

Série histórica da tuberculose resistente a múltiplos medicamentos (TB-MR) no estado do Pará, Brasil, 2005-2014

Multi-drug resistant tuberculosis (MDR-TB) historical series in the state of Pará, Brazil, 2005-2014

Serie histórica de tuberculose resistente a múltiplos medicamentos (TB-MR) en estado de Pará, Brasil, 2005-2014

Paula Sousa da Silva Rocha,¹ Marcos Valério Santos da Silva,¹ Marcieni Ataíde de Andrade¹

¹Programa de Pós-Graduação em Saúde Ambiente e Sociedade na Amazônia da Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil.

Recebido em: 06/06/2016 / Aceito em: 29/07/2016 / Disponível online: 08/04/2017
paularochoa@ufpa.br

RESUMO

Justificativa e Objetivos: A tuberculose resistente a múltiplos medicamentos (TB-MR) é um grande desafio a ser enfrentado, pelo seu difícil tratamento e controle como também pelo grande número de pessoas acometidas. O presente estudo teve por objetivo avaliar a evolução dos desfechos do tratamento para a TB-MR no estado do Pará nos anos de 2005 a 2014. **Métodos:** Pesquisa descritiva, retrospectiva de série histórica e de abordagem quantitativa. Os dados analisados foram de 284 casos de TB-MR ocorridos entre os anos de 2005 a 2014 no estado, fornecidos pela Secretaria do Estado de Saúde Pública do Pará (SESPA). Análise descritiva foi realizada utilizando-se o software Microsoft Excel 2010[®]. **Resultados:** No ano de 2014 ocorreu a menor frequência de altas por cura (46%) e no ano de 2006 houve o maior índice (92,6%). Observou-se também um aumento na frequência dos casos de abandono do tratamento no período analisado. O desfecho falência apresentou a frequência mais alta em 2013 (8,8%), seguido do ano de 2014 (6,7%). Em relação aos óbitos, o pico se deu no ano de 2008 (18,9%) seguido do ano de 2007 (13,6%). **Conclusões:** Foi possível conhecer as características da evolução da TB-MR no Pará e foi observado que não houve melhoras nos índices da doença no estado durante o período analisado. Neste contexto, vale ressaltar a importância de políticas públicas de controle da doença mais eficazes e o incentivo às pesquisas voltadas para a epidemiologia da multiresistência no Pará e no Brasil.

Descritores: Tuberculose resistente a múltiplos medicamentos. Distribuição. Saúde coletiva. Brasil.

ABSTRACT

Background and Objectives: Multidrug-resistant tuberculosis (MDR-TB) is a challenge to healthcare professionals, because its treatment and control are difficult and the number of infected people is large. The present study aimed to assess the evolution of treatment for MDR-TB in the state of Pará from 2005 to 2014. **Methods:** The investigation was descriptive, quantitative, retrospective and presented a historical series. The examined data, provided by the State Health Secretariat of Pará, originated from 284 MDR-TB cases registered from 2005 to 2014 in the state. A statistical descriptive analysis was carried out using the software Microsoft Excel 2010[®]. **Results:** The highest (92.6%) and lowest (46%) hospital discharge rates were registered in 2006 and 2014, respectively. The number of noncompliance cases increased in the studied period. Treatment failure peaked out in 2013 (8.8%) and 2014 (6.7%). As for deaths, the highest rates occurred in 2008 (18.9%) and 2007 (13.6%). **Conclusions:** The study allowed to know the characteristics of MDR-TB evolution in Pará. There was no improvement in the disease indexes in the analyzed time interval. It is important to emphasize the relevance of more efficient public policies oriented to control the infection and the need to sponsor research about the epidemiology of multiresistance in Pará and Brazil.

Descriptors: Multi-drug resistant tuberculosis. Distribution. Public health. Brazil.

R Epidemiol Control Infec, Santa Cruz do Sul, 7(2):96-100, 2017. [ISSN 2238-3360]

Please cite this article in press as: ROCHA, Paula Sousa da Silva; DA SILVA, Marcos Valério Santos; DE ANDRADE, Marcieni Ataíde. Série Histórica da Tuberculose Resistente a Múltiplos Medicamentos (TB-MR) no Estado do Pará, Brasil, 2005- 2010. Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, Santa Cruz do Sul, v. 7, n. 2, maio 2017. ISSN 2238-3360. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/7691/6040>>. Acesso em: 27 out. 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.17058/reciv7i2.7691>.



RESUMEN

Antecedentes y objetivos: La Tuberculosis Resistente a Múltiples Medicamentos (TB-MR) constituye un gran desafío a enfrentar, dado su difícil tratamiento y control, así como por el gran número de afectados. Este estudio objetivó evaluar la evolución de los desenlaces del tratamiento para TB-MR en el estado de Pará en los años de 2005 a 2014. **Métodos:** Investigación descriptiva, retrospectiva, de serie histórica, con abordaje cuantitativo. Los datos analizados correspondieron a 284 casos de TB-MR ocurridos entre 2005 y 2014 en el estado, informados por la Secretaría de Estado de Salud Pública de Pará (SESPA). Se realizó análisis descriptivo, utilizándose software Microsoft Excel 2010®. **Resultados:** Durante 2014 se dio la menor frecuencia de altas por cura (46%), y en 2006 se obtuvo el mayor índice (92,6%). Se observó también un aumento de la frecuencia de abandono del tratamiento en el período analizado. El desenlace interrupción presentó su mayor frecuencia en 2013 (8,8%), seguido del año 2014 (6,7%). Respecto de los fallecimientos, el pico ocurrió en el año 2008 (18,9%), seguido del año 2007 (13,6%). **Conclusión:** Resultó posible conocer las características de la evolución de TB-MR en Pará. También observamos que no hubo mejoras en los índices de la enfermedad en nuestro estado durante el período analizado. En ese marco, vale destacar la importancia de políticas públicas de control de la enfermedad orientadas a la epidemiología de la multiresistencia en Pará y en Brasil. **Descriptores:** Tuberculosis Resistente a Múltiples Medicamentos; Distribución; Salud Pública; Brasil.

INTRODUÇÃO

A Tuberculose Resistente a Múltiplos Medicamentos (TB-MR) é um grande desafio a ser enfrentado pela saúde pública mundial, tanto pelo seu difícil tratamento e controle como também pelo grande número de pessoas portadoras do bacilo no Brasil e no mundo.¹ Estimativas da Organização Mundial de Saúde (OMS) relatam que mais de 650.000 casos surgem mundialmente por ano. Oficialmente foram registrados 300.000 casos de pacientes com tuberculose (TB), dos quais, 136 000 foram diagnosticados com sucesso como sendo a forma resistente da doença, mas, deste total identificado, somente 97.000 pessoas foram tratadas corretamente.²⁻⁵

A OMS define a TB-MR como uma doença causada por cepas de *Mycobacterium tuberculosis* resistentes, a pelo menos, isoniazida e rifampicina, diagnosticado através da realização do teste bacteriológico. O desenvolvimento da TB-MR pode ser atribuído a diversos aspectos como: tratamentos inadequados, má absorção das medicações, baixa adesão ao tratamento pelo paciente, diagnóstico e início do tratamento específico tardio apesar de ser uma doença de conversão bacteriológica lenta.⁴

No cenário mundial entre os 22 países com as maiores cargas da doença, o Brasil ocupa a 19ª posição, com taxa de incidência de 37,9/100.000 habitantes. No ano de 2010, segundo o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), 70.550 casos novos da doença foram notificados e foram realizados 10.459 retratamentos, o que representa 12,1% dos casos.⁶ No Brasil, a incidência de casos de TB-MR é maior nos estados mais populosos e o Rio de Janeiro possui a maior proporção com 37,4%, seguido pelos estados de São Paulo, Bahia, Pará e Ceará, que também se destacam pelo grande número de casos.⁷

A resistência aos medicamentos ameaça gravemente o controle da TB no mundo, uma vez que levanta a possibilidade de um evento onde as drogas não são mais eficazes para o tratamento da doença.^{8,9}

A ocorrência da TB-MR varia segundo a região e é mais frequente em pacientes que foram previamente tratados.¹⁰ Esta resistência bacteriana pode ocorrer em duas formas: a primária, quando o paciente nunca rece-

beu tratamento e a adquirida, decorrente do uso inadequado dos fármacos, como esquemas inadequados; uso irregular do esquema terapêutico por má adesão ou por falta temporária de medicamentos, ocorrendo a seleção de bacilos resistentes.^{8,9} Segundo as recomendações publicadas pela OMS no ano de 2006, a ocorrência da TB-MR está diretamente associada ao número de tratamentos anteriores para a TB sensível, tendo os indivíduos previamente tratados quatro vezes mais chances de desenvolver qualquer resistência.⁷

Em nosso país, 95,8% dos casos notificados são de resistência secundária, ou seja, casos em que o indivíduo foi tratado com tuberculostáticos ou com história prévia de uso desses medicamentos por mais de 30 dias. A proporção de casos novos de TBMR, entre os casos novos de TB, é de 0,4% ao ano.⁷

Apesar de se ter observado o desenvolvimento de políticas nacionais específicas para o controle da doença, ainda observamos um aumento de casos de TB-MR nos últimos 20 anos, embora a distribuição da medicação no Brasil seja gratuita. Isto se deve ao fato de que possuímos um frágil sistema de saúde, aliado a problemas relacionados à adesão dos pacientes ao tratamento como, por exemplo, o abandono e a utilização de maneira inadequada e irregular dos medicamentos.^{11,12}

Trata-se de uma doença que possui um efeito substancialmente negativo na economia por seu elevado custo, pois possui longos e caros regimes de tratamento, frequentes internações, utilização de drogas injetáveis, com uma menor probabilidade de sucesso do tratamento.^{4,10} Outro fator importante a ser destacado trata-se da diferença de custo médio para o tratamento da TB sensível e da TB-MR, pois além de piorar o prognóstico da doença, ocorre o aumento dos gastos para o governo em mais de 30 vezes. Enquanto o tratamento para TB sensível custa em média US\$ 120, para a TB-MR este custo é de US\$ 3.200.¹³

Diante deste contexto, não devemos somente considerar os gastos com o tratamento, mas também o impacto negativo advindo com extensa destruição do parênquima pulmonar o que reflete negativamente na qualidade de vida do paciente, e este quadro também

dificulta o cálculo de futuros gastos, tanto para o paciente quanto para os cofres públicos, o que caracteriza a TB-MR como uma doença de gastos incalculáveis.^{13,14}

Para tal, os estudos voltados para a análise da evolução da doença a partir da análise social, epidemiológica e clínica da patologia são de extrema importância, por permitir o uso destes dados como ferramenta para o combate e controle eficazes da TB-MR.¹⁵

Com a finalidade de contribuir para a construção de conhecimento acerca da doença, este artigo traz os resultados da pesquisa cujo objetivo foi o de avaliar a evolução histórica da TB-MR no estado do Pará nos anos de 2005 a 2014.

MÉTODOS

Tipo de estudo

Trata-se de uma pesquisa descritiva, retrospectiva de série histórica e de abordagem quantitativa. Os dados selecionados foram todos os casos de TB-MR notificados no estado do Pará entre os anos de 2005 e 2014, totalizando 284 casos. Os dados foram fornecidos pela Secretaria do Estado de Saúde Pública do Pará (SESPA).

Esta pesquisa é parte da dissertação de mestrado intitulada "Avaliação da Evolução Clínica de Pacientes Portadores de Tuberculose Resistente a Múltiplos Medicamentos (TB-MR) no estado do Pará nos Anos de 2010 a 2014", que foi aprovada pelos comitês de ética em pesquisa da Universidade Federal do Pará e do Hospital Universitário João de Barros Barreto, sob número de pareceres 1.259.706 e 1.338.289, respectivamente.

As informações referentes à doença (falência, cura, abandono, óbito, tratamento completo) foram coletados através do banco de dados da SESPA. Estes desfechos foram considerados segundo padronização definida pela OMS¹²: cura - paciente cujo resultado de pesquisa de BAAR no escarro foi negativo no último mês de tratamento ou em, pelo menos, em uma ocasião prévia; tratamento completo - paciente que completou o tratamento mas que não atende aos critérios definidos para alta por cura, abandono - interrupção de tratamento por dois meses ou mais; falência - paciente que durante o tratamento apresentou resultado positivo na pesquisa de BAAR no

quinto mês ou posteriormente, óbito - óbito do paciente durante a realização do tratamento, independente da causa.

Os desfechos do tratamento foram analisados segundo o ano de ocorrência das notificações. Os dados foram tabulados e analisados por meio do *software Microsoft Excel 2010*[®] e, posteriormente, houve a distribuição das frequências dos resultados em tabelas e gráficos para uma melhor interpretação e visualização dos resultados obtidos com a pesquisa.

RESULTADOS

Neste estudo foi observado que no período de 2005 a 2014, foram realizadas 284 notificações de casos de TB-MR no estado do Pará, com uma média de 28 notificações por ano (Tabela 1). No ano de 2010 ocorreu a maior frequência de notificações (n=39), seguido de 2008 (n=37) e 2011 (n=35) e a menor frequência ocorreu no ano de 2014 (n=15).

No que se refere ao abandono do tratamento, o ano de 2014 foi o que apresentou o maior índice, com 40% do total de casos, seguido do ano de 2009 com 25,8% casos. Os anos de 2006 e 2007 apresentaram os menores índices, com 3,7% e 4,5% dos casos em cada ano, respectivamente.

Outro indicador importante a ser analisado refere-se à falência do tratamento e o ano de 2013 foi o que mais se apresentou elevado em relação a este índice (8,8%), seguido do ano de 2010 (5,1%). Nos anos de 2009 e 2012 não foram notificados casos de falência do tratamento para TB-MR.

Em relação aos óbitos dos pacientes com TB-MR, a taxa atingiu seu pico no ano de 2008 com 18,7% dos casos, seguido dos anos de 2007 e 2009 com 13,6% e 9,7% casos cada ano, respectivamente.

DISCUSSÃO

A avaliação dos Programas Nacionais, Estaduais e Municipais de Controle da doença ocorre através da análise de diversos indicadores, e o principal destes é o índice de cura, incluído nas principais pactuações realizadas por municípios, estados e pela esfera nacional.¹⁶

O Pará é considerado área endêmica segundo o MS.

Tabela 1. Desfecho dos casos de TB-MR notificados no estado do Pará nos anos de 2005 a 2014.

ANO	Abandono		Cura		Falência		Tratamento completo		Óbito		Total
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
2005	2	10.5	15	78.9	1	5.3	1	5.3	0	0.0	19
2006	1	3.7	25	92.6	1	3.7	0	0.0	0	0.0	27
2007	1	4.5	16	72.7	1	4.5	1	4.5	3	13.6	22
2008	5	13.5	24	64.9	1	2.7	0	0.0	7	18.9	37
2009	8	25.8	20	64.5	0	0.0	0	0.0	3	9.7	31
2010	3	7.7	32	82.1	2	5.1	0	0.0	2	5.1	39
2011	3	8.6	30	85.7	1	2.9	1	2.9	0	0.0	35
2012	3	12.0	21	84.0	0	0.0	0	0.0	1	4.0	25
2013	2	5.9	29	85.3	3	8.8	0	0.0	0	0.0	34
2014	6	40.0	7	46.7	1	6.7	0	0.0	1	6.7	15

Dos 315 municípios brasileiros considerados prioritários no combate à doença, 11 estão no estado do Pará. Só na capital, a cidade de Belém, é responsável pela metade de todos os casos novos no estado. Esta realidade demonstra a doença está distante de ser erradicada, pois ainda os desafios aos problemas relacionados às questões sociais, econômicas e estruturais da região, o que contribui para o agravamento da epidemia da TB-MR.¹⁷

Estudos relatam a fragilidade do sistema de saúde do nosso país em manejar eficientemente casos diagnosticados de TB, favorecendo o desenvolvimento de cepas resistentes ao tratamento. As principais causas deste cenário estão os tratamentos inadequados, as dificuldades de acesso aos serviços de saúde e baixa adesão ao tratamento da TB.^{6,18} No presente estudo foi possível observar que houve um aumento nas taxas de abandono no período analisado. Sabe-se que, dentre as causas da falência e do abandono da terapêutica estão a prescrição incorreta, reações adversas a terapia medicamentosa, etilismo e problemas relacionados à situação socioeconômica do paciente.¹⁹ Este aumento nas taxas de falência e abandono identificados alertam para a necessidade para a detecção precoce dos casos de TB-MR, para que ocorra a diminuição da cadeia de transmissão e a redução dos gastos com tratamentos.¹⁹

A elevada proporção de abandono entre pacientes com TB-MR observada na pesquisa é preocupante, por favorecer a disseminação do bacilo resistente entre a população e conseqüentemente, aumentar os índices de morbi-mortalidade da doença.²⁰ Segundo em estudo realizado no Estado do Acre, as taxas de abandono foram superiores a 5%, conforme preconizado pelo MS, corroborando com os achados desta pesquisa.²¹ Em um estudo realizado em Porto Alegre, os índices de abandono também foram altos e variaram entre 8 e 17%, e destacou também que o abandono é mais frequente durante os três primeiros meses do tratamento.²²

No Brasil, a taxa de abandono é de 17%, considerada alta, sendo em algumas regiões este percentual ainda maior. Esse cenário leva ao não rompimento da cadeia de transmissibilidade da doença, pois os doentes permanecem como fonte de transmissão do bacilo, o desenvolvimento da resistência medicamentosa e a recidiva da doença o que demanda um aumento no tempo e no custo do tratamento. Essa realidade é refletida no percentual insatisfatório de cura da TB que no nosso país não ultrapassa os 75% dos casos tratados apesar do Brasil ter sido o país pioneiro a utilizar o tratamento de 6 meses em 1980.²³

Pacientes com TB-MR estão mais propensos a evoluírem à óbito e a fracassos de tratamento, o que pode ser relacionado ao desenvolvimento de efeitos colaterais das medicações utilizadas no tratamento da doença. Mundialmente, no ano de 2009 somente 48% dos pacientes que iniciaram o tratamento, foram tratados com sucesso. No mesmo ano, observou-se também que mortalidade atingiu 15% destes pacientes e a falência ou abandono ocorreram em 28%.¹¹ A multirresistência é uma porta aberta ao desenvolvimento da Tuberculose Extensivamente Resistente (TB-XDR), que possui proporções

negativas muito maiores nos indicadores epidemiológicos da doença. Também em 2009, em 14 países foram identificados 200 pacientes com esta forma e o tratamento ocorreu em somente 33% dos casos identificados e 26% evoluíram a óbito.¹¹

Neste cenário, estudos relatam que somente haverá redução na incidência de TB-MR quando 75% dos casos forem detectados e 80% deles apresentarem tratamento favorável. Diante destes desafios e para cumprir as metas do Plano Global da OMS *Stop TB Partnership* para o controle da TB proposto no ano de 2006 e com a perspectiva de erradicar a doença no ano de 2050, o controle das formas TB-MR/XDR passaram ser grande prioridade pela comunidade internacional, tendo ações como: o acesso a um diagnóstico "rápido e efetivo"; o desenvolvimento de novos medicamentos para o tratamento de doença ativa e infecção e novas abordagens nas ações de controle de infecção em contatos institucionais e intradomiciliares.²² Os indivíduos pertencentes aos grupos de maior risco de serem portadores de cepas de *M. tuberculosis* resistentes são: portadores de infecção por HIV ou de comorbidades, contatos de TB-MR, moradores de rua e pacientes atendidos em hospitais/ emergências, delegacias ou prisões e que não dispõem de medidas eficazes para o controle da doença.²⁴

Outro fator que dificulta o tratamento dos doentes multirresistentes diz respeito ao acompanhamento destes por mais de um serviço de saúde. Segundo o Ministério da Saúde (MS) e em consonância com a OMS, orienta que o acompanhamento dos pacientes ocorra em uma unidade de referência terciária, além de se garantir o Tratamento Diretamente Observado (TDO). Nos casos em que não existe a possibilidade da supervisão do serviço terciário por motivos como: distância geográfica da moradia dos doentes, dificuldades de acesso diário à residência do paciente ou do paciente em ir ao serviço, cabe a Atenção Básica (AB) realizar esse acompanhamento por meio da supervisão do tratamento.²⁵

Com a realização desta pesquisa, foi possível observar que o desafio em se combater a doença ainda é muito grande, pois apesar do coeficiente da doença ter diminuído na população em questão, possivelmente em decorrência da melhora no manejo dos casos de TB sensível, ainda temos baixos índices de cura da doença. Emerge nesse cenário, a grande necessidade de esquemas mais eficazes em períodos menores de tratamento.

Também é relevante destacar que houve uma escassez de trabalhos sobre a epidemiologia da TB-MR no estado do Pará, o que dificulta a territorialização da doença segundo aspectos culturais, clínicos, sociais e epidemiológicos. Desta forma, a presente pesquisa possui grande relevância por descrever a evolução da doença em nosso estado, desta forma, auxiliando no desenvolvimento de estratégias de combate à doença.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à divisão de controle da Tuberculose da Secretaria de Saúde do Estado do Pará (SESPA) em disponibilizar as informações necessárias à construção desta pesquisa.

CONFLITOS DE INTERESSE

Não há conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Shen X, DeRiemer K, Yuan Z, et al. Drug resistant tuberculosis in Shanghai, China, 2000–2006: Prevalence, trends, and risk factors [Internet]. *Int J Tuberc Lung Dis* 2009 [citado em 2016 jun 06];13(2):253-259. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4486066/>
2. WHO, World Health Organization. Global tuberculosis report 2014. [Internet]. World Health Organization. [citado 2016 jan 25]. 171 p. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/137094/1/9789241564809_eng.pdf?ua=1
3. Arbex MA, Varella MC, Siqueira HR, et al. Drogas antituberculose: Interações medicamentosas, efeitos adversos e utilização em situações especiais - parte 1: fármacos de primeira linha. *J Bras Pneumol* 2010;36(5):626-640. doi: 10.1590/S1806-37132010000500016
4. Moonan PK, Teeter LD, Salcedo K, et al. Transmission of multidrug-resistant tuberculosis in the USA: a cross-sectional study. *Lancet Infect Diseases* 2013;13(9):777–784. doi: 10.1016/S1473-3099(13)70128-2
5. Walker TM, Kohl TA, Omar SV, et al. Whole-genome sequencing for prediction of Mycobacterium tuberculosis drug susceptibility and resistance: a retrospective cohort study. *Lancet Infect Diseases* 2015;15(10):1193-1202. doi: 10.1016/S1473-3099(15)00062-6
6. Coelho AGV. Tuberculose multirresistente e extensivamente resistente em área metropolitana de elevada incidência – município de Santos (SP), Brasil. [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2014.
7. Ribeiro FK. A adesão ao tratamento no caso da tuberculose multirresistente. [tese]. São Paulo: Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo; 2014.
8. Almeida MG, Barbosa DR, Almeida DF. Epidemiologia e distribuição espacial de casos notificados de Tuberculose Resistente a Múltiplos Medicamentos (TB-MR) no Brasil, 2008-2012. *Rev Epidemiol Control Infect* 2013;3(4):117-122. doi: 10.17058/reci.v3i4.3564
9. Latrilha FO. Transmissão e prevalência da resistência de Mycobacterium tuberculosis, após a implantação do DOTS, no município de Guarulhos no período de 2007 a 2011. [dissertação]. São Paulo: Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo; 2014.
10. Falzon D, Jaramillo E, Schünemann HJ, et al. WHO guidelines for the programmatic management of drug-resistant tuberculosis: 2011. *European Resp Journal* 2011;38(1):516-528. doi: 10.1183/09031936.00073611
11. Ferreira AC, Silva Júnior JL, Conde MB, et al. Desfechos clínicos do tratamento de tuberculose utilizando o esquema básico recomendado pelo Ministério da Saúde do Brasil com comprimidos em dose fixa combinada na região metropolitana de Goiânia. *J bras pneumol* 2013;39(1):76-83. doi: 10.1590/S1806-37132013000100011
12. Dalcolmo MP. Considerações sobre a situação atual da produção de medicamentos para o tratamento da tuberculose no Brasil [Internet]. Recife: Fundação Oswaldo Cruz; 2010. [citado 2016 fev 16]. 23 p. Disponível em: <http://www.fundacaoataulphodepaiva.com.br/wp-content/uploads/2013/03/TB-medicamentos-INCO-TB-Margareth-AT-1.pdf>
13. Lopes ML, Conceição EC, Souza e Guimarães RJ, et al. Annual frequency and distribution of tuberculosis resistance in the public health laboratory network of Pará State, Brazil. *Rev Pan-Amaz Saude* 2012;3(4):27-33. doi: 10.5123/S2176-62232012000400003
14. Arbex MA, Siqueira HR, D'Ambrosio L, et al. The challenge of managing extensively drug-resistant tuberculosis at a referral hospital in the state of São Paulo, Brazil: a report of three cases. *J bras pneumol* 2015;41(6):554-559. doi: 10.1590/s1806-37562015000000299
15. Barbosa IR, Pereira LM, Medeiros PF, et al. Análise da Distribuição Espacial da Tuberculose na Região Nordeste do Brasil, 2005-2010. *Epidemiol Serv Saúde Brasília* 2013;22(4):687-695. doi: 10.5123/S1679-49742013000400015
16. Bartholomay P. Fatores associados ao abandono de tratamento da tuberculose nos municípios considerados prioritários para o desenvolvimento das ações do Programa Nacional de Controle da Tuberculose. [Dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília; 2013.
17. Ribeiro WA. Tuberculose: um perfil epidemiológico dos municípios de Belém e Ananindeua-PA no período de 2006 a 2008. *Rev Para Med Belém* 2011;25(1):1-7.
18. Abubakar I, Zignol M, Falzon D, et al. Drug-resistant tuberculosis: time for visionary political leadership. *The Lancet Infect Diseases* 2013;13(6):529–539. doi: 10.1016/S1473-3099(13)70030-6
19. Ferreira KR, Cavalcante EGR, De-La-Torre-Ugarte-Guanilo MC, et al. Portadores de tuberculose multirresistente em um centro de referência: perfil sócio-demográfico e clínico-epidemiológico. *Rev esc enferm* 2011;45(sup 2):1685-1689. doi: 10.1590/S0080-62342011000800008
20. Micheletti VC, Moreira JS, Ribeiro MO, et al. Drug-resistant tuberculosis in subjects included in the Second National Survey on Antituberculosis Drug Resistance in Porto Alegre Brazil. *J bras pneumol* 2014;40(2):155-163. doi: 10.1590/S1806-37132014000200009
21. Rocha DS, Adorno RC. Abandono ou descontinuidade do tratamento da tuberculose em Rio Branco, Acre. *Saúde soc* 2012;21(1):232-245. doi: 10.1590/S0104-12902012000100022
22. Campani ST, Moreira JS, Tietbohel CN. Fatores preditores para o abandono do tratamento da tuberculose pulmonar preconizado pelo Ministério da Saúde do Brasil na cidade de Porto Alegre (RS). *J bras pneumol* 37(6):776-782. doi: 10.1590/S1806-37132011000600011
23. Chirinos NE, Meirelles BH. Fatores associados ao abandono do tratamento da tuberculose: uma revisão integrativa. *Rev Texto & Contexto Enfermagem* 2011;20(3):399-406. doi: 10.1590/S0104-07072011000300023
24. Kritski AL. Emergência de tuberculose resistente: renovado desafio. *J bras pneumol* 2010;6(2):157-8. doi: 10.1590/S1806-37132010000200001
25. Ballesterio JGA, Moncaio AC, Silva LM, et al. Tuberculose multirresistente: integralidade da atenção à saúde na perspectiva discursiva. *Esc Anna Nery* 2014;18(3):515-521. doi: 10.5935/1414-8145.20140073

ARTIGO ORIGINAL

Perfil dos microrganismos associados à colonização e infecção em Terapia Intensiva

Profile of microorganisms associated with colonization and infection in intensive therapy

Perfil de los microorganismos asociados a la colonización e infección en terapia intensiva

Adriana Cristina Oliveira,¹ Adriana Oliveira de Paula,² Robert Iquiapaza,¹ Camila Sarmiento Gama¹

¹Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

²GJO Comércio e Representações LTDA.

Recebido em: 14/09/2016 / Aceito em: 17/01/2017 / Disponível online: 08/04/2017

adrianacoliveira@gmail.com

RESUMO

Justificativa e Objetivos: Nas instituições hospitalares, as unidades de terapia intensiva são consideradas o epicentro de resistência bacteriana em razão da maior ocorrência de surtos por bactérias multirresistentes. A monitorização do perfil microbiológico dos microrganismos associados a infecções é fundamental para apoiar o uso racional de antimicrobianos e as medidas de prevenção e controle de infecções. O objetivo desse estudo foi verificar o perfil de sensibilidade de microrganismos aos antimicrobianos associados à ocorrência de colonização e infecções em uma unidade de terapia intensiva. **Métodos:** Tratou-se de uma coorte com seguimento de 2.137 pacientes (2005 – 2008) de um hospital universitário de Belo Horizonte. **Resultados:** Foram realizadas 426 (19,9%) culturas microbiológicas, sendo que 61,7% (263) se referiam a colonização por microrganismos resistentes, destacando-se 39% *Acinetobacter baumannii* (resistentes aos carbapenêmicos), 21% *Pseudomonas aeruginosa* (resistentes aos carbapenêmicos) e 14% *Staphylococcus aureus* (resistentes à oxacilina), seguidos de *Klebsiella pneumoniae* e *Escherichia coli*; 282 pacientes foram diagnosticados com infecções hospitalares (13,2%), sendo 86 associadas a microrganismos resistentes. **Conclusões:** Concluiu-se que o perfil dos microrganismos associados a colonização ou infecção de pacientes na unidade de terapia intensiva entre 2005 e 2008 foi similar ao observado em outros estudos no Brasil e América Latina, com predominância dos bastonetes Gram negativos. Evidenciou-se a necessidade de monitoramento das condições ambientais, de limpeza e sazonais, como variação de temperatura e umidade, que podem favorecer a replicação de microrganismos, como parte das medidas de controle da disseminação.

Descritores: Infecção hospitalar. Farmacorresistência bacteriana. Unidades de terapia intensiva.

ABSTRACT

Background and Objectives: Intensive care units are considered the main focus of bacterial resistance in hospital settings because they are the place where most multiresistant bacterial outbreaks take place. Monitoring the microbiological profile of organisms that cause infections is fundamental to support the rational use of antimicrobial agents and implement infection prevention and control measures. The objective of the present study was to assess the profile of sensitivity of microorganisms associated with colonization and infection to antimicrobial agents in an intensive care unit. **Methods:** The investigation was a cohort study with 2,137 patients admitted to a teaching hospital in Belo Horizonte from 2005 to 2008. **Results:** A total of 426 (19.9%) microbiological cultures were prepared, and around half this number (263 or 61.7%) were related to colonization by resistant microorganisms. The predominant microorganisms were *Acinetobacter baumannii* (39%), *Pseudomonas aeruginosa* (21%) (both resistant to carbapenem antibiotics), *Staphylococcus aureus* (14%) (resistant to oxacillin), followed by *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli*. Two hundred and eighty-two patients (13.2%) were diagnosed with hospital infections, with 86 caused by resistant microorganisms. **Conclusions:** The profile of microorganisms associated with colonization and

R Epidemiol Control Infec, Santa Cruz do Sul, 7(2):101-106, 2017. [ISSN 2238-3360]

Please cite this article in press as: OLIVEIRA, Adriana Cristina et al. Perfil dos microrganismos associados à colonização e infecção em Terapia Intensiva. Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, Santa Cruz do Sul, v. 7, n. 2, jun. 2017. ISSN 2238-3360. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/8302>>. Acesso em: 27 out. 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.17058/reci.v7i2.8302>.



infection in the studied intensive care unit was similar to that reported in other studies in Brazil and Latin America, with predominance of Gram negative bacilli. The investigation stressed the need to monitor environmental, cleaning and seasonal conditions, such as variations in temperature and humidity, that may favor the reproduction of microorganisms, as one of the infection control measures.

Descriptors: Hospital infection. Bacterial drug resistance. Intensive care units.

RESUMEN

Antecedentes y objetivos: En las instituciones hospitalarias, las Unidades de Terapia Intensiva son consideradas el epicentro de la resistencia bacteriana, debido a la mayor incidencia de brotes por bacterias multirresistentes. El monitoreo del perfil microbiológico de los microorganismos asociados a infecciones resulta fundamental para respaldar el uso racional de antimicrobianos y las medidas de prevención y control de infecciones. El estudio objetivó verificar el perfil de sensibilidad de microorganismos a los antimicrobianos asociados a incidencia de colonización e infecciones en Unidad de Terapia Intensiva. **Métodos:** Estudio de cohorte, con seguimiento de 2.137 pacientes (2005 – 2008) de hospital universitario de Belo Horizonte. **Resultados:** Fueron realizados 426 (19,9%) cultivos microbiológicos entre los 2.137 pacientes en seguimiento; 61,7% (263) referentes a colonización por microorganismos resistentes, destacándose: (39%) *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenémicos, (21%) *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenémicos y (14%) *Staphylococcus aureus* resistente a oxacilina, seguidos de *Klebsiella pneumoniae* e *Escherichia coli*; 282 pacientes fueron diagnosticados con infecciones hospitalarias (13,2%), estando 86 asociadas a microorganismos resistentes. **Conclusión:** Se concluyó en que el perfil de los microorganismos asociados a colonización o infección de pacientes en unidad de terapia intensiva entre 2005 y 2008 fue similar al observado en otros estudios en Brasil y América Latina, con predominio de las células de bastón Gram negativas. Se evidenció la necesidad de monitoreo de las condiciones ambientales de limpieza y estacionales, como variación de temperatura y humedad, que pueden favorecer la replicación de microorganismos como parte de las medidas de control de propagación.

Descriptors: Infección Hospitalaria; Farmacorresistencia Bacteriana; Unidades de Cuidados Intensivos.

INTRODUÇÃO

A resistência bacteriana tornou-se um desafio para o controle de Infecções Relacionadas à Assistência em Saúde (IRAS). Nas últimas décadas, se evidencia cada vez mais casos de colonização e infecção por microorganismos multirresistentes, para os quais o tratamento tem representado sérios dilemas terapêuticos.^{1,2}

Nas instituições hospitalares, as Unidades de Terapia Intensiva (UTI) são consideradas o epicentro da resistência bacteriana devido à maior ocorrência de surtos por bactérias multirresistentes.³⁻⁵ Nas UTIs as taxas de infecções são estimadas entre 18 e 54%, sendo responsável por 5 a 35% de todas as IRAS e por, aproximadamente, 90% de todos os surtos hospitalares.⁶⁻⁸

Em tais unidades os pacientes colonizados e/ou infectados representam a principal fonte de patógenos pois, na colonização apesar de não haver sintomas clínicos e imunológicos de infecção, os microorganismos estão presentes nas superfícies cutâneas e mucosas do hospedeiro.⁹ Assim, mecanismos de monitorização do perfil microbiológico dos microorganismos associados às IRAS tornam-se uma indispensável ferramenta para apoiar o uso racional de antimicrobianos e as medidas de controle, considerando que a evolução dos microorganismos resistentes (MR) vem ocorrendo de maneira diferenciada em diversos países. Diante do exposto, objetivou-se verificar o perfil de sensibilidade de microorganismos aos antimicrobianos associados à ocorrência de colonização e infecções em uma Unidade de Terapia Intensiva.

MÉTODOS

Tratou-se de uma coorte prospectiva para o seguimento de pacientes que apresentaram em culturas laboratoriais, microorganismos com perfil de resistência a antimicrobianos em uma UTI de um hospital universitário de Belo Horizonte.

A UTI do estudo possui dezoito leitos, recebe pacientes adultos criticamente enfermos, de outros setores do hospital e predominantemente cirúrgicos. Foram incluídos os pacientes internados na UTI por mais de 24 horas com diagnóstico de IRAS utilizando-se as definições do *The National Healthcare Network (NHSN)* proposto pelo *Centers for Disease Control (CDC)*.²

Os dados foram coletados por vigilância ativa dos registros dos pacientes, diariamente na unidade. Utilizou-se um instrumento com as variáveis: sexo, idade, procedência, tipo de paciente (clínico ou cirúrgico), tempo de permanência na unidade, diagnóstico de infecção comunitária, colonização/infecção por MR durante a internação, procedimentos invasivos, desenvolvimento de infecção hospitalar, e índice de gravidade clínica à admissão definida pela classificação específica, *Average Severity Index Score (ASIS)*. Este índice é adotado para avaliar a condição clínica do paciente relacionando-a à ocorrência de IRAS, variando de A a E, de forma proporcional a gravidade observada (critério ASIS) a seguir descritos:¹⁰

A: Pacientes em pós-operatório não requerendo cuidado médico ou de enfermagem intensivo com previsão de alta da unidade em até 48 horas;

B: Pacientes estáveis fisiologicamente, requerendo observação profilática, não necessitando de cuidado intensivo médico ou de enfermagem;

C: Pacientes fisiologicamente estáveis requerendo cuidado de enfermagem intensivo e monitorização;

D: Pacientes fisiologicamente instáveis requerendo cuidados médicos e de enfermagem intensivos com a necessidade frequente de reavaliação e ajuste de terapia;

E: Pacientes fisiologicamente instáveis, em coma ou choque, ou requerendo ressuscitação cardiopulmonar ou cuidado médico e de enfermagem intensivos e com necessidade frequente de reavaliação.

O perfil de sensibilidade e resistência dos microrganismos foi realizado de forma independente de acordo com a rotina da unidade, seguindo-se os protocolos do laboratório de microbiologia do hospital, baseado na padronização proposta pelo *National Committee for Clinical Laboratory Standards* (NCCLS).¹¹ Assim, os resultados das culturas e antibiogramas disponibilizados no prontuário do paciente eram registrados no instrumento de coleta de dados proposto pelo estudo.

Foram considerados nos resultados laboratoriais os microrganismos de importância epidemiológica na instituição (*Enterococcus* sp. resistente à vancomicina, *Staphylococcus aureus* resistente à oxacilina, *Klebsiella pneumoniae* produtoras de β – lactamases de espectro ampliado (ESBL), *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* resistentes ao imipenem e ou/meropenem)

e, *Escherichia coli* e *Enterobacter* spp. ESBL isolados de colonização ou de infecção, no período de agosto de 2005 a julho de 2008.

Para tratamento dos dados utilizou-se software *Stata Statistics*, versão 11.1, para as análises univariadas e multivariadas das variáveis relacionadas à colonização e infecção por MR. Utilizou-se a regressão linear simples e multivariada. A associação entre as variáveis analisadas e a infecção hospitalar foi avaliada estatisticamente utilizando o teste Qui-Quadrado de Pearson. Como medidas de força de associações, foi utilizado o risco relativo, com intervalo de confiança de 95% (IC 95%). As variáveis que mostraram algum grau de associação com a infecção hospitalar (valor-p do teste Qui-Quadrado de até 20%) foram incluídas na regressão multivariada, sendo mantidas somente aquelas significativas. Considerou-se a significância de 5%. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da UFMG (protocolo 267/2003).

RESULTADOS

Incluíram-se 2.154 pacientes, dentre os quais foram elegíveis, em função dos critérios de inclusão, 2.137 (99,2%) e que se apresentam na tabela 1 distribuídos segundo as características sócio demográficas da amostra e a ocorrência da infecção relacionada a assistência em saúde ou infecção hospitalar.

Dos pacientes do estudo (2.137), foram realizadas

Tabela 1. Distribuição dos pacientes participantes do estudo (n= 2.137) segundo as variáveis e a presença ou ausência de infecção hospitalar. Belo Horizonte, 2008.

Variáveis	Categoria	Infecção Hospitalar N = 282		Valor-p ¹	RR ²
		Não (%)	Sim (%)		
Sexo	Feminino	870 (86,2)	139 (13,8)	0,45	1,0
	Masculino	985 (87,3)	143 (12,7)		1,1[0,8-1,4]
Procedência	Comunidade	841 (90,9)	84 (9,1)	<0,01	1,0
	Outros setores do hospital	867 (84,5)	159 (15,5)		0,6[0,4-0,7]
	Pronto atendimento	129 (78,2)	36 (21,8)		0,4[0,3-0,6]
	Outro hospital	18 (85,7)	3 (14,3)		0,9[0,2-3,4]
Tipo de paciente	Clínico	541(88,0)	74 (12,0)	0,80	1,0
	Cirúrgico	1314 (86,3)	208 (13,7)		0,9[0,7-1,1]
Severidade clínica	A/B	1027 (97,0)	32 (3,0)	<0,01	1,0
	C	572 (83,6)	112 (16,4)		0,2 [0,1-0,3]
	D/E	256 (65,0)	138 (35,0)		0,08[0,06-0,12]
Tempo de permanência na unidade (dias)	1-3	1247 (92,3)	28 (2,2)	<0,01	1,0
	4-134	608 (70,5)	254 (29,5)		0,08[0,05-0,1]
Infecção comunitária	Não	1.536 (89,0)	189 (11,0)	<0,01	1,0
	Sim	319 (77,4)	93 (22,6)		2,1 [1,7-2,6]
Colonização	Não	1749 (93,3)	125 (6,7)	<0,01	1,0
	Sim	106 (40,3)	157 (59,7)		0,1[0,09-0,14]
Procedimento invasivo	Não	511 (98,6)	7 (1,4)	<0,01	1,0
	Sim	1344 (83,0)	275 (17,0)		0,08[0,04-0,2]
Óbito	Não	1719 (89,7)	198 (10,3)	<0,01	1,0
	Sim	136 (61,8)	84 (38,2)		3,7[3,0-4,6]

¹= Nível de significância do teste Qui-Quadrado.

²= Risco Relativo (RR) e intervalo de confiança a 95%.

426 (19,9%) culturas microbiológicas e 263 (61,7%) se referiam a colonização por MR. A média de idade dos pacientes foi de 52,9 anos e a permanência do paciente na UTI foi de 5,9 dias. Foi predominante o uso de glicopeptídeo (25,2%) seguido dos carbapenêmicos (17,4%) e fluorquinolona (14,3%).

A média global de colonização por MR foi de 39% para *Acinetobacter baumannii* resistentes aos carbapenêmicos, 21% para *Pseudomonas aeruginosa* resistentes aos carbapenêmicos e 14% para *Staphylococcus aureus* resistentes à oxacilina. Apesar de menos frequentes foram encontrados, ainda, as espécies *Klebsiella pneumoniae* e *Escherichia coli* (Figura 1).

Na análise multivariada o uso de antimicrobianos ($p < 0,0001$) e o percentual de pacientes ($p < 0,036$) com severidade D favoreceram a colonização por MR.¹⁰ De 2.137 pacientes, 282 (13,2%) desenvolveram infecção relacionada à assistência à saúde, com uma incidência de 13,2% na população acompanhada. Os principais sítios de infecção foram: pneumonias (2,9%), trato urinário (2,7%), sítio cirúrgico (2,2%) e corrente sanguínea (1,8%). Nas culturas microbiológicas dos 157 casos de colonizações, que desenvolveram IRAS 86 (54,7%) foram associadas a microrganismos resistentes, sendo mais frequentes *Acinetobacter baumannii* MR/Resistente a carbapenêmico (23,4%), *Pseudomonas aeruginosa* MR/Resistente a carbapenêmico (15,4%), *Acinetobacter baumannii* MR (15,2%), MRSA (14,4%), *Klebsiella pneumoniae* MR/ESBL (4,4%), *Escherichia coli* ESBL (4,4%) e dentre outros microrganismos.

DISCUSSÃO

O perfil dos microrganismos associados às IRAS se diferencia conforme a instituição de saúde, a especialidade, a localização geográfica e o tempo de permanência do paciente.⁵ A maior frequência neste estudo dos microrganismos *Acinetobacter baumannii* e *Pseudomonas aeruginosa* resistentes aos carbapenêmicos, e *Staphylococcus aureus* resistentes à oxacilina foi similar ao observado em estudos no Brasil e América Latina.^{3,9,12}

Na América Latina e Brasil, conforme os dados do SENTRY, os bastonetes Gram negativos (BGN) não fermentadores (*Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa*) multirresistentes e as *Enterobacteriaceae* produtoras de betalactamases de espectro ampliado (ESBL) constituem o principal problema de farmacoresistência. Recentemente, infecções relacionadas a *Klebsiella pneumoniae* produtoras de carbapenemases (KPC), têm sido notificadas em diferentes países independente das condições de desenvolvimento destes.^{2,13}

A média de infecções (13,2%) neste estudo foi menor em relação ao observado na literatura (18-54%), entretanto para colonização por MR a média foi de 39%; um percentual importante.⁶ Atualmente, nos EUA 55% das infecções por *Staphylococcus aureus* são por cepas resistentes à Meticilina (MRSA). Na França, o isolamento de MR varia de 30% a 40%, atingindo até 78% nas UTI.¹⁴

A ocorrência das IRAS pode ser favorecida pela gravidade do paciente, instabilidade clínica e procedimentos invasivos acrescidos de aspectos relativos à limpeza, desinfecção, estrutura física e recursos humanos.^{15,16}

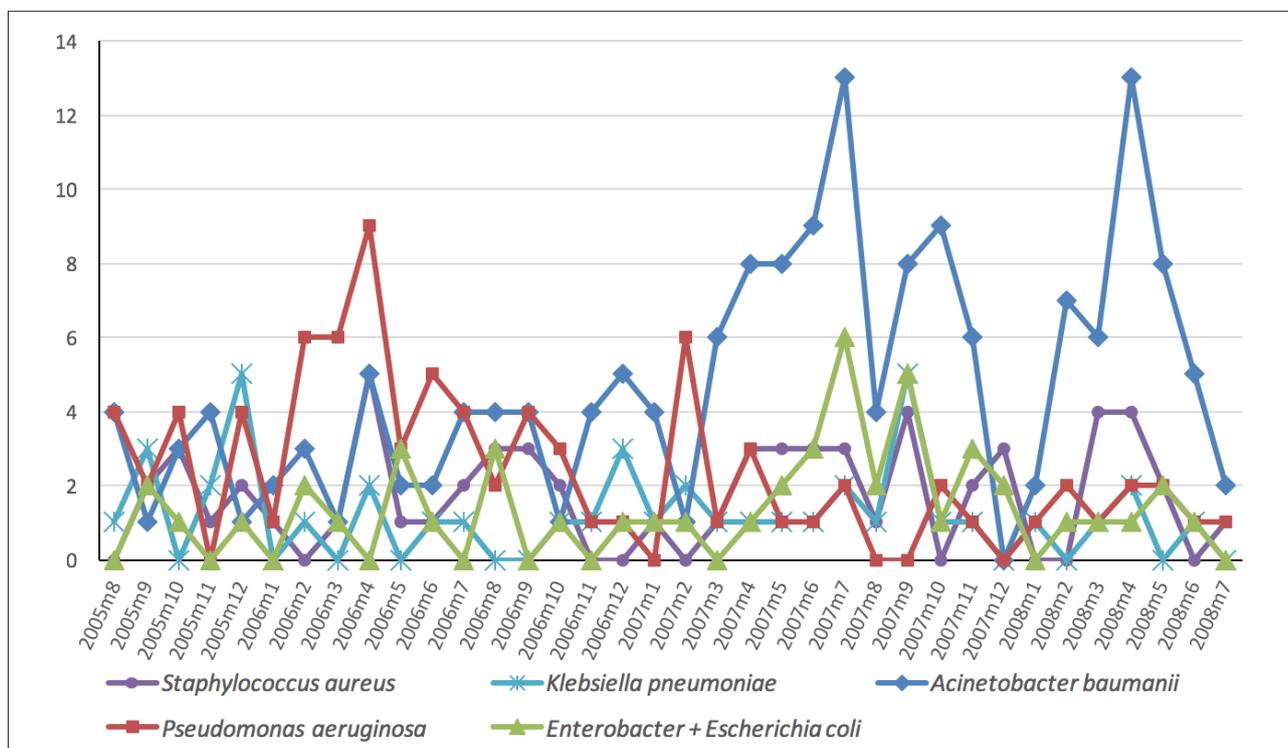


Figura 1. Colonização por microrganismos resistentes em uma Unidade de Terapia Intensiva, 2005 – 2008, Belo Horizonte-MG.

O maior percentual de colonização no mês de abril e de infecções em setembro pode estar relacionado à elevação de temperatura associada à estação do ano. O aumento da temperatura e umidade pode favorecer a replicação de microrganismos adaptados ao ambiente hospitalar. Em países de temperaturas mais baixas, o maior pico de infecções por BGN foi observado, em estudos, no início do verão.^{17,18}

A variação nas taxas de colonização/infecção por MR em UTI desperta a atenção para os possíveis aspectos, como as condições do ambiente (limpeza e umidade) que implicam diretamente na replicação de microrganismos, sugerindo a necessidade de maior reforço da limpeza ambiental e monitoramento.

Em UTI, outros possíveis reservatórios são os profissionais colonizados, objetos e vestuário contaminados que podem disseminar patógenos e, conseqüentemente, as IRAS favorecidas exponencialmente pela baixa adesão à higienização das mãos, referida em todos os continentes como inferior a 50%.^{16,19}

A prevenção da disseminação dos MR se justifica pelas reduzidas alternativas de tratamento das IRAS, prolongando o período de internação e impactando no aumento de custos e mortalidade.¹⁴ Segundo a OMS para a contenção da disseminação dos MR faz-se necessário a vigilância da resistência aos antimicrobianos; uso racional e regulamentação destes; prevenção e controle das IRAS e ações multidisciplinares. No Brasil, a RDC nº 44/2010 que estabelece o controle para todos os antimicrobianos sob prescrição constituiu um relevante passo para prevenção da resistência bacteriana.^{20,21}

A identificação do perfil de sensibilidade dos microrganismos aos antimicrobianos utilizados no tratamento das IRAS em UTI traz evidências para a prática clínica, tomada de decisões, adequação dos protocolos de acordo com cada realidade visando, além do uso racional dos antimicrobianos, despertar a atenção para as possíveis fontes ambientais dos MR.^{4,16,22}

Apesar da constatação do perfil dos microrganismos associados às IRAS observa-se que um período maior e amplificação da amostra podem favorecer a análise específica para cada microrganismo e tendências temporais. Dentre as limitações do estudo está o fato deste ter sido realizado em uma única instituição hospitalar. A coleta de dados por vigilância ativa dos registros dos pacientes, diariamente na unidade também pode ser considerada uma limitação, uma vez que esses registros estão sujeitos a falhas.

As características verificadas no estudo apontam para a necessidade de monitoramento direcionado a aspectos como condições ambientais de limpeza e sazonais (fenômenos físicos naturais) que podem favorecer a replicação de microrganismos e conseqüente aquisição pelos pacientes em determinados períodos do ano, requerendo provavelmente o reforço das medidas de controle da disseminação.

O presente estudo apresenta um panorama que pode permitir a comparação entre outras realidades nos diversos serviços de saúde contribuindo para reflexões

acerca de uma realidade, que pode ser útil na proposição de estratégias e políticas públicas de saúde visando a segurança do paciente.

REFERÊNCIAS

1. Rios AC, Moutinho CG, Pinto FC, et al. Alternatives to overcoming bacterial resistances: State-of-the-art. *Microbiol Res* 2016;191:51-80. doi: 10.1016/j.micres.2016.04.008
2. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control* 2008;36(5):311-31. doi: 10.1016/j.ajic.2008.03.002
3. Cornejo-Juárez P, Vilar-Compte D, Pérez-Jiménez C. The impact of hospital-acquired infections with multidrug-resistant bacteria in an oncology intensive care unit. *Int J Infect Dis* 2015;31:31-4. doi: 10.1016/j.ijid.2014.12.022
4. Tajeddin E, Rashidan M, Razaghi M, et al. The role of the intensive care unit environment and health-care workers in the transmission of bacteria associated with hospital acquired infections. *J Infect Public Health* 2016;9(1):13-23. doi: 10.1016/j.jiph.2015.05.010
5. Mitharwal SM, Yaddanapudi S, Bhardwaj N, et al. Intensive care unit-acquired infections in a tertiary care hospital: An epidemiologic survey and influence on patient outcomes. *Am J Infect Control* 2016;44(7):e113-7. doi: 10.1016/j.ajic.2016.01.021
6. Gusmão MEN, Dourado I, Fiaccone RI, et al. Nosocomial pneumonia in the intensive care unit of a Brazilian university hospital: an analysis of the time span from admission to disease onset. *Am J Infect Control* 2004;32(4):209-14. doi: 10.1016/j.ajic.2003.11.003
7. Lowy FD. Antimicrobial resistance: the example of *Staphylococcus aureus*. *J Clin Invest* 2003;111(9):1265-73. doi: 10.1172/JCI18535
8. Ylipalosaari P, Ala-Kokko T, Lurila J, et al. Intensive care acquired infection is an independent risk factor for hospital mortality: a prospective cohort study. *Crit Care* 2006;10(2):1-6. doi: 10.1186/cc4902
9. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, et al. Management of multidrug-resistant organisms in health care settings, 2006. *Am J Infect Control* 2007;35(10 Suppl 2):S165-93. doi: 10.1016/j.ajic.2007.10.006
10. McCusker ME, Périssé ARS, Roghmann MC. Severity-of illness markers as predictors of nosocomial infection in adult intensive care unit. *Am J Infect Control* 2002;30(3):139-44.
11. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; eighteenth informational supplement. CLSI document M100-18. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute. 2008.
12. Oliveira AC, Andrade FS, Diaz MEP, et al. Colonization by resistant micro-organism and infection related to health care. *Acta Paul Enferm* 2012;25(2):183-9. doi: 10.1590/S0103-21002012000200005
13. Sader HS, Jones RN, Gales AC, et al. SENTRY Antimicrobial Surveillance Program Report: Latin American and Brazilian Results for 1997 through 2001. *Braz J Infect Dis* 2004;8(1):25-79. doi: 10.1590/S1413-86702004000100004

14. Trubiano JA, Padiglione AA. Nosocomial infections in the intensive care unit. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine* 2015;16(12):598-602.
15. Winter JS, Santos RP, Cechinel AB, et al. Microbiologic isolates and risk factors associated with antimicrobial resistance in patients admitted to the intensive care unit in a tertiary care hospital. *Am J Infect Control* 2013;41(9):846-8. doi: 10.1016/j.ajic.2012.11.010
16. Lei J, Han S, Wu W, et al. Extensively drug-resistant *Acinetobacter baumannii* outbreak cross-transmitted in an intensive care unit and respiratory intensive care unit. *Am J Infect Control* 2016;S0196-6553(16):30256-5. doi: 10.1016/j.ajic.2016.03.041
17. Perencevich EN, McGregor JC, Shardell M, et al. Summer peaks in the incidences of Gram-negative bacterial infection among hospitalized patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29(12):1124-31.
18. Eber MR, Shardell M, Scheweizer ML, et al. <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0025298>
- aff3#aff3Seasonal and temperature-associated increases in gram-negative bacterial bloodstream infections among hospitalized patients. *Plos One* 2011;6(9):e25298. doi: 10.1371/journal.pone.0025298
19. Alsubaie S, Maither Ab, Alalmaei W, et al. Determinants of hand hygiene noncompliance in intensive care units. *Am J Infect Control* 2013;41(2):131-5. doi: 10.1016/j.ajic.2012.02.035
20. Brasil. RDC Nº 44, de 26 de outubro de 2010. Dispõe sobre o controle de medicamentos à base de substâncias classificadas como antimicrobianos, de uso sob prescrição médica, isoladas ou em associação. Diário oficial da União, Brasília (DF), 2010 out 26.
21. World Health Organization (WHO). World Health Day – 7 April 2011. Antimicrobial resistance and its global spread – 2011. [Internet]. Genebra; 2009 [cited 2011 September 23] Available from: <http://www.who.int/world-health-day/2011>.
22. Abbott IJ, Jenney AW, Spelman DW, et al. Active surveillance for multidrug-resistant Gram-negative bacteria in the intensive care unit. *Pathology* 2015;47(6):575-9. doi: 10.1097/PAT.0000000000000302

ARTIGO ORIGINAL

Nível de conhecimento sobre Hepatite B, estado vacinal e medidas de biossegurança entre profissionais de enfermagem

Knowledge of hepatitis B, vaccination status and biosafety measures among nursing professionals

Conocimiento sobre hepatitis B, estado de vacunación y medidas de bioseguridad entre profesionales de enfermería

Adriana Sierra Assencio Almeida Barbosa,¹ Selma Regina Axcar Salotti,¹ Sônia Maria Usó Ruiz Silva¹

¹Instituto Lauro de Souza Lima, Bauru, SP, Brasil.

Recebido em: 12/12/2016 / Aceito em: 17/03/2017 / Disponível online: 08/04/2017
drisierra@hotmail.com

RESUMO

Justificativa e Objetivos: A hepatite B constitui um importante problema de saúde pública mundial. A contaminação pode acontecer em qualquer indivíduo, contudo os profissionais da saúde, especialmente da área de enfermagem, estão mais expostos. A hepatite B é uma doença ocupacional que possui forma de prevenção acessível, gratuita e obrigatória a todos os profissionais da saúde por meio da vacinação. O presente estudo teve como objetivo verificar o estado vacinal, o conhecimento sobre contaminação pelo vírus da hepatite B (HBV) e a adoção de medidas de biossegurança para evitar esses riscos pelos profissionais de enfermagem. **Métodos:** Estudo descritivo, de corte transversal, desenvolvido em um hospital público da cidade de Bauru/SP, abrangendo os profissionais de enfermagem. Foi aplicado no período de janeiro a março de 2015 um questionário contendo aspectos relacionados ao estado vacinal, conhecimento sobre HBV e biossegurança. **Resultados:** Dos 107 profissionais da enfermagem da instituição, 96 (89,8%) aceitaram participar da pesquisa; destes, 84,3% apresentavam vacinação completa, 3,2% incompleta e 12,5% desconheciam seu estado vacinal. Mais de 90% conheciam as formas de transmissão do HBV e haviam recebido orientações sobre as medidas de biossegurança e descarte de resíduos, porém apenas 81,2% usavam equipamento de proteção individual (EPI) em suas atividades. **Conclusões:** Os resultados indicam que, embora a equipe de enfermagem soubesse como evitar a contaminação por HBV, continuava exposta a um elevado risco, mostrando a necessidade de sensibilizar e conscientizar esses profissionais sobre a importância da adoção de práticas seguras e imunização, levando a mudança de comportamento. **Descritores:** Equipe de enfermagem. Cobertura vacinal. Hepatite B. Exposição a agentes biológicos.

ABSTRACT

Background and Objectives: Hepatitis B is an important public health issue worldwide. Any person can be contaminated, but healthcare professionals, mainly nursing teams, are more exposed to it. Hepatitis B is an occupational disease, whose prevention is free and mandatory for all healthcare professionals through vaccination. The present study aimed to verify the vaccination status, knowledge of contamination by the hepatitis B virus (HBV) and adoption of biosafety measures to decrease the risks to which these professionals are exposed. **Methods:** Descriptive and cross-sectional study, carried out in a public hospital in the city of Bauru, state of São Paulo, with nursing professionals. A questionnaire addressing aspects related to vaccination status, knowledge of HBV and biosafety was applied from January to March 2015. **Results:** Among the 107 nursing professionals that worked in the institution, 96 or 89.8% accepted to participate in the survey. Most (84.3%) presented complete vaccination, 3.2% incomplete vaccination and 12.5% did not know their vaccination status. Over 90% were aware of the HBV transmission routes and had been guided on biosafety measures and disposal of residues, but only 81.2%

R Epidemiol Control Infec, Santa Cruz do Sul, 7(2):107-112, 2017. [ISSN 2238-3360]

Please cite this article in press as: BARBOSA, Adriana Sierra Assencio Almeida; SALOTTI, Selma Regina Axcar; SILVA, Sônia Maria Usó Ruiz. Nível de conhecimento sobre Hepatite B, estado vacinal e medidas de biossegurança de profissionais de enfermagem em um hospital público do interior paulista. Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, Santa Cruz do Sul, v. 7, n. 2, jun. 2017. ISSN 2238-3360. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/8732/6066>>. Acesso em: 27 out. 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.17058/reci.v7i2.8732>.



used personal protective equipment (PPE) during their activities. **Conclusions:** The findings showed that, although the nursing team knew how to avoid contamination by HBV, they remained exposed to the virus, which revealed the need to raise awareness in these professionals about the adoption of safe practices and immunization to achieve a behavioral change.

Descriptors: Nursing team. Vaccination coverage. Hepatitis B. Exposure to biological agents.

RESUMEN

Antecedentes y objetivos: La hepatitis B constituye un importante problema de salud pública mundial. Cualquier individuo puede contagiarse, aunque los profesionales de salud, particularmente los enfermeros, son los más expuestos. La hepatitis B es una enfermedad profesional con modo de prevención accesible gratuito y obligatorio para todos los profesionales de salud mediante vacunación. El presente estudio objetivó verificar estado de vacunación, conocimiento de contagio por el virus de la hepatitis B (HBV) y adopción de medidas de bioseguridad para evitar tales riesgos en profesionales de enfermería. **Métodos:** Estudio descriptivo, transversal, desarrollado en hospital público de Bauru/SP, incluyendo a todos los profesionales de enfermería. Fue aplicado, entre enero y marzo de 2015, un cuestionario incluyendo aspectos relacionados al estado de vacunación, conocimiento sobre HBV y bioseguridad. **Resultados:** De los 107 profesionales de enfermería de la institución, 96 (89,8% aceptaron participar de la investigación; de ellos, 84,3% poseían vacunación completa, 3,2% incompleta y 12,5% desconocía su estado de vacunación. Más del 90% conocía las formas de transmisión del HBV y había recibido indicaciones sobre las medidas de bioseguridad y eliminación de residuos, sin embargo solamente 81,2% utilizaba equipo de protección personal (EPP) en sus actividades. **Conclusión:** Los resultados expresan que, aunque el grupo de enfermería conociese cómo evitar la contaminación por HBV, aún así continuaba expuesto a un elevado riesgo, demostrándose la necesidad de hacer reconsiderar y concientizar a dichos profesionales sobre la importancia de la adopción de prácticas seguras e inmunización, apuntando a un cambio de comportamiento.

Descritores: Grupo de Enfermería; Cobertura de Vacunación; Hepatitis B; Exposición a Agentes Biológicos.

INTRODUÇÃO

A hepatite B constitui um dos mais importantes problemas de saúde pública mundial. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) cerca de dois bilhões de pessoas no mundo são portadores crônicos do vírus da hepatite B (HBV) e cerca de 600.000 pessoas morrem a cada ano em decorrência da doença, acarretando num elevado impacto na saúde das populações e nos sistemas de saúde de diversos países.^{1,2} No Brasil 1% a 3% da população acha-se infectada cronicamente pelo HBV. Nessa situação de vulnerabilidade, destacam-se os trabalhadores da saúde, por estarem mais expostos ao HBV se comparados à população geral.^{3,4}

O agrupamento de pacientes portadores de diversas doenças infectocontagiosas e os riscos de exposição dos profissionais de saúde a uma diversidade de agentes biológicos faz com que o ambiente hospitalar seja considerado um local de trabalho insalubre.^{1,5} Dentre esses profissionais, a equipe de enfermagem é uma das principais categorias sujeitas a exposições a material biológico e aos dispositivos perfurocortantes, mais frequentemente envolvidos nos acidentes. Esse número elevado de exposições relaciona-se ao fato de terem contato direto na assistência aos pacientes aliado ao fato dessa categoria profissional ser o maior grupo nos serviços de saúde.^{6,7}

Um grande número de doenças potencialmente transmissíveis pode acometer os profissionais de saúde, destacando-se os Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) e das hepatites B (HBV) e C (HCV), dentre os microrganismos de maior relevância epidemiológica associada à exposição ocupacional. O risco de infecção pós-exposição ocupacional com material perfurocortante é de 30% para o vírus HBV, 3% para o vírus HCV e 0,3% para o vírus HIV.^{8,9}

Embora inicialmente a grande preocupação em relação a exposições estivesse associada ao vírus HIV, atu-

almente os fluidos biológicos, de indivíduos infectados pelo HBV representam a principal fonte de transmissão ocupacional, uma vez que quantidades diminutas do material biológico infectado são suficientes para transmitir a infecção e permanecem viáveis no meio ambiente por até uma semana.^{4,10,11}

Para minimizar o risco de contaminação por microrganismos infecciosos, há concordância entre as recomendações nacionais e internacionais sobre as medidas que devem ser implementadas como: educação continuada sobre as recomendações de biossegurança, valorização das ações preventivas e programas de educação permanente que consolidem a percepção do risco de acidentes e conseqüentemente a qualidade de vida do trabalhador.^{12,13} Nesse sentido foi aprovada a Norma Regulamentadora 32 (NR32), que tem por finalidade a implementação de medidas de proteção dos profissionais de saúde na prevenção de doenças do trabalho.¹⁴

A adoção de medidas básicas como a higienização das mãos, uso adequado de equipamentos de proteção individual (EPI), imunização dos profissionais, manipulação e descarte adequados de materiais perfurocortantes, denominadas precauções-padrão devem ser adotadas para o cuidado de todo e qualquer paciente independentemente do seu diagnóstico.^{12,15}

A situação de risco dos trabalhadores da saúde merece atenção especial quanto às medidas de prevenção contra o HBV, sendo a vacinação a melhor forma de proteção e uma das intervenções mais relevantes de Saúde Pública, tornando possível o estabelecimento de programas de controle que buscam a eventual erradicação da hepatite B.^{3,16}

Um aspecto de suma relevância em relação à proteção contra o HBV é a confirmação da soroconversão, realizada pelo teste sorológico anti-HBs, que identifica o desenvolvimento de anticorpos contra o HBV no indi-

viduo, servindo assim para avaliar a eficácia do esquema vacinal.^{17,18} O desconhecimento da soroconversão acarreta em atraso nas medidas de prevenção e controle no caso de um acidente biológico, uma vez que a conduta a ser tomada pós-exposição depende do resultado desse teste.^{7,8}

Apesar da obrigatoriedade e disponibilidade da vacina contra HBV nos serviços do Sistema Único de Saúde (SUS), verifica-se que a situação vacinal dos profissionais de saúde ainda apresenta problemas associados à adesão à vacinação.³

Portanto, sendo os profissionais de enfermagem os mais expostos ao risco de transmissão de doenças em decorrência do acidente ocupacional envolvendo material biológico e diante da necessidade de se conhecer a cobertura vacinal desses profissionais da saúde, o presente estudo se propôs investigar o estado vacinal, o conhecimento sobre o risco de contaminação pelo HBV e as medidas de biossegurança adotadas pelos profissionais de enfermagem em um hospital público no interior paulista.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo, de corte transversal desenvolvido em um hospital público da cidade de Bauru, no Estado de São Paulo, abrangendo os profissionais de enfermagem, nas funções de auxiliares, técnicos e enfermeiros, de ambos os sexos.

Para a coleta de dados foi elaborado um questionário fechado contendo perguntas sobre dados socio-demográficos, aspectos relacionados ao trabalho, ao estado vacinal, conhecimento sobre o HBV e as normas de biossegurança. Este questionário foi submetido à apreciação de pesquisadores (pré-teste), para validação da forma e conteúdo, em relação aos objetivos do estudo, sendo as sugestões acatadas, sendo aplicado aos participantes, no período de janeiro a março de 2015.

Como critério de inclusão os profissionais deviam estar em exercício ativo de sua função e concordarem em participar do estudo mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os dados foram armazenados em um banco de dados estruturado no programa *Statistical Package for the Social Science* (SPSS), versão 17.0 para *Windows*, e analisados por meio de estatística descritiva. Foi procedida a dupla digitação dos dados.

De acordo com os princípios éticos em pesquisa com seres humanos, foram tomadas precauções para que a confidencialidade e a privacidade dos sujeitos envolvidos no estudo fossem preservadas. O projeto deste estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Lauro de Souza Lima, Bauru/SP processo número 923.278/2014.

RESULTADOS

Do total de 107 profissionais da saúde elegíveis para o estudo, três se recusaram a participar da pesquisa e oito estavam afastados no período da coleta em licença (prêmio ou saúde). Com isso, o grupo avaliado foi de 96

trabalhadores, correspondendo a 89,8% dos profissionais de enfermagem da instituição.

A grande maioria dos profissionais pertencia ao sexo feminino (87,5%). Em relação a faixa etária 75% dos participantes apresentavam idade de 40 anos ou mais. A categoria profissional a maior representação foi a de auxiliares de enfermagem (70,9%), seguida por enfermeiros (20,8%) e técnicos de enfermagem (8,3%). Destes profissionais 38,5% havia concluído o ensino técnico e 41,7%, o ensino superior (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição dos pacientes participantes do estudo (n= 2.137) segundo as variáveis e a presença ou ausência de infecção hospitalar. Belo Horizonte, 2008.

Variáveis	Nº	%
Sexo		
Feminino	84	87,5
Masculino	12	12,5
Idade		
20-29	1	1
30-39	23	24
40-49	34	35,4
≥ 50	38	39,6
Função		
Enfermeiro	20	20,8
Técnico de enfermagem	8	8,3
Auxiliar de enfermagem	68	70,9
Nível de escolaridade		
Médio	19	19,8
Técnico	37	38,5
Superior	40	41,7

O tempo de experiência como trabalhadores da equipe de enfermagem variou de 1 a 48 anos, com uma média e desvio padrão de 20,7±9,79 anos de atuação profissional.

Dos 96 respondentes sobre o estado vacinal contra hepatite B, 82,2% declararam estar com o estado vacinal completo, enquanto 3,2% apresentavam-se imunizados incompletamente (1 ou 2 doses), 12,5% desconheciam seu estado vacinal e 2,1% receberam mais de 3 doses.

Apenas 48,9% dos indivíduos vacinados referiram ter realizado o exame de confirmação de imunização contra a hepatite B, o anti-HBs, 15,7% não se recordavam e 35,4% não realizaram a coleta de confirmação de imunização. A frequência de realização de exame para confirmação da resposta vacinal pelos participantes de nível médio foi 47,4%, de nível técnico de 45,9% e nível superior foi de 52,5%, como observado na tabela 2.

Tabela 2. Declaração de realização do exame anti-HBs para confirmação de soroconversão, segundo grau de escolaridade.

Escolaridade	Sim n(%)	Não n(%)	Não lembra n(%)
Médio	9 (47,4)	8 (42,1)	2 (10,5)
Técnico	17 (45,9)	15 (40,5)	5 (13,6)
Superior	21 (52,5)	11 (27,5)	8 (20)

A tabela 3 apresenta o conhecimento sobre hepatite B relatado pelos entrevistados. Quando questionados a respeito das formas de transmissão da hepatite B, 96,9% disseram que o vírus está presente no sangue e em fluidos corpóreos e 3,1% não souberam responder. A questão se a hepatite B pode ser adquirida no ambiente hospitalar através do contato com sangue e fluidos corpóreos em pele e/ou mucosa lesionada 94,8% disseram que sim e 5,2% não souberam responder. Ainda, 90,6% afirmaram concordar que a hepatite B é uma doença de fácil contaminação na ocorrência de acidente com material biológico, enquanto 2,1% não concordaram com essa afirmação e 7,3% não souberam responder.

Tabela 3. Conhecimento sobre a hepatite B dos participantes do estudo.

	Sim n(%)	Não n(%)	Não lembra n(%)
O vírus que causa a hepatite B pode estar presente no sangue e em fluidos corpóreos?	93 (96,9)	0	3 (3,1)
A hepatite B pode ser adquirida no ambiente hospitalar através do contato com sangue e fluidos corpóreos em pele e/ou mucosa lesionada?	91 (94,8)	0	5 (5,2)
A hepatite B é uma doença de fácil contaminação na ocorrência de acidente com material biológico?	87 (90,6)	2 (2,1)	7 (7,3)

Quanto ao conhecimento dos profissionais das medidas de biossegurança, a maioria (97,9%) afirmou que possui equipamento de proteção individual (EPI) para realização das suas atividades, 89,6% responderam que receberam orientações sobre a utilização correta desses EPIs e 81,2% disseram que utilizam os EPIs corretamente.

Em relação ao descarte dos resíduos de serviços de saúde 90,6% relataram ter recebido orientações sobre o descarte e 92,7% disseram saber como descartar corretamente esses resíduos.

Ao serem questionados sobre sua participação em treinamentos específicos de prevenção e condutas frente à ocorrência de acidentes com material biológico 71,8% responderam ter participado de treinamentos com essa finalidade.

DISCUSSÃO

Profissionais de enfermagem, independente do nível de formação, estão vulneráveis a contaminação pelos mais diversos micro-organismos. Quando comparados às outras categorias profissionais, pesquisas são unânimes em afirmar que no ambiente hospitalar a equipe de

enfermagem sofre acidente com maior frequência.^{12,17}

Atualmente, considera-se a hepatite B a doença infecciosa com maior probabilidade de ser adquirida pelos profissionais da saúde na execução de suas atividades laborais.¹⁹ A soroprevalência de infecção por hepatite B entre trabalhadores da saúde é de três a cinco vezes maior que na população em geral, sendo mais acometidos aqueles que realizam procedimentos invasivos.^{3,4} No entanto, o risco de aquisição do HBV, pode ser minimizado por meio de medidas preventivas pré-exposição, entre elas se destaca a imunização contra a hepatite B. A vacina apresenta eficácia de 90 a 95%, sendo considerada uma das medidas mais importantes para a prevenção desse vírus, e está indicada antes da admissão do profissional de saúde ou dos estudantes de cursos da área da saúde.²⁰

No presente estudo, a proporção de profissionais que afirmaram ter completado o esquema de imunização foi de 84,3%. Resultados obtidos em estudo realizado em profissionais de saúde em um hospital universitário na cidade de Montes Claros/MG, constatou-se que 73,9% declararam estar completamente imunizados. Isto indica que muitos profissionais poderiam não estar protegidos contra a infecção pelo HBV, possivelmente porque não completaram o esquema vacinal ou não apresentaram resposta vacinal.¹⁹

No presente estudo, embora a maior parte dos indivíduos entrevistados (84,3%) tenha declarado estar com o esquema vacinal completo, não há garantia de cobertura vacinal com efetiva imunização contra hepatite B, uma vez que somente 48,9% relataram haver realizado a sorologia para a pesquisa de anticorpos anti-HBs, fato observado também por outros estudos.²¹⁻²³

Uma das medidas profiláticas no controle da progressão da Hepatite B é o acompanhamento sorológico. A importância da realização da dosagem de anti-HBs após a vacinação é reconhecida, visto que a resposta à vacina depende de cada indivíduo e existe o risco de não se atingir níveis protetores de anticorpos sendo necessárias novas doses de reforço.^{3,17,18,24} No presente estudo observou-se a necessidade de reforço das doses em 2,1% dos profissionais que relataram ter realizado a sorologia para verificar a presença de anticorpos anti-HBs.

A resistência à vacinação ou mesmo a interrupção do esquema vacinal por parte dos profissionais da saúde se deve muitas vezes a fatores que constituem barreiras para a adesão à imunização, entre eles estão o receio de efeitos colaterais, falta de percepção do risco de infecção, ausência de informação sobre a transmissão, pressão no trabalho, dificuldades de acesso e custo da vacina.^{3,13,24}

No Brasil a distribuição da vacina contra a hepatite B é feita na rede pública, sem custos para os usuários, consistindo em uma eficiente estratégia de adesão à imunização, fato observado na maioria dos estudos nacionais.^{1,12,19,20} No entanto, o teste para verificar se houve efetiva imunização não é contemplado pelo programa, tendo como consequência a baixa adesão ao mesmo.^{3,7,24}

A literatura apresenta dados de correlação entre grau de escolaridade e cobertura vacinal contra hepatite

B, apontando que profissionais da área da saúde com nível superior realizam com maior frequência o esquema vacinal completo em detrimento das demais categorias.^{19,23}

No presente estudo, também foi observada maior cobertura vacinal entre os profissionais com ensino superior. Foi possível constatar ainda, que independente da escolaridade, mais de 90% da equipe de enfermagem respondeu corretamente todas as questões levantadas sobre os riscos de contaminação pela hepatite B.

No entanto, é importante ressaltar que apesar do conhecimento sobre a doença, somente 81,2% dos profissionais entrevistados no presente estudo utilizava os EPIs necessários em sua rotina laboral, embora estes estivessem disponíveis em seus setores de trabalho.

Pesquisas apontam que os profissionais de enfermagem reconhecem a importância dos EPIs para realização dos procedimentos, amparados em noções de biossegurança, mas, embora informados, alguns fazem uso incorreto dos EPIs ou deixam de utilizá-los.^{10,12,15}

Esses dados reforçam a necessidade de constantes investimentos em programas educacionais de orientação relacionados à biossegurança, tanto em hospitais públicos, quanto privados. A grande maioria das doenças infecciosas adquiridas em acidentes de trabalho poderia ser evitada por meio de programas preventivos de saúde e de segurança no trabalho, bem como com medidas de proteção individuais e coletivas, por meio do uso de EPI e equipamento de proteção coletiva (EPC), que constituem verdadeiras barreiras protetoras para o trabalhador.^{7,13,15} Além disso, a utilização de dispositivos e agulhas com mecanismos de segurança que evitam o reencape, inseridos em um programa abrangente de prevenção, podem reduzir de forma importante o risco dessa exposição.²⁵

Com vista a esta questão, a NR 32 estabelece diretrizes básicas para implantação de medidas de proteção em relação à segurança e à saúde dos trabalhadores, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral.¹⁴ Com o objetivo de reduzir os riscos de exposição, não apenas na execução dos procedimentos, como também no descarte de materiais perfurocortantes os cuidados devem ser tomados em conjunto com o uso dos EPIs.

Estudos descritos na literatura têm demonstrado as consequências do manejo inadequado de resíduos em serviços de saúde que vão além do trabalhador que faz a segregação incorreta, alcançando profissionais que, pela natureza do trabalho, não entram em contato direto com o paciente, mas manuseiam os resíduos oriundos dessa assistência como é o caso da equipe do serviço de higiene e limpeza e dos coletores externos de resíduos de serviço de saúde.²⁵

No presente estudo mais de 90,0% dos profissionais de enfermagem afirmaram já haver recebido informações sobre como proceder com o descarte dos resíduos de serviço de saúde e alegaram saber como fazê-lo. O conhecimento do descarte correto do material contaminado pode influenciar diretamente na redução de acidente ocupacional, principalmente com perfurocortantes, não só dentro da equipe de enfermagem, mas

também, entre os trabalhadores da saúde.^{12,14,15,25}

Os resultados do presente estudo mostram que mesmo conhecendo o risco de contrair o HBV e sabendo como evitá-los, os profissionais de enfermagem estariam expostos à contaminação, reforçando a necessidade de uma intervenção mais eficaz por parte dos gestores. Se faz necessária a adoção de medidas preventivas, entre elas a educação permanente e contínua destes profissionais em relação aos riscos e prevenções de acidentes ocupacionais, uso de equipamentos de proteção individual e coletiva, importância da vacinação contra a hepatite B e acompanhamento sorológico, bem como incentivar a notificação imediata dos casos visando obter uma dimensão mais aproximada desses eventos a fim de auxiliar na tomada de decisões corretivas e preventivas.

REFERÊNCIAS

1. Silva JR, Alves F. O risco dos profissionais de saúde à infecção por Hepatites B e C. *NBC* 2014;4(8):1-6. doi: 10.15601/2238-1945/pcnb.v4n8p1-6
2. Silva ACLG, Tozatti F, Welter AC, et al. Incidência e mortalidade por hepatite B, de 2001 a 2009: uma comparação entre o Brasil, Santa Catarina e Florianópolis. *Cad Saúde Colet* 2013;21(1):34-9. doi: 10.1590/S1414-462X2013000100006
3. Martins AMEBL, Costa FM, Ferreira RC, et al. Fatores associados a imunização contra Hepatite B entre trabalhadores da Estratégia Saúde da Família. *Rev Bras Enferm* 2015;68(1):84-92. doi: 10.1590/0034-7167.2015680112p
4. Schweitzer A, Horn J, Mikolajczyk RT, et al. Estimations of worldwide prevalence of chronic hepatitis B virus infection: a systematic review of data published between 1965 and 2013. *The Lancet* 2015;386(10003):1546-1555. doi: 10.1016/S0140-6736(15)61412-X
5. Monteiro TSM, Pedroza RM. Infecção hospitalar: visão dos profissionais da equipe de enfermagem. *Rev Epidemiol Control Infect* 2015;5(2):84-88. doi: 10.17058/reci.v5i2.5665
6. Sousa AFL, Queiroz AAFLN, Oliveira LB, et al. Social representations of biosecurity in nursing: occupational health and preventive care. *Rev Bras Enferm* 2016;69(5):810-7. doi: 10.1590/0034-7167-2015-0114
7. Kasatpibal N, Whitney JD, Katechanok S, et al. Practices and impacts post-exposure to blood and body fluid in operating room nurses: A cross-sectional study. *Int J Nurs Stud* 2016;57:39-47. doi: 10.1016/j.ijnurstu.016.01.010
8. Markovic-Denic L, Brankovic B, Maksimovic N, et al. Occupational Exposures to Blood and Body Fluids among Health Care Workers at University Hospitals. *Srp Arh Celok Lek* 2013;141(11-12):789-93. doi: 10.2298/SARH1312789M
9. Nouetchognou JS, Ateudijieu J, Jemea B, et al. Accidental exposures to blood and body fluids among health care workers in a Referral Hospital in Cameroon. *BMC Res Notes* 2016;9(94):1-6. doi: 10.1186/s13104-016-1923-8
10. Morais LQ, Motta-Castro ARC, Frota OP, et al. Hepatite B em profissionais de enfermagem: prevalência e fatores ocupacionais de risco. *Rev enferm UERJ* 2016;24(3):1-6. doi:

- 10.12957/reuerj.2016.11143
11. Piratheepkumar V, Kulendran S, Nadarajah S, et al. Hepatitis B vaccine immunogenicity among nurses of a hospital. *Ceylon Med J* 2014;59(2):59-60. doi: 10.4038/cmj.v59i2.7065
 12. Lacerda MKS, Souza SCO, Soares DM, et al. Precauções padrão e Precauções Baseadas na Transmissão de doenças: revisão de literatura. *Rev Epidemiol Control Infect* 2014;4(4):254-259. doi: 10.17058/reci.v4i4.4952
 13. Araújo TM, Silva NC. Acidentes perfurocortantes e medidas preventivas para hepatite B adotadas por profissionais de Enfermagem nos serviços de urgência e emergência de Teresina, Piauí. *Rev Bras Saúde Ocup* 2014;39(130):175-183. doi: 10.1590/0303-7657000079413
 14. Portaria nº 485, de 11 de novembro de 2005. Aprova a Norma Regulamentadora nº 32 (Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde). Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, 11 nov. 2005.
 15. Vieira AN, Lima DWC, Silva FT da, et al. Uso dos equipamentos de proteção individual por profissionais de enfermagem na atenção primária à saúde. *Rev enferm UFPE* 2015;9(Supl. 10):1376-83. doi: 10.5205/reuol.8463-73861-2-SM.0910sup201501
 16. Tatsilong HOP, Noubiap JJN, Nansseu JRN, et al. Hepatitis B infection awareness, vaccine perceptions and uptake, and serological profile of a group of health care workers in Yaoundé, Cameroon. *BMC Public Health*. 2016; 16:706. doi: 10.1186/s12889-016-3388-z
 17. Araújo TME, Silva NC. Hepatite B: prevalência de marcadores sorológicos em profissionais de enfermagem de emergência. *Rev Enferm UERJ* 2014;22(6):784-9. doi: 10.12957/reuerj.2014.6301
 18. Rybacki M, Piekarska A, Wiszniewska M, et al. Hepatitis B and C infection: is it a problem in Polish healthcare workers? *Int J Occup Med Environ Health* 2013;26(3):430-9. doi: 10.2478/s13382-013-0088-0
 19. Soares DM, Lima CA, Soares FMC, et al. Enfermagem: realidade da imunização contra Hepatite B de um hospital do norte de Minas Gerais. *Esc Anna Nery* 2015;19(4):692-701. doi: 10.5935/1414-8145.20150093
 20. Souza FO, Freitas PSP, Araújo TM, et al. Vacinação contra hepatite B e Anti-HBs entre trabalhadores da saúde. *Cad Saúde Colet* 2015;23(2):172-9. doi: 10.1590/1414-462X201500020030
 21. Werner JM, Abdalla A, Gara N, et al. The hepatitis B vaccine protects re-exposed health care workers, but does not provide sterilizing immunity. *Gastroenterology* 2013;145(5):1026-34. doi: 10.1053/j.gastro.2013.07.044
 22. Coppola N, Pascalis SD, Onorato L, et al. Hepatitis B virus and hepatitis C virus infection in healthcare workers. *World J Hepatol* 2016;8(5):273-81. doi: 10.4254/wjh.v8.i5.273
 23. Zenere SJ, Dambrós BP, Fontes ST. Avaliação do perfil vacinal e do conhecimento sobre transmissão da hepatite B em uma amostra populacional de um município do meio-oeste catarinense. *Rev Saúde Publ* 2014;7(3):6-16.
 24. Costa FM, Martins AMEBL, Santos Neto PE, et al. A vacinação contra hepatite B é realidade entre trabalhadores da Atenção Primária à Saúde? *Rev Latino-Am Enferm* 2013;21(1):1-9. doi: 10.1590/S0104-11692013000100005
 25. Ream PSF, Tipple AFV, Barros DX, et al. Biological risk among hospital housekeepers. *Arch Environ Occup Health* 2016;71(2):59-65. doi: 10.1080/19338244.2014.927347

ARTIGO DE REVISÃO

Estratégias de adesão à higienização das mãos por profissionais de saúde

Strategies of adherence to hand hygiene practices by healthcare professionals

Estrategia de adhesión a la higiene de las manos por los profesionales de la salud

Danielle Galdino de Paula,¹ Fabiana Fernandes Pinto,¹ Renata Flávia Abreu da Silva,¹ Vanessa Galdino de Paula²

¹Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Recebido em: 16/06/2016 / Aceito em: 25/11/2016 / Disponível online: 08/04/2017
danigalpa@hotmail.com

RESUMO

Justificativa e Objetivos: As infecções relacionadas à assistência em saúde constituem séria ameaça à saúde de pacientes hospitalizados e contribuem para aumentar as taxas de mortalidade e morbidade. A higienização das mãos é a medida individual mais simples e de menor custo com vistas a prevenir a disseminação das infecções em serviços de saúde. Mediante o exposto, o estudo busca analisar as publicações relacionadas às estratégias usadas para aumentar a adesão dos profissionais de saúde à higienização das mãos em ambiente hospitalar. **Conteúdo:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura. Os descritores foram usados de maneira isolada e associados pelos descritores booleanos AND e OR, por meio dos seguintes critérios de inclusão: trabalhos com texto completo, do tipo artigo, publicados no período de 2008 a 2015, em língua portuguesa e inglesa. Consultaram-se as bases de dados eletrônicas MEDLINE, LILACS e SCIELO. As análises dos núcleos de sentido determinaram as onze estratégias mais comuns para aumentar a adesão à higienização das mãos em ambiente hospitalar. **Conclusões:** A disponibilidade de melhores recursos e a utilização de uma única estratégia, por vezes, não foi suficiente para aumentar a adesão, sendo muitas vezes necessária a aplicação de várias estratégias em conjunto com os profissionais de saúde.

Descritores: Infecção hospitalar. Higiene das mãos. Pessoal de saúde.

ABSTRACT

Background and Objectives: Healthcare-associated infections are a significant threat to the health of patients admitted to hospitals and contribute to increase mortality and morbidity rates. Hand hygiene is the most simple and inexpensive individual measure to prevent dissemination of infections in healthcare services. The present review aims to analyze the publications related to strategies to increase adherence of healthcare professionals to hand hygiene in the hospital context. **Contents:** This is an integrative literature review. Descriptors were used individually and in combinations, with the Boolean operators AND and OR. Inclusion criteria were: full papers, published from 2008 to 2015, in Portuguese or English. The consulted databases were MEDLINE, LILACS and SCIELO. Analysis of meaning cores determined the 11 most common strategies to increase adherence to hand hygiene in the hospital setting. **Conclusions:** The availability of better resources and application of a single strategy were not enough to obtain the desired adherence in some cases, in which it was necessary to implement a set of action plans with healthcare professionals.

Descriptors: Hospital infection. Hand hygiene. Health personnel.

R Epidemiol Control Infec, Santa Cruz do Sul, 7(2):113-121, 2017. [ISSN 2238-3360]

Please cite this article in press as: DE PAULA, Danielle Galdino et al. Estratégias de adesão à higienização das mãos por profissionais de saúde. Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, Santa Cruz do Sul, v. 7, n. 2, maio 2017. ISSN 2238-3360. Dispo-nível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/7731/5964>>. Acesso em: 27 out. 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.17058/reciv7i2.7731>.



RESUMEN

Antecedentes y objetivos: Las infecciones relacionadas con la atención de salud constituyen seria amenaza para los pacientes hospitalizados y contribuyen al aumento de las tasas de mortalidad y morbilidad. La higiene de manos es la medida individual más simple y de menor costo, apuntando a prevenir la propagación de infecciones en los servicios de salud. El estudio busca analizar las publicaciones relacionadas a las estrategias utilizadas para aumentar la adhesión de los profesionales de salud a la higiene de manos en ámbito hospitalario.

Contenido: Revisión integrativa de la literatura, con descriptores utilizados individualmente y asociados por los operadores booleanos AND y OR, de acuerdo a los siguientes criterios de inclusión: trabajos de texto completo, del tipo artículo, publicados entre 2008 y 2015, en portugués e inglés. Se buscó en las bases de datos MEDLINE, LILACS y SCIELO. Los análisis de los núcleos de sentido determinaron las once estrategias más utilizadas para aumentar la adhesión a la higiene de manos en ámbito hospitalario. **Conclusión:** La disponibilidad de mejores recursos y la utilización de una estrategia única no fue, varias veces, suficiente para aumentar la adhesión, resultando necesario aplicar varias estrategias en conjunto con los profesionales de salud.

Descriptores: Infección hospitalaria. Higiene de las manos. Personal de salud.

INTRODUÇÃO

As infecções relacionadas à assistência em saúde (IRAS) constituem séria ameaça à saúde de pacientes hospitalizados e contribuem para aumentar as taxas de mortalidade e morbidade, além de aumentar os custos devido ao prolongamento da internação, com procedimentos diagnósticos e terapêuticos, além do tempo de afastamento do trabalho em que este paciente é submetido.¹ Sua prevenção e controle dependem da adesão dos profissionais de saúde associadas às medidas preventivas.

Resultados de estudos divulgados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) com base em relatórios feitos pelo *Institute of Medicine* dos Estados Unidos, apontam que 1,4 milhões de pessoas adquirem infecções anualmente, e este número se torna ainda pior em países em desenvolvimento, onde o risco de contrair infecções é quatro vezes maior.²

No Brasil, para normatizar as ações correlacionadas à prevenção e controle de infecções hospitalares, a portaria n. 2.616 de 1998 do Ministério da Saúde, dispõe sobre as ações mínimas e necessárias, com vistas à redução máxima possível da incidência e gravidade das infecções em âmbito hospitalar.³

A higienização das mãos é a medida individual mais simples e de menor custo com vistas a prevenir a disseminação das infecções em serviços de saúde.⁴ Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) a higienização das mãos tem por finalidade remover sujidades, suor, oleosidade, pêlos, células descamativas e da microbiota da pele, interrompendo a transmissão de infecções veiculadas ao contato, além da prevenção e redução das infecções causadas pelas transmissões cruzadas. Esta higiene deve ser realizada por todos os profissionais que trabalham em serviços de saúde e que mantêm contato direto ou indireto com os pacientes, que atuam manipulando medicações, alimentos e material estéril ou contaminado.⁵

Embora a higienização das mãos seja considerada primordial e reconhecida há muitos anos na prevenção e controle das infecções no âmbito hospitalar, colocar tais questões em prática é uma tarefa difícil e complexa.⁵ Apesar de todas as evidências sobre a importância da higienização das mãos, os profissionais de saúde ainda

são os maiores disseminadores das IRAS.⁵ Estudos demonstram que uma maior adesão às práticas corretas de higienização das mãos, está relacionada com uma redução das taxas de IRAS.⁴ As taxas mundiais de adesão destas práticas nos serviços de saúde oscilam entre 5% a 81%, com uma média de 40% nas unidades de internação, demonstrando sua menor adesão.⁶

Os principais motivos relacionados para a não adesão dos profissionais de saúde a higienização das mãos são: falta de motivação, ausência ou não adequação de pia ou dispositivos de álcool gel próximos ao leito, falta de material como álcool e sabão, ausência de toalhas de papel e lixeiras, reações cutâneas devido ao uso do produto recomendado, falta de tempo devido ao grande número de tarefas, irresponsabilidade e ignorância sobre a importância das mãos como transmissor de microrganismos.^{6,7}

Segundo protocolo divulgado pela Anvisa em 2013 e que dispõe sobre as práticas de higienização das mãos durante os cuidados assistenciais, são definidos cinco momentos para a higienização das mãos, com a finalidade de evitar a transmissão cruzada.¹ Esses momentos são: 1) Antes de tocar o paciente; 2) Antes de realizar procedimento limpo/asséptico; 3) Após o risco de exposição a fluidos corporais; 4) Após tocar o paciente; 5) Após tocar superfícies próximas ao paciente. Também é indicada a higienização das mãos quando elas estiverem visivelmente sujas, manchadas de sangue ou outros fluidos corporais, após utilização do banheiro, após exposição à patógenos, após retirada de luvas e antes do manuseio de medicamentos ou preparo de alimentos.⁸

Atualmente, a Anvisa vem adotando estratégias que são recomendadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS), onde o foco é a segurança do paciente e a qualidade dos serviços de saúde, visando um aumento da adesão das boas práticas, sendo a higienização das mãos um dos seus pontos principais.⁶

Mediante o exposto, o estudo se justifica por analisar publicações que abordem as estratégias utilizadas para aumentar a adesão dos profissionais de saúde à higienização das mãos e também servirá como subsídio para a implantação destas estratégias nos serviços de saúde. O estudo tem por objetivo analisar publicações relacionadas às estratégias utilizadas para aumentar a

adesão dos profissionais de saúde à higienização das mãos em ambiente hospitalar.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão do tipo integrativa. A construção da revisão percorreu seis etapas, que serão descritas a seguir.⁹

A primeira etapa é caracterizada pela identificação do tema e hipóteses a serem estudadas ou elaborar uma questão de pesquisa. A questão norteadora de pesquisa o estudo é: Quais estratégias são relacionadas ao aumento da adesão dos profissionais de saúde a higienização das mãos?

A segunda etapa é o estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão da pesquisa, realizar a amostragem ou busca na literatura. Para definição dos descritores optou-se pela estratégia PICO que representa o acrônimo: P = *patient*, I = *intervention*, C = *control ou comparison* e O = *outcome*. No presente estudo, P = profissionais de saúde; I = higiene de mãos; C = estratégias; O = comportamento. Na busca realizada às bases de dados eletrônicas foram utilizados os seguintes descritores de ciência da saúde (Decs/MESH): infecção hospitalar, higiene das mãos, comportamento e estratégias; *cross infection, health personal e strategieis*. Os descritores foram utilizados de maneira isolada e associados pelo operador booleano *and* ou *or*. Para complementação do estudo, e buscando ter acesso a todos os estudos elegíveis, optou-se pela palavra-chave: adesão/*adherence*. Os critérios de inclusão estabelecidos foram: trabalhos com

texto completo, do tipo artigo, publicados no período de 2008 a 2015, em língua portuguesa e inglesa. Devido ao fato da OMS ter lançado em 2008 o Guia para implementação da estratégia multimodal para melhoria da Higienização das Mãos, justifica-se a escolha por artigos entre os anos de 2008 e 2015. Utilizaram-se como critério de exclusão, trabalhos que abordaram apenas a temática relacionada à técnica da higienização das mãos e assuntos fora do contexto hospitalar.

O portal utilizado para a pesquisa foi o portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), utilizando os critérios de inclusão citados anteriormente e acesso às bases de dados eletrônicas *National Library of Medicine* (MEDLINE) e *Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde* (LILACS). Também foi acessada a biblioteca virtual de dados *Scientific Eletronic Library Online* (SCIELO). Para auxiliar na organização e gerenciamento dos artigos selecionados, os mesmos foram adicionados ao gerenciador de artigos científicos Mendeley®.

Na terceira etapa foram realizadas as definições sobre as informações coletadas dos estudos selecionados, realizando também uma categorização dos estudos. Nesta etapa, uma tabela foi utilizada para auxiliar na exposição das informações coletadas com as seguintes informações: Título do artigo, ano, revista publicada, objetivo e núcleos de sentido relacionados às estratégias mais presentes nas análises dos autores, como demonstrado na tabela 1.

Tabela 1. Síntese dos artigos selecionados com base no título do artigo, ano, revista publicada, objetivo e núcleos de sentido (2008-2015).

Título do artigo	Ano	Revista publicada	Objetivo	Núcleos de sentido
Adoption of measures of the precaution in the teaching care practice by health care workers team: perceptions and limitations. ¹⁰	2008	<i>Online Brazilian J Nurs.</i>	Conhecer a participação dos profissionais em relação a treinamentos sobre infecções hospitalares, aspectos cognitivos e comportamentais frente à adoção de precauções e a percepção em relação às atividades que competem à CCIH.	Treinamento efetivo e; reformulação de programas de educação permanente foram estratégias que tiveram maior adesão em relação à higiene de mãos (HM).
Impact of 2 different levels of performance feedback on compliance with infection control process measures in 2 intensive care units. ¹¹	2008	<i>Am J Infect Control.</i>	Monitorar o desempenho e feedback das ações adotadas ao processo de controle de infecção de uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI).	O feedback obteve melhor resposta em relação ao cumprimento das práticas de higienização das mãos.
Hand hygiene for the prevention of nosocomial infections. ¹²	2009	<i>Dtsch Arztebl Int.</i>	Descrever estratégias que aumentem a adesão à HM.	Houve maior aderência à HM através de treinamentos; uso de dispensadores de álcool gel.
Exploring the hand hygiene competence of student nurses: A case of flawed self assessment. ¹³	2009	<i>Nurse Educ Today.</i>	Realizar auto-avaliação acerca da HM e o comportamento entre os estudantes de enfermagem e; sugerir estratégias educacionais que possam ajudar melhorar o desempenho dos profissionais a correta técnica de HM.	Foi empregado: treinamento pré-estratégia; uso de estratégias cognitivas de reflexão e auto-avaliação.
Perceptions, attitudes, and behavior towards patient hand hygiene. ¹⁴	2009	<i>Am. J. Infect Control.</i>	Explorar as percepções, atitudes e comportamentos auto-relatados em relação à HM relativos aos pacientes por enfermeiros da ala clínica de um ambiente hospitalar.	Comportamento pré-preexistente dos enfermeiros para a higienização das mãos em pacientes influencia a atitude de pacientes.

Educating healthcare workers to optimal hand hygiene practices: Addressing the need. ¹⁵	2010	<i>Infection.</i>	Avaliar a educação dos profissionais de saúde na melhoria das práticas de HM e promover estratégias.	A educação do profissional de saúde tem um impacto positivo na melhoria da HM com base em Diretrizes para a Higiene das Mãos da OMS; As estratégias devem ser associadas a acompanhamento e feedback de desempenho.
Practically speaking: Rethinking hand hygiene improvement programs in health care settings. ¹⁶	2011	<i>Am J Infect Control.</i>	Proporcionar estratégias concretas e práticas para instituições de saúde confrontadas com o desafio de construir ou reformular os seus próprios programas de HM.	Criação de Equipes formadas por um representante de Avaliação da Qualidade e uma equipe para Prevenção de Infecções. As Equipes discutiram sobre barreiras à HM e definiram metas. As atividades das equipes treinadas permeavam mudanças comportamentais e atividades de influência social entre os profissionais de saúde abordados.
Bundling hand hygiene interventions and measurement to decrease health care-associated infections. ¹⁷	2012	<i>Am J Infect Control.</i>	Analisar os elementos de uma abordagem multimodal para melhorar a HM e defender o uso de uma estratégia multimodais pré-determinada (intitulada de "embrulho").	A pesquisa comprovou a eficácia do projeto multimodal. No entanto, os desafios permanecem na promoção da adoção e implementação de uma abordagem coordenada e generalizada. Elementos das estratégias multimodais podem incluir o uso de instrumentos, produtos e considerações ambientais, bem como técnicas de modificação de comportamento.
Utilizing Improvement Science Methods to Improve Physician Compliance With Proper Hand Hygiene. ¹⁸	2012	<i>Pediatrics.</i>	Reduzir o risco de infecções associadas aos cuidados de saúde, através da adesão à higienização das mãos.	O desfecho principal foi em relação à conformidade com a HM, definido como o uso de um produto à base de álcool ou de lavagem das mãos com sabão e desligar a torneira sem usar os dedos ou palma das mãos. A adesão foi definida como a higienização das mãos aceitável antes e após o contato com o ambiente do paciente ou cuidado.
Implementing hand hygiene strategies in the operating suite. ¹⁹	2012	<i>Healthc Infect</i>	Apresentar uma metodologia consistente acerca da compreensão e cumprimento da higienização das mãos.	Foi desenvolvida uma ferramenta adaptada a partir da ferramenta de auditoria de Higiene de Mãos da Austrália. Um pacote de educação também foi desenvolvido, que explicou os cinco momentos de higienização das mãos, o ambiente do paciente específico para o sistema operacional, requisitos entre cada paciente e instruções sobre o uso de luvas adequado, técnica de higienização das mãos. O cumprimento higiene das mãos melhorou, passando de 11% em 2007 para 59% em 2011 (P<0,001).
Impact on hand hygiene compliance following migration to a new hospital with improved resources and the sequential introduction of World Health Organization recommendations. ²⁰	2012	<i>Am. J. Infect Control.</i>	Estudar o correto cumprimento de HM após mudanças de uma instituição hospitalar com uma instalação de pias e almotolias de álcool gel por 6 camas para uma nova instituição com 1 estação e almotolia por 0,85 camas.	Pequeno grupo de ensino interativo melhorou a correta técnica de HM, mas só atingiu um máximo de 33,1%. Nenhuma mudança foi observada com o uso exclusivo de cartazes e folhetos (sem sessões educacionais). Melhoria significativa foi obtida após uma campanha de feedback de desempenho, juntamente com uma maior responsabilização pessoal, atingindo uma média global de 63% (P <001).
The short-term and long-term effectiveness of a multidisciplinary hand hygiene improvement program. ²¹	2012	<i>Am. J. Infect Control.</i>	Medir o conhecimento de profissionais de saúde em relação à HM e conformidade antes (basal), imediatamente, pós estratégia e seis meses após a realização das estratégias de HM (follow-up).	Foi realizado um programa de melhoria multifacetada, incluindo educação, feedback, lembretes, as atividades de influência social (incluindo o uso de modelos e melhoria das instalações para higiene das mãos). Houve uma melhora significativa no conhecimento geral para adesão a técnica de higiene das mãos (média pós estratégia entre 7,4-8,4).
Taxa de Adesão à Higienização das Mãos em um Hospital Universitário do Paraná. ²²	2013	<i>Biochem Biotechnol Reports.</i>	Avaliar a taxa de adesão à HM em um hospital universitário do Paraná.	Comparando 2012 e 2013, observou-se um aumento da adesão à HM nos setores com menores taxas em 2012, possivelmente após as ações educativas realizadas pelo serviço de saúde. No entanto, houve redução da mesma em setores que haviam alcançado taxas em torno de 80% no ano de 2012.
Are awareness strategies effective in improving adherence to hand hygiene in health care? ²³	2013	<i>J Infect Control.</i>	Apresentar ferramentas utilizadas durante e campanha anual de higiene das mãos que visem aumentar a adesão a esta prática.	Foram utilizados: (1) visitas em todos os turnos com a lembrança sobre a técnica; (2) incentivo para uso de cremes hidratantes, pois induz a lavagem das mãos; (3) padronização de um mouse-pad que remeterá a lembrança da higienização e sua responsabilidade com a segurança do paciente; (4) e-mails institucionais; e (5) utilização de redes sociais.
Parent willingness to remind health care workers to perform hand hygiene. ²⁴	2013	<i>Am J Infect Control.</i>	Determinar se os familiares de crianças internadas percebem que têm um papel na prevenção das IRAS e se eles estão dispostos a lembrar o profissional de saúde para executar a HM, com e sem um convite.	Os familiares de crianças hospitalizadas estão dispostos a ajudar a prevenir as IRAS. No entanto, um terço ainda era relutante para lembrar os profissionais de saúde para executar a HM.

Improving Hand Hygiene Compliance in Healthcare Settings Using Behavior Change Theories: Reflections. ²⁵	2013	<i>Teach Learn</i>	Discutir a aplicação de teorias comportamentais na promoção da higiene das mãos de forma teórica.	O modelo "trans teórico" de mudança de comportamento de saúde (TTM) pode ajustar as intervenções para prever e motivar as ações individuais que motivem a HM. Tal programa poderia ser reforçado através da ligação atitudes e comportamentos para promover a higiene das mãos.
Explaining the effects of two different strategies for promoting hand hygiene in hospital nurses: a process evaluation alongside a cluster randomised controlled trial. ²⁶	2013	<i>Implement Sci.</i>	Analisar quais os componentes de duas estratégias de melhoria da higiene das mãos estava associado ao aumento da adesão à HM por enfermeiros.	Em curto prazo, as mudanças na adesão à HM por enfermeiros foram positivamente correlacionados com o feedback em relação às práticas de desempenho higiene das mãos (p <0,05). Em longo prazo, vários itens de "influência social" (p <0,01), e "liderança", ou seja, gerentes setoriais responsáveis pelo bom desempenho da equipe a adesão à higiene das mãos foram positivamente correlacionadas. (p <0,01)
Patient empowerment in a hand hygiene program: Differing points of view between patients/family members and health care workers in Asian culture. ²⁷	2013	<i>Am J Infect Control.</i>	Avaliar o conhecimento sobre a higiene das mãos e as atitudes e intenções em relação à capacitação dos pacientes, famílias e profissionais de saúde em um hospital de ensino terciário em Taiwan.	Adotar estratégias especiais dirigidas às mulheres, a população pediátrica, ou analfabeta pode ajudar a melhorar a participação do paciente e família. Além disso, a educação a higiene das mãos deve ser incorporada em estágio inicial de educação médica e de enfermagem para criar um ambiente facilitador.
A qualitative study of senior hospital managers' views on current and innovative strategies to improve hand hygiene. ²⁸	2014	<i>BMC Infect Dis.</i>	Identificar a opinião de gestores hospitalares seniores sobre as estratégias atuais e inovadores para melhorar a adesão à higienização da mão.	O estudo demonstrou seis à adesão à HM a partir das entrevistas aos gestores: mudança de cultura que começa com os líderes, refrescar e renovar a mensagem, incluir os 5 momentos de HM para toda a permanência do paciente no ambiente intra hospitalar, resultados de auditoria acionáveis, capacitar os pacientes, introdução de sanções.
Health care worker hand hygiene in the pediatric special care unit at Mulago National Referral Hospital in Uganda. ²⁹	2015	<i>Int J Evid Based Healthc.</i>	Melhorar a HM entre os profissionais de saúde na unidade de cuidados especiais em pediatria e, assim, contribuir para a redução da transmissão de patógenos associados.	Na primeira fase do estudo, os interessados foram envolvidos em sete critérios de auditoria baseadas em evidências. Foi então realizada uma auditoria de linha de base. Na fase dois, foram identificadas barreiras subjacentes às áreas de descumprimento encontrados na auditoria de linha de base e três estratégias - educação, lembretes e fornecimento de equipamentos de limpeza das mãos - foram implementadas para superá-los. Na fase três, foi realizada uma auditoria de acompanhamento. A pesquisa demonstra que auditoria pode ser usada como uma ferramenta para melhorar a prática da saúde, mesmo em um ambiente de baixos recursos.
Use of a Patient Hand Hygiene Protocol to Reduce Hospital. ³⁰	2015	<i>Am J Crit Care.</i>	Investigar um novo protocolo de higiene das mãos do paciente projetado para reduzir as taxas de infecção hospitalar e melhorar a conformidade de HM dos enfermeiros em uma Unidade de Terapia Intensiva.	Todos os membros da equipe de Enfermagem receberam instruções verbais de um membro da equipe de estudo e foram monitorados para um retorno, quando necessário, para melhorar a consistência de sua técnica de HM. Observou-se redução das taxas de infecções hospitalares após a implementação das taxas de cumprimento de HM tanto para entrar e sair do leito de pacientes.
Using a theory of planned behaviour framework to explore hand hygiene beliefs at the "5 critical moments" among Australian hospital-based nurses. ³¹	2015	<i>BMC Health Serv Res.</i>	Explorar as crenças dos enfermeiros em hospitais associados com a realização de HM guiado pela Organização Mundial da Saúde e os "5 momentos críticos".	Utilização de estratégias individuais para combater a distração de outros deveres, iniciativas baseadas em pares para promover um sentido de responsabilidade partilhada e soluções voltadas para gerenciamento para lidar com questões de pessoal e de recurso.
Environmental challenges of identifying a patient zone and the healthcare zone in a crowded Vietnamese hospital. ³²	2015	<i>J Hosp Infect.</i>	Adotar estratégias de adaptação dos "5 momentos para a higienização das mãos", a fim de satisfazer as necessidades situacionais dos serviços de saúde do Vietnã.	A realização de auditorias em conformidade com "5 cinco momentos para a higienização das mãos" e mudanças no ambiente demonstraram aumento as práticas de HM.

HM: higiene de mãos; TTM: mudança de comportamento de saúde; IRAS: infecções relacionadas à assistência em saúde.

Na quarta etapa, foi realizada uma leitura criteriosa das publicações selecionadas pela estratégia de busca, para verificar sua adequação aos critérios de inclusão do estudo.

Na quinta etapa foi realizada a interpretação dos resultados, ou seja, correspondeu a fase de discussão de uma pesquisa convencional. A análise foi organizada em

volta de um processo de categorização a partir da operação e classificação dos núcleos de pesquisa dos estudos selecionados. Também se utilizou nesta etapa, o recurso estatístico da frequência simples. Na sexta etapa buscou-se realizar uma interpretação dos dados para levantar as lacunas de conhecimento existentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente ao associar os descritores correlacionados, obteve-se o número total de artigos, e posteriormente, aplicaram-se os critérios de inclusão. Na tabela 2, foi apresentado o quadro com o demonstrativo de artigos encontrados durante a busca com base nos descritores utilizados.

Tabela 2. Critérios de busca com base nos critérios de inclusão.

Descritores Utilizados	Total de artigos	Aplicação dos critérios de inclusão
Infecção hospitalar	80.515	8.878
Higiene das mãos	1.830	785
Adherence hand hygiene	970	548
Adherence hand hygiene and cross infection	497	305
Health personal and adherence hand hygiene and cross infection	247	158
Higiene das mãos and adesão dos profissionais de saúde	25	06
Higiene das mãos and adesão dos profissionais de saúde and infecção hospitalar	14	04
Health personal and strategies and cross infection and hand hygiene	52	37

A figura 1 é um fluxograma que demonstra a identificação dos artigos com base nos critérios de inclusão e exclusão e o quantitativo de artigos que foram catalogados para a presente revisão.

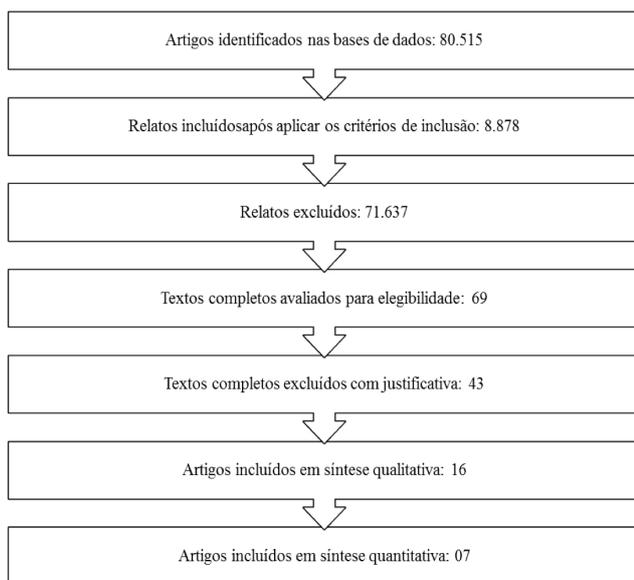


Figura 1. Fluxograma com base nos critérios de inclusão e exclusão e o quantitativo de artigo que foram catalogados para a presente revisão.

Mediante o exposto, foram selecionados 23 artigos correlacionados ao objeto de estudo, sendo dois artigos em língua portuguesa e 21 em língua inglesa. A base de dados mais utilizada durante a busca foi o MEDLINE, com 86,95% (20) dos artigos encontrados, seguido da base LILACS- Express com 8,7% (2) e por último a LILACS com 4,35% (1).

Ao avaliar os artigos em relação ao ano de publicação, verificou-se que 8,7% (2) foram publicados em 2008; 13,04% (3) dos artigos foram publicados em 2009; 4,35% (1) das publicações ocorreram em 2010; 4,35% (1) das publicações ocorreram em 2011; 21,73% (5) são do ano de 2012; 26,08% (6) foram publicados em 2013; 4,35% (1) dos artigos foram publicados em 2014 e; 17,4% (4) das publicações ocorreram no ano de 2015.

Em relação ao tipo de abordagem na pesquisa, 57,7% (15) são do tipo quantitativa, 34,61% (9) utilizaram o método qualitativo e 7,69% (2) são do tipo qualitativa-quantitativa.

A partir dos resultados apresentados pelos autores, a análise dos núcleos de sentido determinou a utilização de sete principais estratégias de adesão à higiene das mãos. As estratégias foram agrupadas conforme os uni-termos empregados, sendo elas: treinamento, mudança no sistema, lembretes, o estado da arte, atividades de influência social, o incentivo ao uso do álcool e normas rigorosas (Figura 2).

Para discussão foram elencadas três categorias de análise: ações que se baseiam em um diagnóstico situacional; estratégias que envolvam adequação da infra-estrutura e associação de estratégias.

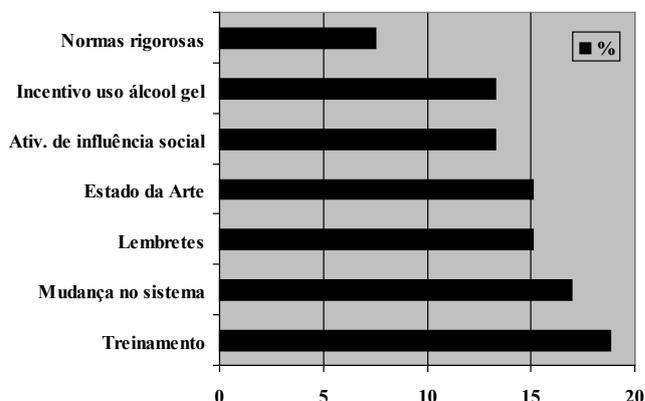


Figura 2. Estratégias utilizadas para aumentar a adesão dos profissionais de saúde à higiene das mãos (artigos referentes ao ano 2008-2015).

Ações que se baseiam em um diagnóstico situacional

A análise dos fatores que interferem na adesão a higienização das mãos servem como um subsídio para o entendimento do comportamento humano, sendo esta, uma ação importante para o planejamento e implantação de estratégias educativas que visem à adequação do ambiente, preparo dos profissionais e também dos gestores no contexto da higienização das mãos.^{32,33} Constatou-se que, a observação direta e indireta do comportamento dos profissionais de saúde serviu como um momento

pré-estratégia para as ações dos autores, ou seja, os autores realizaram uma análise do comportamento dos profissionais objetivando compreender situações problemas nos cenários estudados, e assim, aplicar as ações de intervenção com base no momento pré-estratégia.¹³⁻²²

A educação com base em treinamentos que sistematizem os "5 momentos críticos relacionados a higienização das mãos" foram reportados em 18,86% dos estudos selecionados.¹⁰⁻¹⁵ Observou-se uma concordância entre os autores em relação ao *feedback* com os profissionais de saúde, uma vez que, os resultados a partir dos treinamentos, que foram baseados na observação direta ou indireta do comportamento, demonstraram ser sustentáveis e eficientes para ações direcionadas a mudança de comportamento e consequente adesão a higiene das mãos.¹²⁻²⁵

A utilização de tecnologias por meio de câmeras de vídeo foi apontada como uma estratégia de avaliação situacional acerca da adesão à higiene das mãos. A utilização das câmeras teve por objetivo monitorar as ações dos profissionais de saúde, assim, a partir das imagens captadas, o autor pode estratificar de forma detalhada as ações dos profissionais quanto à prática de higiene de mãos. A partir da estratificação e monitoramento, os autores puderam atuar de forma sistematizada nas lacunas impeditivas à correta prática de higiene das mãos. Os resultados pós intervenção, demonstraram um aumento significativo na adesão à higiene das mãos.²⁰

Estratégias que envolvam adequação da infra-estrutura

Estratégias relacionadas às mudanças no sistema estavam presentes em 16,98% dos resultados avaliados. A evidência aponta ainda que, para uma mudança no comportamento dos profissionais e consequente aumento da adesão a higiene das mãos, a estratégia a ser utilizada deve demonstrar problemas e barreiras existentes nos serviços de saúde.^{20,31,32,34,35}

Em relação ao fornecimento de insumos como prática incentivadora, o uso de álcool gel foi descrito em sete 13,3% dos artigos pesquisado. A situação ideal nas unidades de serviços de saúde, para a promoção das práticas de higienização das mãos, envolve a disponibilização de água, lavatórios/pias, sabonete e papel-toalha para a higienização simples das mãos, assim como a disponibilização de preparações alcoólicas (gel ou solução) para as mãos próximas ao leito do paciente.^{29,31,16} A utilização de álcool gel engloba disponibilização do material em si além de uma melhor disposição destes dentro dos setores. A distribuição de produtos para pele, ou seja, produtos que ajudam a prevenir o ressecamento desta, foi citado em apenas um estudo.¹⁸ Ressalta-se que, uma pesquisa demonstrou a irritação cutânea a produtos químicos como um fator desestimulador à higiene das mãos. Sobre esta última, o conhecimento inadequado é apontado como fator desencorajador, assim, treinamentos que abordem explicações sobre a eficácia da higiene das mãos associado à eficiência dos gestores na aquisição de produtos adequados devem ser reforçados como estratégia de adesão à higiene das mãos.¹²

Associação de estratégias

A educação dos profissionais de saúde é essencial para melhoria das práticas, sendo esta última, apontada como parte integrante de estratégias que promovam à higiene das mãos. As atividades educativas, com base em Diretrizes para a Higiene das Mãos segundo a OMS, tem um impacto positivo na melhoria da higiene das mãos e consequente redução das IRAS.¹⁵ A associação de cursos presenciais e cursos *online* sobre higiene das mãos foi apresentada em uma das pesquisas elencadas. Esta estratégia apresentou resultados satisfatórios na adesão à higiene das mãos.²⁰

O estado da arte (*state of the art*) é definido na literatura como ações conjuntas que visam à aplicação de: lembretes, atividades educativas, *feedback*, produtos e instalações adequadas. Esta estratégia foi narrada em 15,09% dos resultados das pesquisas elencadas. Os estudos demonstram que, para uma adequada inclusão do estado da arte como estratégia de adesão a higiene das mãos, há necessidade de reforçar programas de educação continuada e o treinamento nos serviços.²⁶ Nos estudos, as ações educativas foram implementadas com o objetivo de orientar e estimular o autocuidado, aumentando, desta forma, a adesão dos profissionais a higienização das mãos, além de consolidar o pensamento crítico sobre o risco biológico.^{7,11,17,21} No entanto, os estudos demonstram que, para obter êxito na estratégia de adesão a higiene das mãos, a partir da inclusão do estado da arte, o monitoramento contínuo de desempenho do serviço e *feedback* das medidas que monitoram o controle de infecção, são relatadas como fundamentais pós inserção das estratégias de higiene das mãos.^{11,36}

O uso de lembretes foram reportados em 15,09% dos estudos avaliados. Essa estratégia de adesão a higiene de mãos, foi exemplificada através da utilização de pôsteres, panfletos e avisos sonoros. No entanto, alguns estudos afirmaram que ferramentas passivas, como pôsteres e panfletos, não garantem uma melhor adesão às práticas de higiene das mãos. No entanto, fazem parte de uma base multifatorial para a mudança do comportamento e que programas como educação continuada, *feedback* e um gerenciamento presente são componentes essenciais para sustentar a adesão à higiene das mãos.²⁰ No entanto, merecida atenção deve ser dada ao uso de ferramentas tecnológicas exemplificadas através de dispositivos sonoros que atuam como lembretes à higiene das mãos. Os autores fazem uma ressalva sobre o estudo e afirmam que talvez esse tipo de tecnologia, não seja a mais adequada para uma enfermaria podendo esta ser trocada por um dispositivo com mensagem visual.⁷

As atividades de influência social foram consideradas como estratégia de adesão em 13,30% dos estudos elencados. A Influência social pode ser conceituada como proposições teóricas que são testadas e confirmadas empiricamente, mantendo o papel da autonomia do sujeito-alvo ou a oportunidade de examinar resultados sobre diferentes perspectivas sobre o assunto que se pretende tomar uma ação. Essa estratégia pode ser desenvolvida através de ações onde os resultados pes-

quisados são repassados em tempo real ou não para os profissionais participantes da pesquisa.^{11,28} A influência social demonstrou ser eficiente no que diz respeito à conscientização pelos profissionais de saúde à HM em curto período de tempo de implementação.²⁶

Ressalta-se que, a influência social direcionada ao paciente e/ou acompanhantes, apresentam resultados significativos relacionados à adesão à higiene das mãos, devendo esta, ser incorporada em estágio inicial na inserção do paciente e/ou acompanhantes no âmbito hospitalar.²⁷ A parceria com acompanhantes de crianças internadas foram utilizadas no intuito de lembrar os profissionais sobre a higienização das mãos. Os resultados demonstraram que os acompanhantes estavam dispostos a ajudar na prevenção de infecções associadas aos serviços de saúde, porém algumas vezes, se sentiam constrangidos ao reportarem aos profissionais acerca da higienização das mãos anterior a assistência. Os autores consideram esse tipo de estratégia como uma forma de empoderamento.²⁴

A utilização de normas rigorosas foi apresentada em 7,54% dos estudos selecionados. Esta estratégia é baseada na elaboração de um plano de metas que visam aumentar à adesão dos profissionais de saúde a higiene das mãos. A implementação de Procedimentos Operacionais Padrão (POP's) e protocolos elaborados a partir de projetos e auditoria com as equipes foram apontados como normas que otimizam a correta técnica de higiene das mãos, além de reduzir o número de indicações desnecessárias para a higiene das mãos.^{12,19,25}

CONCLUSÃO

As estratégias de adesão à higienização das mãos tinham em sua maioria como população-alvo, os Enfermeiros. Este resultado merece destaque, uma vez que, a prática de higiene das mãos perpassa por todos os profissionais que atuam em âmbito intra hospitalar, além de pacientes e acompanhantes.

A realização de um diagnóstico pré-situacional através da observação do comportamento dos profissionais e suas práticas de higienização das mãos são reportadas como essencial pelos autores, uma vez que, visa conhecer o desempenho individual e do grupo, possibilitando desta forma, mudanças comportamentais.

A análise da infra-estrutura que proporcionam mudanças nos sistemas foi apontada como um componente essencial para a Implantação da Estratégia Multimodal de Melhoria da Higienização das Mãos em Serviços de Saúde.³⁴ A utilização de uma única estratégia, por vezes, não foi suficiente para aumentar à adesão a higiene das mãos, sendo necessária a aplicação de estratégias multimodais.

A meta global de higiene das mãos ainda é um desafio nas instituições de saúde. Mudanças na organização dos serviços de saúde e nas ações dos profissionais devem ser revistas principalmente diante da necessidade da realização de boas práticas que visem à segurança do paciente e a qualidade dos serviços de saúde, sendo a higienização das mãos um dos seus pontos principais.

Por fim, é essencial o desenvolvimento de estudos a partir da replicação das estratégias de adesão à higiene das mãos e a demonstração de seus resultados no intuito de avaliar quais estratégias demonstra ser mais eficazes nos diferentes cenários de prática hospitalar.

REFERÊNCIAS

1. Brasil, Anvisa. RDC no 36, de 25 de julho de 2013. Institui ações para a segurança do paciente em serviços de saúde e dá outras providências. Diário Of da União. 2013:1-5.
2. Chou DTS, Achan P, Ramachandran M. The World Health Organization "5 Moments of Hand Hygiene": The scientific foundation. J Bone Jt Surg - Br Vol 2012;94-B(4):441-445.
3. Ministério da Saúde (BR). Portaria n° 2616 de 13 de maio de 1998. Ministério da Saúde. 1998.
4. Ministério da Saúde (BR), Anvisa, Fiocruz. Anexo 01: Protocolo para a prática de higiene das mãos em serviços de saúde. 2013:16. http://www.hospitalsantalucinda.com.br/downloads/prot_higiene_das_maos.pdf.
5. Bathke J, Cunico P de A, Maziero ECS, et al. Infraestrutura e adesão à higienização das mãos: desafios à segurança do paciente. Rev Gaúcha Enferm 2013;34(2):78-85.
6. Guedes M, Miranda FMD, Maziero ECS, et al. Adesão dos profissionais de enfermagem à higienização das mãos: uma análise segundo modelo de crenças em saúde. Cogitare Enferm 2012;17(2). doi: 10.5380/ce.v17i2.27886.
7. Rezende KCAD, Tipple AFV, Siqueira KM, et al. Adesão à higienização das mãos e ao uso de equipamentos de proteção pessoal por profissionais de enfermagem na atenção básica em saúde. Ciência, Cuid e Saúde 2013;11(2):343-351. doi: 10.4025/ciencucuidsaude.v11i2.15204
8. Grayson PML, Russo P, Ryan K, et al. 5 Moments for Hand Hygiene. Hand Hyg Aust2013;(April):18-108.
9. Mendes KDS, Silveira RCDP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. Texto Context - Enferm 2008;17(4):758-764. doi: 10.1590/S0104-07072008000400018
10. Oliveira AC, Lucas TC. Adoption of measures of the precaution in the teaching care practice by health care workers team: perceptions and limitations. Online Brazilian J Nurs 2008;7(3):1.
11. Assanasen S, Edmond M, Bearman G. Impact of 2 different levels of performance feedback on compliance with infection control process measures in 2 intensive care units. Am J Infect Control 2008;36(6):407-413. doi: 10.1016/j.ajic.2007.08.008
12. Kampf G, Löffler H, Gastmeier P. Hand hygiene for the prevention of nosocomial infections. Dtsch Arztebl Int 2009;106(40):649-655. doi: 10.3238/arztebl.2009.0649
13. Cole M. Exploring the hand hygiene competence of student nurses: A case of flawed self assessment. Nurse Educ Today 2009;29(4):380-388. doi: 10.1016/j.nedt.2008.10.010
14. Burnett E. Perceptions, attitudes, and behavior towards patient hand hygiene. Am J Infect Control 2009;37(8):638-642. doi: 10.1016/j.ajic.2009.04.281
15. Mathai E, Allegranzi B, Seto WH, et al. Educating healthcare

- workers to optimal hand hygiene practices: Addressing the need. *Infection* 2010;38(5):349-356. doi: 10.1007/s15010-010-0047-7
16. Son C, Chuck T, Childers T, et al. Practically speaking: Rethinking hand hygiene improvement programs in health care settings. *Am J Infect Control* 2011;39(9):716-724. doi: 10.1016/j.ajic.2010.12.008
 17. Pincock T, Bernstein P, Warthman S, et al. Bundling hand hygiene interventions and measurement to decrease health care-associated infections. *Am J Infect Control* 2012;40(4):S18-S27. doi: 10.1016/j.ajic.2012.02.008
 18. White CM, Statile AM, Conway PH, et al. Utilizing Improvement Science Methods to Improve Physician Compliance With Proper Hand Hygiene. *Pediatrics* 2012;129(4):e1042-e1050. doi: 10.1542/peds.2011-1864
 19. Bellaard-Smith ER, Gillespie EE. Implementing hand hygiene strategies in the operating suite. *Healthc Infect* 2012;17(1):33-37.
 20. Abela N, Borg MA. Impact on hand hygiene compliance following migration to a new hospital with improved resources and the sequential introduction of World Health Organization recommendations. *Am J Infect Control* 2012;40(8):737-741.
 21. Tromp M, Huis A, de Guchteneire I, et al. The short-term and long-term effectiveness of a multidisciplinary hand hygiene improvement program. *Am J Infect Control* 2012;40(8):732-736. doi: 10.1016/j.ajic.2011.09.009
 22. Silva NO da, Sanches CT, Belei RA, et al. Taxa de Adesão à Higienização das Mãos em um Hospital Universitário do Paraná. *BBR - Biochem Biotechnol Reports* 2013;2(3esp):273-276.
 23. Krummenauer EC, Adam MS, Muller LB, Alves MJA, Carneiro M. Are awareness strategies effective in improving adherence to hand hygiene in health care? [citado 2017 mar 02] *Infect Control* 2013;2(2):126-127. http://jic.abih.net.br/index.php/jic/article/viewFile/18/pdf_1. Accessed March 2, 2017.
 24. Buser GL, Fisher BT, Shea JA, et al. Parent willingness to remind health care workers to perform hand hygiene. *Am J Infect Control* 2013;41(6):492-496. doi: 10.1016/j.ajic.2012.08.006
 25. Al-Tawfiq JA, Pittet D. Improving Hand Hygiene Compliance in Healthcare Settings Using Behavior Change Theories: Reflections. *Teach Learn Med* 2013;25(4):374-382. doi: 10.1080/10401334.2013.827575
 26. Huis A, Holleman G, van Achterberg T, et al. Explaining the effects of two different strategies for promoting hand hygiene in hospital nurses: a process evaluation alongside a cluster randomised controlled trial. *Implement Sci* 2013;8(1):41. doi: 10.1186/1748-5908-8-41
 27. Pan S-C, Tien K-L, Hung I-C, et al. Patient empowerment in a hand hygiene program: Differing points of view between patients/family members and health care workers in Asian culture. *Am J Infect Control* 2013;41(11):979-983. doi: 10.1016/j.ajic.2013.02.008
 28. McInnes E, Phillips R, Middleton S, et al. A qualitative study of senior hospital managers' views on current and innovative strategies to improve hand hygiene. *BMC Infect Dis* 2014;14:611.
 29. Muhumuza C, Gomersall JS, Fredrick ME, et al. Health care worker hand hygiene in the pediatric special care unit at Mulago National Referral Hospital in Uganda. *Int J Evid Based Healthc* 2015;13(1):19-27. doi: 10.1097/XEB.0000000000000013
 30. Fox C, Wavra T, Drake DA, et al. Use of a patient hand hygiene protocol to reduce hospital-acquired infections and improve nurses' hand washing. *Am J Crit Care* 2015;24(3):216-224 doi: 10.4037/ajcc2015898
 31. White KM, Jimmieson NL, Obst PL, et al. Using a theory of planned behaviour framework to explore hand hygiene beliefs at the "5 critical moments" among Australian hospital-based nurses. *BMC Health Serv Res* 2015;15(1):59. doi: 10.1186/s12913-015-0718-2
 32. Salmon S, McLaws ML. Environmental challenges of identifying a patient zone and the healthcare zone in a crowded Vietnamese hospital. *J Hosp Infect* 2015;91(1):45-52. doi: 10.1016/j.jhin.2015.04.020
 33. Padoveze MC, Fortaleza CMCB. Infecções relacionadas à assistência à saúde: desafios para a saúde pública no Brasil. *Rev Saude Publica* 2014;48(6):995-1001. doi: 10.1590/S0034-8910.2014048004825
 34. Organização Mundial da Saúde, Organização Pan-Americana da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia para a Implementação da Estratégia Multimodal da OMS para a Melhoria da Higiene das Mãos. In: *All Type Assessoria Editorial Ltda, ed. Brasília; 2008:68.*
 35. Huis A, Schoonhoven L, Grol R, et al. Helping hands: A cluster randomised trial to evaluate the effectiveness of two different strategies for promoting hand hygiene in hospital nurses. *Implement Sci* 2011;6(1):101. doi: 10.1186/1748-5908-6-101
 36. Krummenauer EC, Adam MS, Muller LB, Machado JA, Carneiro M. As estratégias de sensibilização são eficazes para melhorar a adesão para a higienização de mãos nos serviço de saúde?/ Are awareness strategies effective in improving adherence to hand hygiene in health care? *J Infect Control* 2013;2(2):126-127.

ARTIGO DE REVISÃO

Inovações e tecnologias para a prevenção da úlcera por pressão em calcâneo

Innovations and technologies for the prevention of pressure ulcers in the calcaneus

Innovaciones y tecnologías para la prevención de la úlcera por presión en calcáneo

Miriam Viviane Baron,¹ Ricardo Moraes Pavani,² Luiz Alberto Forgiarini Junior²

¹Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

²Centro Universitário Metodista, IPA, Porto Alegre, RS, Brasil.

Recebido em: 11/08/2016 / Aceito em: 17/03/2017 / Disponível online: 08/04/2017

miriamvbaron@yahoo.com.br

RESUMO

Justificativa e Objetivos: Diversos dispositivos de prevenção para úlcera por pressão têm surgido no mercado atual; no entanto, muitos não atendem as diretrizes de prevenção e podem contribuir para o aumento do risco de desenvolvimento da úlcera. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura sobre as principais inovações e tecnologias desenvolvidas nos últimos dez anos para a prevenção da úlcera por pressão, abrangendo a região do calcâneo. **Conteúdo:** A pesquisa da literatura caracterizou-se por busca de artigos no meio on-line publicados no período de janeiro de 2006 a fevereiro de 2016, e disponíveis nos idiomas português, inglês e espanhol. A procura dos artigos foi realizada nas bases de dados do SciELO, IBECs, MEDLINE, LILACS e PubMed, por meio dos seguintes descritores combinados em língua inglesa: *pressure ulcer AND prevention and control OR pressure ulcer AND calcaneus OR pressure ulcer AND inventions OR pressure ulcer AND equipment and hospital supplies OR pressure ulcer AND diffusion of innovation*. Foram identificados 2.145 artigos, e, após a leitura dos títulos e resumos, observou-se que 14 se adequavam aos critérios de inclusão e compuseram a leitura para esta revisão. **Conclusão:** Verificou-se que as inovações e tecnologias desenvolvidas nos últimos dez anos são úteis e podem ser incorporadas em protocolos de prevenção global da úlcera por pressão. Contudo, inovações e tecnologias específicas para a prevenção da úlcera por pressão na região do calcâneo são escassas. Sugere-se o desenvolvimento de dispositivo de prevenção da úlcera por pressão para a região do calcâneo, baseado em evidências científicas.

Descritores: *Úlcera por pressão. Invenções. Equipamentos e provisões hospitalares. Difusão de inovações.*

ABSTRACT

Background and Objectives: Several prevention devices for pressure ulcers have emerged in the market recently; however, many do not meet the prevention guidelines and can contribute to increase the risk of developing ulcers. The objective of the present study was to carry out a literature review on the main innovations and technologies developed in the past ten years to prevent calcaneal pressure ulcer. **Contents:** The literature survey consisted of searching for papers published from January 2006 to February 2016 in Portuguese, English and Spanish. The consulted databases were SciELO, IBECs, MEDLINE, LILACS and PubMed, by combining descriptors and Boolean operators as follows: *pressure ulcer AND prevention AND control OR pressure ulcer AND calcaneus OR pressure ulcer AND inventions OR pressure ulcer AND equipment AND hospital supplies OR pressure ulcer AND diffusion of innovation*. The search resulted in 2,145 papers, and reading of title and abstracts allowed the selection of 14 publications that met the inclusion criteria and were included in the sample of this review. **Conclusions:** Innovations and technologies developed in the past ten years are useful and can be incorporated in global prevention protocols for pressure ulcers. Nevertheless, innovations and technologies for prevention of calcaneal pressure ulcers are sparse. The authors suggest the development of specific devices for prevention of calcaneal pressure ulcers based on scientific evidence.

Descriptors: *Pressure ulcers. Inventions. Hospital supplies and equipment. Diffusion of innovation.*

R Epidemiol Control Infec, Santa Cruz do Sul, 7(2):122-131, 2017. [ISSN 2238-3360]

Please cite this article in press as: BARON, Miriam Viviane; PAVANI, Ricardo Moraes; FORGIARINI JUNIOR, Luiz Alberto. Inovações e tecnologias para a prevenção da úlcera por pressão em calcâneo. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, Santa Cruz do Sul*, v. 7, n. 2, jun. 2017. ISSN 2238-3360. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/8047/6069>>. Acesso em: 27 out. 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.17058/reci.v7i2.8047>.



RESUMEN

Antecedentes y objetivos: Han surgido diversos dispositivos de prevención de la úlcera por presión en el mercado actual, muchos de los cuales no atienden las directrices de prevención y pueden incrementar el riesgo de desarrollar úlceras. Se objetivó en este estudio realizar una revisión de la literatura sobre las principales innovaciones y tecnologías desarrolladas en los últimos diez años para prevención de úlcera por presión, enfocándonos en la zona del calcáneo. **Contenido:** La investigación de literatura consistió en la búsqueda de artículos online publicados entre enero de 2006 y febrero de 2016, disponibles en idiomas portugués, inglés y español. Búsqueda efectuada en las bases de datos SciELO, IBECs, MEDLINE, LILACS y PubMed, mediante los siguientes descriptores combinados en inglés: pressure ulcer AND prevention and control OR pressure ulcer AND calcaneus OR pressure ulcer AND inventions OR pressure ulcer AND equipment and hospital supplies OR pressure ulcer AND diffusion of innovation. Fueron identificados 2.145 artículos. Luego de leídos los títulos y resúmenes, 14 se adecuaban a los criterios de inclusión y consistieron en la lectura para esta revisión. **Conclusión:** Se verificó que las innovaciones y tecnologías desarrolladas en los últimos diez años son útiles y pueden incorporarse a protocolos de prevención global de úlcera por presión. No obstante, escasean las innovaciones y tecnologías específicas para prevención de úlcera por presión en la zona del calcáneo. Se sugiere el desarrollo de dispositivo de prevención de la úlcera por presión para la zona del calcáneo, en base a evidencias científicas. **Descriptores:** Úlcera por presión; Inventiones; Equipos y provisiones hospitalarias; Difusión de innovaciones.

INTRODUÇÃO

Regiões de proeminências ósseas são localizações anatômicas comuns para o aparecimento da úlcera por pressão (UP). Contudo, a região sacrococcígea e os calcâneos são os mais afetados.¹⁻³ Os calcâneos são particularmente vulneráveis ao desenvolvimento da UP, pois sustentam uma pressão intensa no paciente acamado. Além disso, estão cobertos por uma fina camada de tecido adiposo e pele, não havendo músculo subjacente sobre o osso e o tendão para distribuir a pressão.^{1,4}

A presença da UP é apontada como um indicador negativo da qualidade de assistência prestada.² Causa implicação psíquica e física, aumenta custos associados ao seu cuidado, tempo de internação hospitalar e pode contribuir com desfechos negativos na saúde, qualidade de vida e mortalidade.^{1,5-9} Atualmente, os seguros de saúde nos Estados Unidos da América (EUA) não reembolsam os custos do tratamento de UP adquiridas durante a internação.^{10,11} E esta pode ser uma tendência dos planos de saúde no Brasil.

No Brasil, as taxas de incidência de UP são altas. Em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), variam entre 13,95% em São Paulo a 59,5% em Fortaleza, dependendo da especialidade da UTI e da região do país.^{12,13} Em clínica médica, cirúrgica, ortopédica e UTI de três hospitais brasileiros, a taxa de incidência variou entre 25% e 66,6% no Mato Grosso.² No âmbito internacional, em UTI nos EUA, as taxas de incidência variam entre 2,8% a 9,9%, sendo consideradas altas.¹⁴

É universalmente aceito que uma redução da pressão entre o corpo do paciente e a interface da superfície de suporte irá reduzir ou prevenir a ocorrência da UP.¹⁵⁻¹⁷ Superfícies de apoio devem ser projetadas para gerenciar cargas de tecidos, estresse da pressão, força de cisalhamento, temperatura, microclima e redistribuição da pressão.¹⁸ Diretrizes do *European Pressure Ulcer Advisory Panel and National Pressure Ulcer Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance* (EPUAP/NPUAP/PPPIA) apresentam recomendações baseadas em evidências e sugerem o uso de dispositivos e superfícies especiais de manejo da pressão para evitar a UP.⁴

Neste intuito, pesquisadores e indústrias de cuidados em saúde vêm buscando desenvolver novas tecnologias que visam avaliar o risco para o desenvolvimento da UP, gerenciar o microclima da superfície, e reduzir a pressão de interface entre a superfície de suporte e o corpo, atendendo as normas e diretrizes internacionais para a prevenção da UP.^{5,18-23}

Buscando contribuir para o avanço do conhecimento nesta área, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura sobre as principais inovações e tecnologias que foram desenvolvidas nos últimos dez anos para a prevenção da UP, abrangendo a região do calcâneo.

MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa de revisão de literatura realizada em cinco bases de dados. As fontes de levantamento dos estudos foram: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Índice Bibliográfico Español de Ciencias de la Salud* (IBECs), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), *Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde* (LILACS) e *Public MEDLINE* (PubMed).

Os estudos foram selecionados por dois revisores de forma independente, a partir de busca básica com os seguintes descritores combinados em língua inglesa: *Pressure ulcer AND prevention and control OR pressure ulcer AND calcaneus OR pressure ulcer AND inventions OR pressure ulcer AND equipment and hospital supplies OR pressure ulcer AND diffusion of innovation*.

A pesquisa caracterizou-se com os seguintes critérios de inclusão: artigos no meio on-line que abordassem a temática sobre inovações e tecnologias para a prevenção da UP, abrangendo a região do calcâneo, indexados nas bases de dados supracitadas, publicados no período de janeiro de 2006 a fevereiro de 2016 e disponíveis nos idiomas português, inglês e espanhol. Estudos realizados com humanos adultos de 18 anos ou mais, e que tinham sido publicados nos últimos 10 anos. Foram lidos todos os títulos e seus resumos. Caso não fosse suficiente para a seleção, os artigos eram lidos na íntegra. Como critérios de exclusão: artigos não disponíveis na íntegra, estudos de pesquisas com dados

parciais e aqueles que não contemplaram o tema investigado.

As informações dos estudos foram sumarizadas e os dados agrupados em tabela, apresentados e discutidos segundo os objetivos da revisão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, foram identificados 2.145 artigos, e, após a leitura dos títulos e resumos, 14 se adequavam aos critérios de inclusão e compuseram a leitura para esta revisão (Figura 1).

A descrição dos estudos incluídos na revisão segundo o número de referência do

artigo, autores, ano de publicação, tipo de estudo, amostra do estudo, características da amostra, objetivos, característica do produto/intervenção e conclusão, são apresentados na tabela 1.

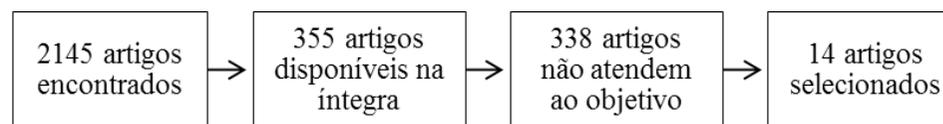


Figura 1. Fluxograma do estudo.

Tabela 1. Descrição dos estudos incluídos na revisão.

Autor/ Ano	Tipo de estudo	Amostra	Características da amostra	Objetivo	Características do produto/Intervenção	Conclusões
5. Chung et al. 2015	Estudo descritivo.	Dispositivo de prevenção para UP.	O dispositivo é composto de hardware (tablet) e sensores. Os sensores são do tamanho de um curativo e ficam em contato com a pele. O dispositivo é sem fio e transmite informações dos sensores para o sistema Android do tablet.	Propor o uso de uma matriz com sensor de pressão, compatível com o sistema Bluetooth como uma ferramenta para avaliar e monitorar o risco de UP.	Os dados de pressão são indicados em valor numérico e cor, conforme a intensidade da pressão. O dispositivo capta mapas de pressão e associa os dados com o IMC e comorbidades do paciente e, realiza a análise preditiva para determinar o risco para UP.	Criou-se um dispositivo de baixo custo, não disponível no mercado, que pode ser utilizado para quantificar o risco para a UP. Com o uso do dispositivo pode-se dispor de melhor e mais eficiente gestão clínica dos doentes em risco de UP.
10. Pemberton et al. 2009	Estudo piloto.	Amostra de conveniência de 21 pacientes com no mínimo 3 dias de internação hospitalar.	Pacientes obesos, com ou sem UP, peso entre 113 e 226 kg, idade média = 51,7 anos, IMC médio = 51,4 e escore médio na EB de 14,7 pontos. Pacientes com múltiplas UP e apenas uma superfície do corpo para viragem foram excluídos do estudo.	Avaliar a segurança e uso clínico de uma SBPA em população obesa.	Pacientes se mantiveram sobre a cama estudo no mínimo 3 e no máximo 7 dias. A mensuração do tamanho das UP foi no dia 3 e 4 e ao final do estudo, dia 7. Foi avaliada a aplicabilidade do manejo da cama e o conforto através de escala de pontuação.	Os resultados sugerem que a nova superfície de suporte é segura e pode ajudar na prevenção e gestão de UP graus I e II.
15. Reger et al. 2007	Revisão de literatura.	Artigos publicados no meio on-line	Artigos publicados na MEDLINE entre 1975 e 2006 com as palavras-chave: superfície/interface para alívio da pressão, prevalência de UP na população em geral e em pacientes com lesão medular. Selecionadas 11 publicações.	Analisar a relação entre a pressão de interface e a ocorrência de UP.	A avaliação da relação entre pressão de interface e prevalência de UP foi realizada com base no tamanho da amostra relatada em cada estudo e, calculada a média para cada região anatômica.	A análise dos dados não demonstrou relação direta entre pressão de interface e a ocorrência de UP. Autores sugerem que o controle do microambiente e alívio da pressão devem ser considerados ao escolher uma superfície de suporte.
18. Soppi et al. 2015	Revisão de literatura.	Artigos publicados no meio on-line	Artigos publicados na Web of Science, Scopus, MEDLINE e PubMed entre 1970 e 2015 com as palavras-chave: poliuretano, espuma, flexível, densidade, resiliência, colchão, suporte e superfície. Selecionados 41 estudos.	Realizar pesquisa de literatura sobre design de colchão, fabrico dos colchões e o desenvolvimento de UP.	Os colchões devem cumprir três especificações: 1) possuir ótimas propriedades de imersão e envelopamento; 2) o paciente deve ser capaz de mudar de posição; 3) deve ser fácil para a enfermagem mover o paciente. Características da capa do colchão devem incluir respirabilidade, impermeabilidade, segurança contra incêndio e não afetar a função do colchão.	Não há evidências de que uma única categoria de espuma proporcione ótima combinação destas especificações. A melhor opção para a prevenção da UP é a combinação de duas camadas em um colchão, uma de espuma viscoelástica na parte superior e uma de espuma de alta resiliência na parte inferior do colchão.

19. Behrendt et al. 2014	Prospectivo, controlado, não randomizado.	Todos os 422 pacientes admitidos na UTI entre agosto e setembro de 2011.	Os pacientes criticamente doentes, de ambos os sexos, tinham idade entre 18 e 96 anos. Foram inscritos no GC = 209 pacientes e no GI = 213. Todos receberam avaliação diária com a EB.	Determinar a utilidade do DCMCP no reposicionamento de pacientes para evitar a UP.	O sistema DCMCP consiste em um tapete com células sensoras de pressão e uma unidade de controle que fornece imagens digitais das pressões (entre 0 a 180 mmHg) expressa em cores. O GC alocado em cama hospitalar sem o sistema DCMCP recebeu alternância de decúbito de 2/2h. O GI alocado em cama com o sistema DCMCP recebeu alternância de posição de acordo com a cor no display gráfico.	O GI em uso do DCMCP desenvolveu (0,9%) de UP e, no GC (4,8%). Os resultados indicam eficácia do sistema DCMCP, que oferece um feedback visual em tempo real.
20. Kim et al. 2014	Estudo piloto.	Protótipo de sistema móvel denominado Sappire.	Sappire é um dispositivo móvel com plataforma Android que permite a gravação em ambiente integrado. Auxilia na avaliação da pele para a prevenção da UP e documentação de dados a beira do leito.	Testar a adequação do uso de sistemas de terminologia padronizada e codificação dos dados de avaliação de risco para UP e, apresentar dados de continuidade de cuidados.	Sappire demonstra: 1) documentação de dados em conformidade com as normas de terminologia padronizada; 2) facilidade na troca de dados e registro da continuidade de cuidados; 3) visor com dados dos pacientes e parâmetros de avaliação de risco precisos com a EB. O estudo foi realizado em 5 cenários distintos.	Sappire demonstra capacidade de suportar a captura e transferência de dados de avaliação a beira do leito, com funções de apoio a decisão para a prevenção da UP.
21. Coladonato et al. 2012	Dois estudos prospectivos, controlados, não randomizados.	Amostra de conveniência de dois ensaios clínicos consecutivos de 6 meses, realizados com 582 pacientes.	Pacientes do sexo M e F, internados há 48h, com ou sem UP. O peso médio do GC foi 80,0 kg e do GI foi 78,9 kg. A média de idades do GC foi 63,2 anos e no GI foi 62,5 e, a pontuação na EB < 18 nos dois grupos. Foram admitidos 307 pacientes em unidade renal (entre agosto de 2008 e março de 2010) e 275 em UTI cirúrgica (entre setembro de 2009 e março de 2010).	Avaliar o efeito de roupas de cama de tecido de seda, em reduzir o desenvolvimento de UP.	Durante as primeiras 8 semanas de cada ensaio, todos os pacientes utilizaram itens controle (lençóis, fronha e vestido) de tecido mistura de algodão. Durante o segundo período de 8 semanas, todos utilizaram os itens intervenção (os mesmos itens de seda). Durante o terceiro período de 8 semanas todos os pacientes utilizaram os itens controle.	Na unidade renal a incidência de UP adquirida no GC foi (12,3%), com o uso da roupa de cama padrão e no GI (4,6%), que utilizou os itens de seda. Na UTI cirúrgica a incidência de UP no GI foi (0%) e no GC foi (7,5%). Roupas de cama de tecido de seda podem reduzir o desenvolvimento de UP.
22. Williamson et al. 2013	Estudo de intervenção não controlado.	De 9 combinações diferentes de lençóis sobre uma SBPA (colchão para prevenção da UP).	C1: LP (60% algodão e 40% poliéster) colocado sobre a SBPA; C2: LP e lençol móvel de reposicionamento; C3: LP e lençol acolchoado sem plástico; C4: LP e lençol acolchoado com suporte plástico; C5: LP e pad descartável de plástico e alta absorção; C6: LP e pad descartável lastreado por papel; C7: LP e pad descartável lastreado por papel ultra absorvente; C8: LP e lençol móvel de reposicionamento e pad para incontinência; C9: LP dobrado em 4, 2 cobertores e 1 lençol acolchoado com suporte plástico.	Medir os efeitos de diferentes combinações de roupas de cama sobre uma SBPA e, a capacidade para dispersar o calor e evaporar a umidade.	O teste envolveu um dispositivo SGHP colocado no centro da SBPA para medir as características de transmissão de calor do colchão. A temperatura da pele foi medida através de imagens da região das nádegas após 3h na posição supina, usando uma câmera com infravermelho. A participante nos testes era saudável, tinha 61 anos e 61 kg. Ficava deitada com o dorso do corpo exposto a superfície em teste. Cada combinação de roupas de cama foi testada por 3h.	As nove combinações de roupa de cama reduziram os níveis de retirada de calor sobre a SBPA, afetando adversamente a capacidade do colchão para gerir o microclima da pele. A menor capacidade de retirada de calor e de evaporação foi observada nas combinações de roupas de cama que utilizaram lençóis acolchoados com suporte plástico e pad descartável de plástico. Sugere-se limitar a presença de lençóis desnecessários sobre o colchão.
23. Smith et al. 2013	Retrospectivo, controlado, não randomizado.	Amostra de conveniência de 1427 pacientes.	Pacientes do sexo M e F, com ou sem UP, internados há 48h em UTI, Urologia e Telemetria, alocados em GC = 659 e GI = 768. A média de idade do GC foi 69,5 anos e do GI foi 66,4 anos. O peso médio do GC foi 81,1kg e GI de 80,4kg. Escores médios na EB do GC foram de 17,3 e, no GI 17,1 pontos.	Comparar a incidência de UP adquirida em hospital antes e depois de lençóis hospitalares padrão serem modificados para lençóis de seda.	GC = utilizou roupa de cama padrão de mistura de algodão (lençol, fronha e roupa do paciente). GI = utilizou os mesmos itens compostos de tecido de seda. Os dados dos pacientes foram coletados por um período de 12 semanas antes (controle) e 12 semanas após a mudança de roupa (intervenção).	A incidência de UP no GC foi (11,5%) e GI (3,1%) (p<0,001). O tipo de roupa de cama utilizado influencia no risco para o desenvolvimento da UP.
25. Colin et al. 2012	Revisão sistemática da literatura.	Artigos publicados no meio on-line.	Artigos publicados na PASCAL Biomed, PubMed e Cochrane Library entre 2000 e 2010 com as palavras-chave: UP, superfície de suporte, prevenção e controle e diretrizes para a prática. Selecionadas 47 publicações.	Definir quais superfícies de apoio usar na prevenção e no tratamento de UP.	Todos os estudos clínicos randomizados compararam diferentes dispositivos, geralmente associados com diversas medidas preventivas. A qualidade metodológica dos estudos foi estabelecida com base nos critérios ANAES. Destes, 21 artigos mostraram bom nível de evidência, classe A ou B de recomendação.	Classe A de recomendação: 1 - O colchão de espuma estruturado é mais eficiente que o colchão padrão hospitalar; 2 - O colchão de pressão alternada e uma cama de baixa perda de ar são eficientes na prevenção da UP no calcanhar; 3 - Cama de ar fluidizado melhora a cicatrização da UP.

26. Heule et al. 2007	Estudo de intervenção não controlado.	Amostra de conveniência de 50 colchões hospitalares.	Colchões padrão com 15 anos de uso. Compostos de 10 cm de espuma de alta resiliência na parte inferior e 4 cm de espuma visco-elástica na parte superior.	Medir o recuo - QI - de colchões de espuma visco elástica em quatro pontos e, avaliar a capacidade destes em reduzir o risco de formação de UP.	O dispositivo durometro consiste de um cilindro rígido e contém um núcleo que se move livremente para medir o recuo da espuma. O valor QI é fornecido em mm de recuo em tela LED. Cada colchão foi testado nos mesmos 4 pontos.	Colchões semelhantes diferem na capacidade de suportar pressão em 4 pontos após 15 anos de uso. O durômetro fornece avaliação objetiva e quantificável de colchões de espuma.
27. Rijswijk et al. 2013	Revisão sistemática da literatura.	Artigos publicados no meio on-line.	Artigos publicados na Medline, CINAHL, Joanna Briggs Institute, Cochrane Library e dissertações da ProQuest entre 2007 e 2013 com as palavras-chave: avaliação de risco para UP e intervenção de prevenção da UP. Seleccionadas 117 publicações.	1) Criar um algoritmo de prevenção de UP para adultos, baseado em evidências; 2) Identificar a força de recomendação de cada etapa; 3) Obter validação do algoritmo.	Cada seção do algoritmo foi descrita conforme as provas extraídas dos estudos e avaliadas de acordo com uma força de recomendação: A) consistente; B) inconsistente ou limitada; C) prática usual. Em que, 12 especialistas avaliaram os 26 itens do algoritmo. Os valores médios e o IVC foram calculados para cada item.	Mais de 60% dos itens do algoritmo tinha força de recomendação B. A pontuação média para o algoritmo foi muito boa, porém o IVC de dois itens foi <0,7 e precisam ser modificados. Após uma revisão sistemática da literatura, um algoritmo de prevenção de UP foi desenvolvido e validado.
28. Souza et al. 2013	Ensaio clínico controlado, não randomizado.	Amostra de 100 pacientes inscritos em ensaio clínico.	Pacientes do sexo M e F, maiores de 18 anos, internados em UTI entre janeiro e junho de 2010. Foram avaliados com a EB até 48h após a internação e possuíam escore de risco elevado, moderado ou mínimo e, a pele dos calcâneos íntegra.	Avaliar a efetividade do FTP na prevenção de UP no calcâneo.	Todos os pacientes receberam duas intervenções simultâneas. Os calcanhares direitos (controle = receberam prevenção baseada em diretrizes clínicas). Os calcanhares esquerdos (intervenção = aplicação de FTP somada às diretrizes de prevenção). A pele foi avaliada diariamente.	A incidência de UP foi de 6% no calcanhar que recebeu o FTP e 18% no controle (p<0,001). O FTP associado às diretrizes clínicas foi efetivo na prevenção de UP no calcanhar.
29. Díaz Valenzuela et al. 2014	Ensaio clínico de não inferioridade, multicêntrico, randomizado, controlado e duplo-cego.	Realizado com 229 residentes de 12 lares de idosos.	Idosos do sexo M e F, sem presença de UP e em risco de desenvolvê-las (EB ≤ 14 pontos). O estudo aconteceu entre janeiro de 2011 e abril de 2013.	Avaliar a eficácia da aplicação tópica de azeite de oliva extra virgem em comparação com AGHO em idosos em risco de UP.	O produto foi pulverizado em zonas de risco a cada 12h. O azeite de oliva foi aplicado no grupo intervenção (n = 112) e o AGHO no grupo controle (n = 117). Ambos os produtos não tinham identificação. O residente era acompanhado por 30 dias ou até aparecer uma UP.	A incidência de UP no grupo que recebeu a aplicação de azeite de oliva foi de 7,1% e, no grupo AGHO foi de 6,8%. A aplicação do azeite de oliva é seguro e tem eficácia igual ao AGHO, sendo uma opção terapêutica para prevenir a UP.

UP = úlcera por pressão; IMC = índice de massa corporal; kg = quilograma; EB = escala de Braden; SBPA = superfície de baixa perda de ar; GC = grupo controle; GI = grupo intervenção; DCMCP = dispositivo de cabeceira para mapeamento contínuo da pressão; mmHg = milímetros de mercúrio; M = masculino; F = feminino; UTI = unidade de terapia intensiva; C1 = combinação 1; LP = lençol padrão; C2 = combinação 2; C3 = combinação 3; C4 = combinação 4; C5 = combinação 5; C6 = combinação 6; C7 = combinação 7; C8 = combinação 8; C9 = combinação 9; SGHP = Sweating Guarded Hot Plate; ANAES = Guide d'analyse de la littérature et gradation des recommandations; QI = qualidade intrínseca; mm = milímetro; LED = Light Emitting Diode; IVC = índice de validade do conteúdo; FTP = filme transparente de poliuretano; AGHO = ácido graxo hiperoxigenado.

A prevenção da UP é um imperativo no contexto atual, e se deve buscar a melhor e mais eficiente gestão clínica e de materiais para evitar o seu desenvolvimento durante a internação hospitalar.⁵ Contudo, o surgimento contínuo de inúmeros dispositivos no mercado tem dificultado a escolha do produto ideal para a prevenção oportuna.^{18,24} Especialistas têm alertado para a importância do conhecimento baseado em evidências dos profissionais de saúde e gestores responsáveis pela escolha e aquisição de produtos para a prevenção da UP, visto que muitos destes não atendem as diretrizes de prevenção, e seu uso pode aumentar o risco de desenvolvimento da UP.^{21,25}

A mudança de decúbito, considerada um componente essencial na prevenção da

UP por aliviar a carga em áreas de alta pressão, vem sendo discutida em relação a sua eficácia e quais protocolos de reposicionamento são mais eficazes.¹⁹ Pesquisadores desenvolveram um dispositivo de leito para mapeamento contínuo da pressão (DLMCP), que consiste em um tapete com células sensoras de pressão, com um *display* que exibe imagens de pressão do corpo em tempo real. As imagens de pressão registram de 0 a 180 mmHg e variam entre a cor azul (mínima pressão) e o vermelho (alta pressão). O dispositivo foi testado em UTI por dois meses. Os pacientes do grupo controle (GC) alocados em cama hospitalar padrão receberam mudança de decúbito de 2/2h e os pacientes do grupo intervenção (GI) alocados em cama padrão, receberam alternância de

decúbito quando a cor vermelha era exibida no display, indicando pressão superior a 75 mmHg. O GI desenvolveu 0,9% de UP em comparação com o GC que adquiriu 4,8%. Os autores do estudo sugerem que a utilização do DLMCP pode ser uma tecnologia útil a ser incorporada nos protocolos de prevenção da UP.¹⁹

Buscando desenvolver um sensor de pressão de baixo custo, foi criado um dispositivo com sensores do tamanho de um curativo. O dispositivo sem fio transmite informações dos sensores para um *tablet* com sistema *android* e *bluetooth*. O dispositivo capta a intensidade da pressão que é expressa em valor numérico e cores. O programa combina informações da pressão com o índice de massa muscular (IMC) e comorbidades do paciente, realizando análise preditiva do risco para UP. Os autores indicam que o uso do dispositivo pode quantificar de forma contínua o risco para UP, e contribuir para uma gestão clínica mais eficiente dos doentes em risco de desenvolver a UP.⁵

Com o intuito de analisar uma nova tecnologia de tecidos de seda, pesquisadores avaliaram pacientes com múltiplas comorbidades e de alto risco para o desenvolvimento da UP. Durante seis meses, 307 pacientes de unidade renal foram avaliados e, consecutivamente, durante os próximos seis meses, 275 pacientes de UTI cirúrgica. Devido à necessidade de manter segregação dos itens controle (sobre lençol, lençol da cama, lençol móvel para incontinência, fronha e vestido de tecido de mistura de algodão) e intervenção (os mesmos itens compostos de tecido de seda) e os requisitos logísticos associados à lavagem, ambos os ensaios foram realizados em três etapas sequenciais. Durante as primeiras oito semanas de cada ensaio, todos os pacientes utilizaram os itens controle. No segundo período de oito semanas, todos utilizaram os itens intervenção, e no terceiro período de oito semanas, utilizaram os itens controle. Os resultados apontaram que na unidade renal a incidência de UP no GC foi (12,3%) e GI (4,6%). Na UTI cirúrgica, a incidência de UP no GC foi (7,5 %) e GI (0%). Os pesquisadores concluíram que roupas de cama de tecido de seda podem reduzir o desenvolvimento de UP.²¹

Estudo similar objetivou examinar a incidência de UP antes e após a instituição de lençóis e roupas de seda em unidades de urologia, telemetria e UTI. Uma amostra de conveniência de 659 pacientes constituiu o GC e utilizou lençol, fronha e roupa do paciente de mistura de algodão e 768 pacientes do GI utilizaram os mesmos itens de tecido de seda. Os grupos utilizaram os itens por 12 semanas. Todos os pacientes receberam tratamento padrão incluindo o mesmo tipo de colchão, reposicionamento e avaliação diária da pele. Os resultados apontam que a incidência de UP adquirida no GC foi de (11,5%) e GI (3,1%) ($p < 0,001$). Os pesquisadores concluíram que o tecido de seda pode ajudar a reduzir a incidência da UP em pacientes de alto risco.²³ A roupa de cama e o vestido padrão hospitalar são fabricados com tecidos compostos de poliéster e algodão, conhecidos como mistura de algodão. Na maioria dos hospitais, estas roupas são gerenciadas pelo setor de materiais como itens de lim-

peza, e não por setor específico que destine as roupas como parte do processo terapêutico do paciente.²¹ Este tecido não possui propriedades para o gerenciamento da umidade da pele, temperatura, fricção e cisalhamento, e pode contribuir para o desenvolvimento da UP.²¹⁻²³

Diversas camadas de roupa de cama são frequentemente utilizadas em combinação sobre a superfície do leito. Os efeitos que estas camadas têm sobre o microclima (temperatura e umidade da pele) é um aspecto importante do tratamento do paciente.²² Buscando elucidar os efeitos da roupa de cama sobre o microclima da pele, pesquisadores testaram nove diferentes combinações de roupas de cama. Todas as combinações foram testadas sobre uma cama tipo superfície de baixa perda de ar (SBPA) que é capaz de retirar o excesso de calor e umidade gerada pela compressão da superfície pelo peso do corpo. A participante do teste era saudável, tinha 61 anos, 61 kg e ficava na posição supina em contato com a parte dorsal do corpo com a superfície em teste. Cada combinação foi testada por três horas. O teste envolveu: um dispositivo *Sweating Guarded Hot Plate* (SGHP) com placa colocada sobre a cama e posicionada na região sacral da participante para determinar a taxa de evaporação; e uma câmera com infravermelho em que a temperatura da pele foi medida através de imagens coletadas da região das nádegas após três horas na posição supina. Os resultados demonstram que as nove combinações reduziram os níveis de retirada de calor sobre a cama, indicando que estas podem afetar adversamente a capacidade da cama para gerir o microclima da pele. A menor capacidade de retirada de calor e de evaporação foi observada nas combinações que utilizaram lençóis acolchoados com suporte plástico e *pad* descartável de plástico, comumente utilizados para incontinência urinária. Os autores do estudo sugerem que se limite a presença de roupas de cama às estritamente necessárias no leito do paciente.²²

Os colchões padrão hospitalar de espuma de poliuretano são amplamente utilizados como dispositivos preventivos para UP.²⁶ As diretrizes clínicas do EPUAP/NPUAP/PPPIA revistas e publicadas recentemente recomendam que colchões de espuma de especificação superior (CEES) são mais eficazes para a prevenção da UP do que o colchão padrão hospitalar e recomendam seu uso.⁴ Características que refletem a alta qualidade e durabilidade da espuma do colchão compreendem propriedades como a elasticidade, densidade, dureza, força de recuo/deflexão de carga, dureza progressiva, resistência à tração e alongamento. Além destas características, a capa do colchão deve apresentar respirabilidade, impermeabilidade a fluídos, segurança contra incêndio e não afetar a função do colchão. Uma extensa variedade de colchões de espuma de poliuretano e CEES estão disponíveis atualmente no mercado. Contudo, a qualidade e seu custo benefício são controversos.¹⁸

Um grupo de estudiosos realizou uma revisão de literatura dos últimos 45 anos sobre *design* e fabrico de colchões e o desenvolvimento de UP. Foram selecionados 41 estudos. Nenhuma espuma forneceu uma combina-

ção que atenda a todos os requisitos para um colchão ótimo de prevenção da UP. A literatura pesquisada sugere uma combinação de duas espumas para criar um colchão de especificação superior, empregando uma espuma visco-elástica na parte superior e uma espuma de alta resiliência na parte inferior do colchão. Em virtude da escassez de estudos sobre o assunto, os estudiosos sugerem pesquisas buscando o desenvolvimento de normas precisas de especificação e categorização dos colchões de espuma.¹⁸

Uma equipe de investigadores buscou avaliar a qualidade intrínseca da espuma de colchões do mesmo tipo (composto de uma camada de 10 cm de espuma de alta resiliência na parte inferior e uma camada de 4 cm de espuma visco-elástica na parte superior), e 15 anos de uso de um hospital universitário. O objetivo foi medir a qualidade de recuo, um fator de qualidade intrínseca (QI) de colchões, que é determinada pela densidade do colchão e de fatores derivados tais como o conforto e a prevenção da UP. A QI dos colchões foi medida em quatro pontos: 1 - cabeça; 2 - zona de calcanhares; 3 - joelhos e ombros; 4 - região das nádegas. Para tal, foi utilizado um aparelho denominado durometro. Este consiste em um cilindro de plástico rígido com diâmetro de 50 cm contendo um núcleo central que se move livremente. A mudança de movimento descendente do núcleo sobre a espuma, denominada recuo, é medida eletronicamente. O parâmetro de qualidade (valor QI) é fornecido em mm de recuo. Foram realizados testes de medição em uma amostra de conveniência de 50 colchões. Os autores do estudo concluíram que aparentemente colchões semelhantes diferem muito em sua capacidade de suportar pressão em quatro pontos distintos após 15 anos de uso e salientam que o uso do durometro fornece avaliação objetiva e quantificável de um colchão.²⁶

Especialistas buscaram analisar a relação entre a pressão de interface e a ocorrência de UP em vários locais anatômicos. Para tanto, realizaram uma revisão de literatura de estudos publicados entre 1975 e 2006. Para avaliar a relação entre a pressão de interface e a prevalência de UP foi observado o tamanho da amostra de cada estudo e calculada a média para cada localização anatômica. Poucos estudos sobre o assunto atendiam aos critérios de inclusão (total de 11) e estes apresentavam limitações e deficiências metodológicas. A análise dos dados não demonstrou relação direta entre medidas das pressões de interface e a ocorrência de UP em diferentes localizações anatômicas.¹⁵

Pessoas obesas apresentam um risco maior de comorbidades, muitas vezes exibem dificuldade de mobilidade e conseqüentemente apresentam maior risco para o desenvolvimento da UP do que pessoas com peso normal.¹⁰ Um estudo foi realizado em pacientes obesos internados em UTI com o objetivo de avaliar a segurança e uso clínico de uma nova superfície de baixa perda de ar (SBPA). Uma amostra de conveniência de 21 pacientes com escore médio na escala de Braden (EB) = 14,7 pontos e índice de massa corporal (IMC) médio = 51,4, com peso entre 113 a 226 Kg, manteve-se no colchão estudo entre

três e sete dias. Participaram do estudo pacientes com UP em apenas uma região do corpo, e aqueles com UP em diversas regiões e que possuíam apenas uma superfície do corpo para viragem foram excluídos do estudo. A avaliação da pele foi realizada diariamente. Pacientes com UP receberam tratamento padrão de acordo com as diretrizes do hospital. Questões relacionadas à mobilidade e reposicionamento do paciente, manobrabilidade e operacionalidade da cama, uso de técnicas manuais de fisioterapia e manutenção do ambiente seco e confortável foram avaliados pela equipe assistencial e os dados fornecidos por escala de Likert de quatro pontos (1 = muito insatisfeito a 4 = muito satisfeito). A pesquisa de conforto foi respondida pelos pacientes cognitivamente capazes por meio de um questionário, em que (1 = muito desconfortável a 4 = muito confortável). Os resultados mostraram que nenhuma nova UP foi desenvolvida durante o período da pesquisa. Os pesquisadores concluíram que a nova SBPA foi avaliada como segura e pode ajudar na prevenção e gestão de UP graus I e II em obesos.¹⁰

Avaliar com precisão o risco de desenvolvimento de UP é fundamental para a sua prevenção. Com este propósito, pesquisadores de uma universidade desenvolveram um protótipo de um dispositivo móvel para avaliação da pele denominado Sappire. O objetivo deste estudo foi testar a adequação do uso de sistemas de terminologia padronizada e a codificação dos dados relacionados à avaliação de risco de UP, apresentando dados de continuidade de cuidados. As principais áreas de desenvolvimento foram: 1 - Captura de informações de avaliação da pele, incluindo imagens; 2 - Codificação dos dados da avaliação com sistemas de terminologia padronizada; 3 - Apresentação dos dados de avaliação da pele. O protótipo foi testado com pacientes em cinco cenários distintos. Os autores concluíram que o dispositivo demonstra capacidade de capturar e transferir dados de avaliação, dando apoio à decisão para a prevenção da UP.²⁰

Um grupo de pesquisadores realizou uma revisão sistemática de estudos com o objetivo de: 1 - Criar um algoritmo de prevenção de UP baseado em evidências para adultos; 2 - Identificar a força de recomendação de cada etapa; 3 - Obter validação do algoritmo. Foram selecionadas 117 publicações entre 2007 e 2013. A revisão produziu três temas: 1 - Diagnóstico e avaliação do risco para UP; 2 - Intervenções de prevenção; 3 - Educação e aspectos do cuidado. A qualidade dos estudos foi avaliada através do *Strength of Recommendation Taxonomy* (SORT). As evidências foram organizadas em formato de fluxograma para o desenvolvimento do algoritmo. Cada componente do algoritmo apresenta uma força de recomendação em que: A = consistente, de boa qualidade; B = limitada qualidade de provas; C = prática usual. Os usuários utilizam o algoritmo para realizar a avaliação do paciente e direcionar para intervenções de prevenção, o paciente em risco ou, reavaliar o paciente com a pele intacta ou de baixo risco para UP. Para a validação da tecnologia, um grupo multidisciplinar de 12 clínicos avaliou o algoritmo construído através de 26 itens. A etapa de avaliação seguiu a seguinte escala: 1 = Não relevante/

apropriado; 2 = Não foi possível avaliar a relevância sem revisão; 3 = Relevante, mas precisa de alteração e 4 = Muito relevante e apropriado. Classificações de todas as declarações de decisão dos 26 itens foram introduzidas no sistema e as médias foram calculadas. O Índice de Validade do Conteúdo (IVC) do algoritmo de prevenção de UP foi considerado forte, com uma média geral de 3,50 (numa escala de 1 a 4), sugerindo que os componentes estavam apropriados para a finalidade do instrumento. Os autores concluíram que, após uma revisão sistemática da literatura, um algoritmo de prevenção de UP foi desenvolvido e validado.²⁷

Buscando definir qual a melhor superfície de apoio para pacientes em risco ou em tratamento de UP, pesquisadores realizaram uma revisão sistemática da literatura, consultando pesquisas publicadas entre o período de 2000 a 2010 no meio on-line. A qualidade metodológica dos estudos foi estabelecida com base nos critérios *guide d'analyse de la littérature et gradation des recommandations* (ANAES) e classificou os estudos em quatro níveis. Foram selecionados 47 estudos clínicos randomizados. Os estudos com nível de evidência 1 e grau A de recomendação evidenciaram: 1 - Um colchão de espuma estruturado é mais eficiente que um colchão padrão hospitalar; 2 - Um colchão de pressão alternada e uma cama de baixa perda de ar são eficientes na prevenção da UP no calcanhar; 3 - Uma cama de ar fluidizado melhora a cicatrização da UP. Os autores recomendam o uso de superfícies de apoio na prevenção e tratamento da UP e salientam que seu uso deve constituir parte de uma estratégia preventiva e curativa em geral.²⁵

O filme transparente de poliuretano (FTP) tem sido indicado para a prevenção de UP em pele intacta, apesar da escassez de estudos científicos para provar sua efetividade.²⁸ Especialistas avaliaram a efetividade do FTP na prevenção de UP no calcâneo. Para esse fim, realizaram um ensaio clínico controlado, envolvendo pacientes de um hospital entre janeiro e junho de 2010. A amostra foi constituída de 100 pacientes adultos com idade média de 53,3 anos internados em UTI. Os pacientes foram avaliados pela EB até 48h após a internação e apresentavam escore de risco elevado, moderado ou mínimo para UP. Todos apresentavam integridade total da pele em ambos os calcâneos. Os pacientes constituíram um grupo único e receberam duas intervenções simultâneas. Todos os calcanhares direitos receberam intervenção controle (baseada em diretrizes clínicas para a prevenção da UP) e os calcanhares esquerdos receberam intervenção experimental (aplicação de FTP somada a diretrizes de prevenção). Os calcanhares foram avaliados diariamente até o surgimento de UP, alta hospitalar ou morte do paciente. O período de monitoramento durante a hospitalização não excedeu a 24 dias. Os resultados mostram que a incidência de UP foi de 6% no calcanhar que recebeu o FTP e 18% no controle, significativamente menor ($p < 0,001$) nos calcanhares que receberam a intervenção. Os autores concluíram que o FTP associado às diretrizes clínicas foi efetivo na prevenção de UP no calcâneo.²⁸

As propriedades e benefícios do ácido graxo hi-

peroxigenado (AGHO) aplicado de forma tópica na pele para a prevenção da UP está amplamente descrito na literatura científica.^{29,30} Recentemente, um estudo demonstrou que o creme composto de azeite de oliva extra virgem, empregado como tratamento tópico, diminuiu o risco de dermatite em prematuros de uma UTI neonatal.³¹

Uma equipe de pesquisadores buscou avaliar a eficácia da aplicação tópica de azeite de oliva extra virgem em comparação com o AGHO em idosos com risco de desenvolver UP, e determinar a segurança terapêutica da aplicação tópica do azeite de oliva. Para esse fim, foi realizado um ensaio clínico de não inferioridade, multicêntrico, controlado, randomizado e duplo-cego. Participaram do estudo 229 residentes de 12 lares geriátricos no período de janeiro de 2011 a abril de 2013. Pacientes com UP, enfermidade vascular e em situação de gravidade extrema de saúde não participaram do estudo. O método consistiu na aplicação do azeite de oliva na forma de pulverização em zonas de risco a cada 12h no grupo experimental ($n = 112$) e a aplicação de AGHO no grupo controle ($n = 117$). A atribuição do tratamento foi realizada de forma aleatória. Ambos os produtos foram embalados por uma empresa farmacêutica, em recipientes idênticos, sem identificação externa e com um número de codificação que foi revelado após o término do estudo. Os pacientes, os enfermeiros que aplicavam o produto e os pesquisadores que obtiveram os dados não sabiam qual produto estava sendo aplicado. Cada residente foi acompanhado durante 30 dias ou até aparecer uma UP. A avaliação da pele com a EB foi realizada diariamente e todos receberam medidas de prevenção. Os resultados mostram que a incidência de UP no grupo que recebeu aplicação de azeite de oliva foi de 7,1% (8 de 112 residentes) e de 6,8% (8 de 117 residentes) no grupo AGHO, com uma diferença de incidências de 0,31% (IC de 90% = -6,19% a +5,47%) que está dentro da margem de não inferioridade estabelecida de $\pm 7\%$ e apoia a hipótese inicial. Os pesquisadores concluíam que a aplicação tópica do azeite de oliva extra virgem é eficaz e seguro para prevenir o aparecimento da UP em residentes de lares geriátricos, evidenciando que o azeite de oliva possui igual eficácia que o AGHO e, portanto é uma opção terapêutica para prevenir a UP.²⁹

A maior parte dos estudos selecionados investigou a prevenção da UP de forma global. Apenas um estudo abordou exclusivamente a prevenção da UP no calcâneo, o que denota a necessidade de pesquisas, inovações e tecnologias que contemplem esta região, que requer atenção especial, por apresentar particularidades específicas e elevada incidência de UP.

CONCLUSÃO

Inovações e tecnologias úteis foram desenvolvidas nos últimos dez anos e podem ser incorporadas em protocolos de prevenção global da UP. Contudo, algumas tecnologias necessitam ser avaliadas em estudos clínicos randomizados, com uso de grupo controle e com avaliação de incidência da UP em diferentes populações de pacientes.

As inovações e tecnologias para a prevenção da UP, especialmente para a região do calcâneo, são escassas e se fazem instantes e urgentes. Sugere-se o desenvolvimento de dispositivo de prevenção da UP para a região do calcâneo baseado em evidências, sendo este o próximo passo a ser concretizado pelos autores deste estudo.

REFERÊNCIAS

1. Fowler E, Scott-Williams S, McGuire JB. Practice recommendations for preventing heel pressure ulcers. *Ostomy Wound Manage* [Internet] 2008 [citado 2016 mai 15];54(10):42-57. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18927483>
2. Costa IG. Incidência de úlcera por pressão em hospitais regionais de Mato Grosso, Brasil. *Rev Gaúcha Enferm* [Internet] 2010 [citado 2016 mai 15];31(4):693-00. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rge/v31n4/a12v31n4.pdf>
3. Rajpaul K, Acton C. Using heel protectors for the prevention of hospital-acquired pressure ulcers. *Br J Nurs* 2016 [citado 2016 ago 10];25(6):18-26. doi: 10.12968/bjon.2016.25.6.S18
4. National Pressure Ulcer Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. Prevention and treatment of pressure ulcers: quick reference guide. [Internet] 2014 [citado 2016 abr 10]. 75 p. Disponível em: <http://www.npuap.org/wp-content/uploads/2014/08/Updated-10-16-14-Quick-Reference-Guide-DIGITAL-NPUAP-EPUAP-PPPIA-16Oct2014.pdf>
5. Chung P, Rowe A, Etemadi M, et al. Fabric-based pressure sensor array for decubitus ulcer monitoring. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 2013 [citado 2016 abr 15];6506-6509. doi: 10.1109/EMBC.2013.6611045
6. Babu A, Madhavan K, Singhal M, et al. Pressure ulcer surveillance in neurotrauma patients at a level one trauma centre in India. *Oman Med J* 2015;30(6):441-446. doi: 10.5001/omj.2015.87
7. Armour-Burton T, Fields W, Outlaw L, et al. The healthy skin project: changing nursing practice to prevent and treat hospital-acquired pressure ulcers. *Crit Care Nurs* 2013;33(3):32-39. doi: 10.4037/ccn2013290
8. Tschannen D, Bates O, Talsma NA, et al. Patient-specific and surgical characteristics in the development of pressure ulcers. *Am J Crit Care* 2012;21(2):116-12. doi: 10.4037/ajcc2012716
9. Bergstrom N, Horn SD, Rapp M, et al. Preventing pressure ulcers: a multisite randomized controlled trial in nursing homes. *Ont Health Technol Assess Ser* [Internet] 2014 [citado 2016 ago 10];14(11):1-32. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4552218/>
10. Pemberton V, Turner V, VanGilder C. The effect of using a low-air-loss surface on the skin integrity of obese patients: results of a pilot study. *Ostomy Wound Manage*. [Internet]. 2009 [citado 2016 mai 20];55(2):44-48. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19246784>
11. Delmore B, Lebovits S, Baldock P, et al. Pressure ulcer prevention program: a journey. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 2011;38(5):505-13. doi: 10.1097/WON.0b013e31822ad2ab
12. Palhares VC, Palhares Neto AA. Prevalência e incidência de úlcera por pressão em uma unidade de terapia intensiva. *Rev Enf UFPE on line* 2014;8(2):3647-3653. doi: 10.5205/reuol.4597-37683-1-ED.0810supl201410
13. Araújo TM, Araújo MFM, Caetano JA. Comparison of risk assessment scales for pressure ulcers in critically ill patients. *Acta Paul Enferm* [Internet] 2011 [citado 2016 mai 20];24(5):695-700. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ape/v24n5/en_16v24n5.pdf
14. Hyun S, Li X, Vermillion B, et al. Body mass index and pressure ulcers: improved predictability of pressure ulcers in intensive care patients. *Am J Crit Care* [Internet] 2014 [citado 2016 mai 20];23(6):494-500. doi: 10.4037/ajcc2014535
15. Reger SI, Ranganathan VK, Sahgal V. Support surface interface pressure, microenvironment, and the prevalence of pressure ulcers: an analysis of the literature. *Ostomy Wound Manage* [Internet] 2007 [citado 2016 mai 20];53(10):50-58. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17978415>
16. Huang HY, Chen HL, Xu XJ. Pressure-redistribution surfaces for prevention of surgery-related pressure ulcers: a meta-analysis. *Ostomy Wound Manage*. [Internet] 2013 [citado 2016 Ago 10];59(4):36-48. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23562873>
17. Nicolas B, Moizard AS, Barrois B et al. Which medical device and/or which local treatment for prevention in patients with risk factors for pressure sores in 2012? Developing French guidelines for clinical practice. *Ann Phys Rehabil Med* 2012 [citado 2016 ago 10];55(7):482-8. doi: 10.1016/j.rehab.2012.08.007
18. Soppi E, Lehtiö J, Saarinen H. An overview of polyurethane foams in higher specification foam mattresses. *Ostomy Wound Manage* [Internet] 2015 [citado 2016 abr 15];61(2):38-46. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25654780>
19. Behrendt R, Ghaznavi AM, Mahan M, et al. Continuous bedside pressure mapping and rates of hospital-associated pressure ulcers in a medical intensive care unit. *Am J Crit Care* 2014 [citado 2016 abr 25];23(2):127-133. doi: 10.4037/ajcc2014192
20. Kim H, Chung H, Wang S, et al. SAPPPIRE: a prototype mobile tool for pressure ulcer risk assessment. *Stud Health Technol Inform* [Internet] 2014 [citado 2016 abr 15];201:433-440. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4414243/>
21. Coladonato J, Smith A, Watson N, et al. Prospective, nonrandomized controlled trials to compare the effect of a silk-like fabric to standard hospital linens on the rate of hospital-acquired pressure ulcers. *Ostomy Wound Manage* [Internet] 2012 [citado 2016 abr 20]; 58(10):14-31. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23037329>
22. Williamson R, Lachenbruch C, VanGilder C. A laboratory study examining the impact of linen use on low-air-loss support surface heat and water vapor transmission rates. *Ostomy Wound Manage* [Internet] 2013 [citado 2016 mai 21];59(8):32-41. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23934376>
23. Smith A, McNichol LL, Amos MA, et al. A retrospective, nonrandomized, before-and-after study of the effect of lines constructed of synthetic silk-like fabric on pressure ulcer incidence. *Ostomy Wound Manage* [Internet] 2013 [citado 2016 mai 19];59(4):28-34. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/236127609_A_Retrospective_

- Nonrandomized_Beforeand-After_Study_of_the_Effect_of_Linens_Constructed_of_Synthetic_Silk-like_Fabric_on_Pressure_Ulcer_Incidence
24. Amit G. Tissue changes in patients following spinal cord injury and implications for wheelchair cushions and tissue loading: a literature review. *Ostomy Wound Manage* [Internet] 2014 [citado 2016 ago 10];60(2):34-45. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24515983>
 25. Colin D, Rochet JM, Ribinik P, et al. What is the best support surface in prevention and treatment, as of 2012, for a patient at risk and/or suffering from pressure ulcer sore? Developing French guidelines for clinical practice. *Ann Phys Rehabil Med* [Internet] 2012 [citado 2016 mai 21]; 55(7):466-481. doi: 10.1016/j.rehab.2012.08.002
 26. Heule EJC, Goossens RHM, Mugge R, et al. Using an indentation measurement device to assess foam mattress quality. *Ostomy Wound Manage* [Internet] 2007 [citado 2016 mai 15]; 53(11):56-62. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18057447>
 27. Rijswijk LV, Beitz JM. Creating a pressure ulcer prevention algorithm: systematic review and face validation. *Ostomy Wound Manage* [Internet] 2013 [citado 2016 abr 16];59(11):28-40. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24201170>
 28. Souza TS, Danski MTR, Johann DA, et al. Prevention's pressure ulcers heel with transparent polyurethane film. *Acta Paul Enferm* [Internet] 2013 [citado 2016 mai 21]; 26(4):345-352. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-21002013000400008&script=sci_arttext&tlng=en
 29. Díaz-Valenzuela A, Valle CMJ, Carmona FPJ, et al. Efficacy for preventing pressure ulcers of the virgin extra olive oil versus hyper-oxygenated fatty acids: intermediate results from a non-inferiority trial. *Gerokomos* [Internet] 2014 [citado 2016 abr 16]; 25(2):74-80. Disponível em: <http://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v25n2/helcos1.pdf>
 30. Lupiañez-Perez I, Uttumchandani SK, Morilla-Herrera JC, et al. Topical olive oil is not inferior to hyperoxygenated fatty acids to prevent pressure ulcers in high-risk immobilised patients in home care: results of a multicentre randomised triple-blind controlled non-inferiority trial. *PLoS ONE* 2015 [citado 2016 ago 10];10(4):e0122238. doi: 10.1371/journal.pone.0122238
 31. Kiechl-Kohlendorfer U, Berger C, Inzinger R. The effect of daily treatment with an olive oil/lanolin emollient on skin integrity in preterm infants: a randomized controlled trial. *Pediatr Dermatol* 2008;25:174-8. doi: 10.1111/j.1525-1470.2008.00627.x

QUAL O SEU DIAGNÓSTICO?

Polineuropatia, Hepatoesplenomegalia, Gamapatia monoclonal e Plasmocitoma

Polyneuropathy, hepatosplenomegaly, monoclonal gammopathy and plasmacytoma

Polineuropatía, hepatoesplenomegalia, gammapatía monoclonal y plasmocitoma

Fernando Pessuti,¹ Cristina Asvolinsque Pantaleão Fontes,¹ Lucila Pessuti Ferri,² Vagner Ferreira Nascimento³

¹Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil.

²Universidade Federal de Goiás, Jataí, GO, Brasil.

³Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, MT, Brasil.

Recebido em: 11/12/2016 / Aceito em: 08/05/2017 / Disponível online: 08/05/2017

fernandopessuti@id.uff.br

Descritores: Síndrome POEMS. Plasmocitoma. Tomografia.

Keywords: POEMS Syndrome. Plasmacytoma. Tomography.

Descritores: Síndrome POEMS. Plasmacitoma. Tomografia.

Homem, 70 anos, com significativa perda de peso associada à parestesia bilateral e simétrica em pés, que evoluiu após quatro meses para paresia em membros inferiores e superiores.

Foram realizados exames laboratoriais e tomografia computadorizada (TC) de tórax e abdome que evidenciaram gamapatia monoclonal, plasmocitoma em parede torácica direita, hepatomegalia, esplenomegalia, ascite (Figura 1) e derrame pleural à direita (Figura 2).

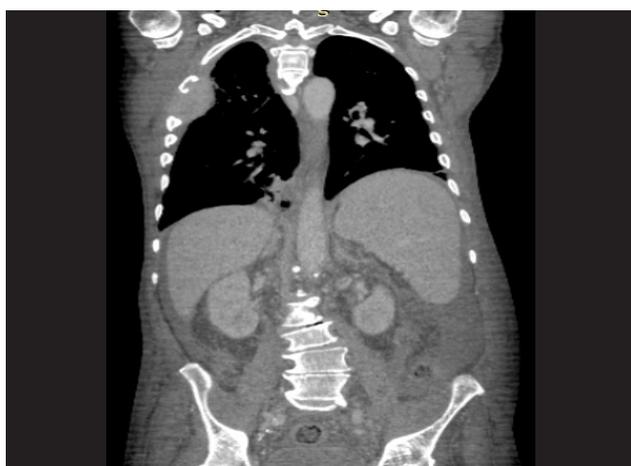


Figura 1. TC do Tórax e Abdome (reconstrução coronal): Hepatoesplenomegalia, ascite e lesão expansiva com densidade de partes moles, envolvendo a parede torácica, acometendo o arco médio da 3ª, 4ª e 5ª costelas direita, sugerindo plasmocitoma.



Figura 2. TC de tórax (corte axial com janela de parênquima): Derrame pleural e cissural.

R Epidemiol Control Infec, Santa Cruz do Sul, 7(2):132-133, 2017. [ISSN 2238-3360]

Please cite this article in press as: PESSUTI, Fernando et al. Polineuropatia, Hepatoesplenomegalia, Gamapatia monoclonal e Plasmocitoma. Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, Santa Cruz do Sul, v. 7, n. 2, jun. 2017. ISSN 2238-3360. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/8730/6067>>. Acesso em: 27 out. 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.17058/reci.v7i2.8730>.



Exceto onde especificado diferentemente, a matéria publicada neste periódico é licenciada sob forma de uma licença Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Considerando-se o caso clínico, qual seria o principal diagnóstico?

a) Síndrome de POEMS

- b) Polineuropatia inflamatória desmielinizante crônica
- c) Mieloma múltiplo
- d) Doença de Castleman

A síndrome de POEMS decorre da discrasia de células plasmáticas. Apresenta pico de incidência entre a 5ª e 6ª década de vida e maior prevalência no sexo masculino.¹⁻⁴

As principais características são representadas pelo acrônimo POEMS: Polineuropatia, Organomegalia, Endocrinopatia, proteína M (*Monoclonal protein*) e alterações na pele (*Skin changes*). A confirmação diagnóstica deve contemplar todos os Critérios Maiores Obrigatórios, ao menos um dos Outros Critérios Maiores e um dos Critérios Menores, conforme indicado na tabela 1.

Tabela 1. Critérios diagnósticos da síndrome de POEMS.

Critérios diagnósticos
Critérios Maiores Obrigatórios
1. Polineuropatia
2. Doença monoclonal dos plasmócitos
Outros Critérios Maiores
1. Doença de Castleman
2. Lesões ósseas escleróticas
3. Elevação do VEGF
Critérios Menores
1. Organomegalia (hepatomegalia, esplenomegalia ou linfadenomegalia)
2. Sobrecarga de volume extravascular (edema, derrame pleural ou ascite)
3. Endocrinopatia (adrenal, tireóide, pituitária, gonadal, paratireóide, pâncreas)
4. Alterações da pele (hiperpigmentação, hipertricose, acrocianose, rubor, unhas brancas)
5. Papiledema
6. Trombocitose/Policitemia

A polineuropatia é a característica mais evidente da síndrome, apresentando progressão subaguda ou crônica, iniciando-se com manifestações sensitivas simétricas. A organomegalia mais comum é a hepatomegalia, seguida da esplenomegalia. Cerca de 95% desses pacientes apresentam lesões osteoescleróticas.¹⁻²

A quimioterapia com melfalano é a base terapêutica na doença disseminada.^{2,4}

REFERÊNCIAS

1. Álvarez KV, Armas LS, Linares GA. Síndrome de POEMS. Rev cubana med 2013;52(1):78-84.
2. Méndez-Herrera CR, Rodríguez-Cordoví D. Síndrome POEMS: revisión de la bibliografía. Rev Neurol 2011;53(1):44-50.
3. Herrera-Olivares W, González-Ramírez MF, Flores-Encarnación E. Síndrome POEMS. A propósito de un caso. Rev Esp Méd Quir 2014;19(2):185-91.
4. Dispenzieri A. How I treat POEMS syndrome. Blood 2012;119(24):5650-8. doi: 10.1182/blood-2012-03-378992