

FATORES RELACIONADOS A INFECÇÃO POR *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* EM UM HOSPITAL PRIVADO

Factors related to infection by *klebsiella pneumoniae* in a private hospital

Factores relacionados con la infección por *klebsiella pneumoniae* en un hospital privado

Rosane da Silva Santana^{1*}; Naiana Maria Diogo da Silva²; Teresa Raquel de Carvalho Castro Sousa³; Samya Raquel Soares Dias⁴; Igor Almeida Silva⁵; Aline dos Santos Silva⁶

Como citar este artigo:

Santana RS, Silva NMD, Sousa TRCC, et al. FATORES RELACIONADOS A INFECÇÃO POR *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* EM UM HOSPITAL PRIVADO. Rev Fun Care Online.2021. jan./dez.; 13:757-762. DOI: <http://dx.doi.org/10.9789/2175-5361.rpcfo.v13.9134>

ABSTRACT

Objective: To identify the prevalence of *klebsiella pneumoniae* and to analyze the factors related to the infection by this bacterium in a private hospital in northeastern Brazil. **Method:** descriptive retrospective documentary study, carried out with patients who developed infection in the year 2017 (n: 64). Sociodemographic and infection information was collected. The data was processed in SPSS 20.0. The project was approved by the ethics committee. **Results:** the most prevalent topographic site was the urinary tract (34; 56.7%). the main risk factor for triggering *klebsiella pneumoniae* infection was the use of mechanical ventilation, presenting a risk of 43.8% for the appearance of infections by this microorganism. Higher resistance was found for the piperacillin / tazobactam 52 antimicrobial (82.5%). **Conclusion:** because of the high resistance to antibiotics and the great potential of *klebsiella* contamination, measures should be taken to minimize the high level of contamination and, especially, the negative prognosis for the patient.

Descriptors: Antimicrobials, Bacteria, Hospital, Hospital infection, *Klebsiella pneumoniae*.

¹ Enfermeira. Doutora em Saúde Coletiva- Universidade Federal do Ceará.Teresina-PI-Brasil.

² Enfermeira (UNINASSAU). Pós-graduanda em Urgência e Emergência (IESM) Teresina-PI-Brasil.

³ Enfermeira (UNINASSAU). Pós-graduanda em Terapia Intensiva (AMIB)Teresina-PI. Brasil.

⁴ Enfermeira Intensivista. Mestranda em Enfermagem (UFPI). Teresina-PI. Brasil.

⁵ Fisioterapeuta Intensivista. Pós-graduado em Alta Complexidade (UFPI). Teresina-PI. Brasil.

⁶ Acadêmica de Enfermagem (UNINASSAU). Teresina-PI-Brasil.

RESUMO

Objetivo: Identificar a prevalência de *klebsiella pneumoniae* e analisar os fatores relacionados à infecção por essa bactéria em hospital privado do nordeste brasileiro. **Método:** estudo descritivo retrospectivo documental, realizado com pacientes que desenvolveram infecção no ano de 2017 (n:64). Coletou-se informações sociodemográficas e referentes a infecção. Os dados foram processados no SPSS 20.0. O projeto foi aprovado pelo comitê de ética. **Resultados:** o sítio topográfico mais prevalente foi o trato urinário (34;56,7%). o principal fator de risco para desencadear infecção por *klebsiella pneumoniae* foi a utilização de ventilação mecânica, apresentando risco de 43,8% para o aparecimento de infecções por esse microrganismo. Maior resistência foi encontrada para o antimicrobiano piperacilina/tazobactam 52 (82,5%). **Conclusão:** pela alta resistência aos antibióticos e o grande potencial de contaminação da *klebsiella*, medidas devem ser adotadas para minimizar o alto nível de contaminação e, principalmente do prognóstico negativo para paciente.

Descritores: Antimicrobianos, Bactérias, Hospital, Infecção hospitalar, *Klebsiella pneumoniae*.

RESUMEN

Objetivo: Identificar la prevalencia de *klebsiella pneumoniae* y analizar los factores relacionados con la infección por esta bacteria en un hospital privado en el noreste de Brasil. **Método:** estudio descriptivo retrospectivo, realizado con pacientes que desarrollaron infección en el año 2017 (n: 64). Se recogió información sociodemográfica y de infección. Los datos fueron procesados en SPSS 20.0. El proyecto fue aprobado por el comité de ética. **Resultados:** el sitio topográfico más prevalente fue el tracto urinario (34; 56,7%). El principal factor de riesgo para desencadenar la infección por *Klebsiella pneumoniae* fue el uso de ventilación mecánica, que presenta un riesgo del 43.8% por la aparición de infecciones por este microorganismo. Se encontró una mayor resistencia para el antimicrobiano piperacilina / tazobactam 52 (82.5%). **Conclusión:** debido a la alta resistencia a los antibióticos y al gran potencial de contaminación por *klebsiella*, se deben tomar medidas para minimizar el alto nivel de contaminación y, especialmente, el pronóstico negativo para el paciente.

Descriptorios: Antiinfecciosos, Bacterias, Hospital, Hospitalar infection, *Klebsiella pneumoniae*.

INTRODUÇÃO

A *Klebsiella pneumoniae* é um bacilo Gram-negativo, que não necessita de oxigênio para se desenvolver; membro da família Enterobacteriaceae, propício de sobreviver em objetos inanimados ou fômites (objetos com capacidade de absorver, reter e transportar organismos contagiantes ou infecciosos, como: sapatos), colonizar o corpo humano e causar infecções graves em pacientes imunocomprometidos.^{1,2} Esse microrganismo é um dos patógenos hospitalares mais comuns apresentando um perfil de vulnerabilidade cada vez mais restrito, inclusive associado não somente a infecção, mas também a colonização.^{3,4}

A Infecção adquirida no ambiente hospitalar é uma das complicações mais severas para agudização do estado de saúde do paciente. Quanto maior tempo de internação, maior risco de o paciente ser acometido por uma infecção.

É crucial uma avaliação clínica do paciente diariamente para verificação da necessidade de internação.^{5,6}

A *Klebsiella pneumoniae* exibe uma enzima produzida por bactérias do tipo Gram negativa chamada carbapenemase, mais exclusivamente, as enterobactérias, restrita a assistência médica e ambiente hospitalar, cuja principal característica é conferir a resistência aos carbapenêmicos e inativação de penicilinas, cefalosporinas e monobactâmicos.⁷ Essa enzima promove resistência a todos os agentes betalactâmicos como: cefalosporinas, penicilinas, monobactâmicos e, inclusive, a carbapenêmicos. Essa última categoria de antimicrobianos é de amplo espectro, com uso decorrente no tratamento de infecções causadas por bactérias multirresistentes. E assim, para o tratamento de bactérias produtoras dessa enzima, restam poucas opções terapêuticas. Essa característica, juntamente com o fato da KPC ter elevado potencial de disseminação, tem sido motivo de preocupação em hospitais e instituições de saúde.⁷

É de suma importância o conhecimento e a identificação de cepas de KPC resistentes, a fim de aplicar a terapia correta, e diminuir sua disseminação e empregar técnicas preventivas, o que contribuirá para a restrição dos índices de morbimortalidade.⁸

Dentre as medidas de prevenção e controle para infecções por bactérias produtoras de KPC destacam-se a rápida identificação de microrganismos no ambiente hospitalar e protocolos para prevenir as infecções. Assim, esse estudo teve como objetivos identificar a prevalência de *klebsiella pneumoniae* e analisar os fatores relacionados à infecção por essa bactéria em hospital privado do nordeste brasileiro.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo retrospectivo documental a partir de dados secundários. A coleta dos dados ocorreu nos meses de setembro e outubro de 2018. A busca dos dados ocorreu especificamente no Serviço de Arquivos Médicos e Estatísticos (SAME).

Inicialmente, foram selecionados todos os prontuários de pacientes que desenvolveram infecção no período que estavam internados no ano de 2017. Após a seleção, foram incluídos no estudo, apenas os prontuários que apresentaram exames com culturas de bactérias com resultados positivos para *Klebsiella pneumoniae*; e excluídos, aqueles que não mostraram crescimento microbiológico para a bactéria, e que expressaram resultados inconclusivos ou sem antibiograma.

De todos os prontuários de pacientes com infecção, apenas 64 prontuários fizeram parte do estudo. Os dados foram obtidos por meio de um roteiro com perguntas fechadas criado pelos autores. O roteiro apresenta informações sobre os casos de infecção hospitalar por KP no prontuário do paciente que fez uso de antibióticos ou

fármacos vasoativos, que realizou exames complementares (urocultura, hemocultura, secreção traqueal, cultura de feridas) e procedimentos invasivos. Foram coletadas também outras informações como tipo de cultura positiva para *Klebsiella pneumoniae*, perfil de resistência pelo antibiótico, número de óbitos relacionado à infecção.

Para a organização dos dados quantitativos, foi criado, primeiramente, um banco de dados no Programa Microsoft Excel, versão XP (Microsoft CO, USA). Os dados coletados passaram por meio da dupla digitação para que posteriormente, fossem importados para o Programa SPSS “Statistical Package for the Social Science” (versão 20.0 for Windows), software que possibilita calcular o percentual dos dados encontrados e para realização da análise estatística.

Os dados foram organizados e apresentados em forma de gráficos e tabelas, com objetivo de facilitar a interpretação. A discussão teórica foi fundamentada nos tratados, documentos e teóricos que discutem sobre o perfil de resistência de *Klebsiella pneumoniae*. O projeto de pesquisa foi aprovado e teve a autorização do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências e Tecnologia do Maranhão (FACEMA) com o parecer nº 2.926.154 aprovado em 28 de setembro de 2018.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição de casos por meses do ano evidenciou concentração nos anos de abril, julho e setembro (**tabela 01**). Verificou-se que durante o ano ocorreram oscilações da prevalência, tendo o mês de março com o menor índice.

Tabela 01: Valores absolutos e percentuais de infecção por *Klebsiella pneumoniae* em um hospital privado nos meses do ano de 2017. Teresina-PI.

Meses	Klebsiella pneumoniae		Agentes		Total	
	n	%	n	%	n	%
Janeiro	5	(7,8)	19	(8,1)	24	(8,0)
Fevereiro	4	(6,3)	15	(6,4)	19	(6,4)
Março	1	(1,6)	12	(5,1)	13	(4,3)
Abril	8	(12,5)	35	(14,9)	43	(14,4)
Maio	5	(7,8)	29	(12,3)	34	(11,4)
Junho	7	(10,9)	20	(8,5)	27	(9,0)
Julho	8	(12,5)	27	(11,5)	35	(11,7)
Agosto	4	(6,3)	28	(11,9)	32	(10,7)
Setembro	8	(12,5)	15	(6,4)	23	(7,7)
Outubro	4	(6,3)	19	(8,1)	23	(7,7)
Novembro	5	(7,8)	10	(4,3)	15	(5,0)
Dezembro	5	(7,8)	6	(2,6)	11	(3,7)

Entre as culturas positivas para *klebsiella*, nota-se que o sítio mais prevalente foi o trato urinário, apresentando 34 (56,7%) do número de casos (**tabela 02**).

Tabela 02: Valores absolutos e percentuais de *Klebsiella pneumoniae* distribuídos por sítios de isolamento em um hospital privado no ano de 2017. Teresina-PI

Sítio	Klebsiella pneumoniae	
	N	%
Abscesso	--	--
Corrente Sanguínea	5	(8,3)
Ferida operatória	4	(6,7)
Fragmento de lesão	1	(1,7)
Fragmento de lesão por pressão	--	--
Infecção trato urinário	34	(56,7)
Lavado brônquico	1	1,7
Líquido peritoneal	1	1,7
Orofaringe	--	--
Ponta de cateter	2	3,3
Sangue	--	--
Secreção purulenta	3	5,0
Secreção traqueal	7	11,7
Sistêmica	2	3,3

Foi possível observar que o principal fator de risco para desencadear infecção por *klebsiella* foi a utilização de ventilação mecânica. Outro fator de risco é o uso de cateter central teve três casos (18,8%).

Tabela 3: Valores absolutos e percentuais de infecção de *Klebsiella pneumoniae* distribuídos por fatores de riscos em um hospital privado no ano de 2017. Teresina-PI

Fatores de riscos	Klebsiella pneumoniae	
	n	%
Cateter cardíaco	--	--
Cateter central	3	18,8
Cateter venoso	--	--
Cateter vesical	--	--
Colostomia	--	--
Endoscopia	2	12,5
Escala	1	6,3
Ferida operatória	--	--
Prótese nos glúteos	--	--
Sondagem Vesical de demora	2	12,5
Traqueostomia	1	6,3
Ventilação mecânica	7	43,8

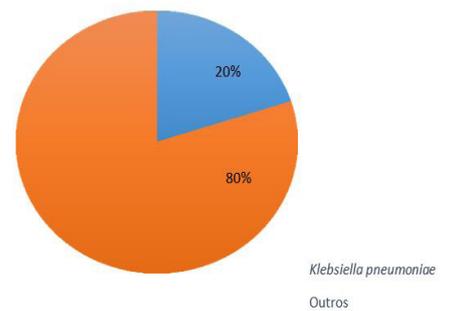
A **tabela 04** evidencia a distribuição de casos de infecção por *Klebsiella pneumoniae* e o perfil de resistência dos antimicrobianos. Verificou-se que os antibióticos com maior resistência foram piperacilina/tazobactam e cefixima.

Tabela 4: Média anual de Antibióticos usada nos casos de infecção por *Klebsiella pneumoniae* no hospital privado em 2017. Teresina-PI

Antibiótico	Sensível		Resistente	
	n	%	n	%
Amicacina	30	(46,2)	35	(53,8)
Gentamicina	35	(54,7)	29	(45,3)
Netilmicina	39	(60,0)	26	(40,0)
Tobramicina	19	(52,8)	17	(47,2)
Estreptomicina	22	(36,1)	39	(63,9)
Clarithromicina	7	(22,6)	24	(77,4)
Eritromicina	18	(58,1)	13	(41,9)
Ampicilina	9	(29,0)	22	(71,0)
Carbencilina	11	(35,5)	20	(64,5)
Oxacilina	42	(64,6)	23	(35,4)
Penicilina	30	(50,0)	30	(50,0)
Clindamicina	12	(36,4)	21	(63,6)
Amoxicilina/Clavulanato	19	(55,9)	15	(44,1)
Ticarcilina/Clavulanato	30	(96,8)	1	(3,2)
Ampicilina/Sulbactam	30	(96,8)	1	(3,2)
Piperacilina/Tazobactam	11	(17,5)	52	(82,5)
Vancomicina	14	(36,8)	24	(63,2)
Daptomicina	15	(45,5)	18	(54,5)
Linezolida				
Cefalotina	5	(15,2)	28	(84,8)
Cefotaxima	11	(73,3)	4	(26,7)
Cefoxitina	31	(48,4)	33	(51,6)
Ceftriaxona	2	(14,3)	12	(85,7)
Cefixima	19	(30,2)	44	(69,8)
Cefepime	20	(35,7)	36	(64,3)
Meropenem	3	(25,0)	9	(75,0)
Ertapenem	28	(45,2)	34	(54,8)
Cotrimoxazol	3	(60,0)	2	(40,0)
Ácido nalidixico	20	(64,5)	11	(35,5)
Ácido pipemídico	18	(58,1)	13	(41,9)
Ciprofloxacina	29	(87,9)	4	(12,1)
Levofloxacina	28	(49,1)	29	(50,9)
Moxifloxacino	40	(67,8)	19	(32,2)
Sulfazotrim	18	(54,5)	15	(45,5)
Norfloxacina	21	(52,5)	19	(47,5)
Nitrofurantoina	28	(100,0)	-	-
Rifampicina	1	(100,0)	-	-
Tetraciclina	1	(100,0)	-	-
Tigeciclina	18	(100,0)	-	-
Colistina	3	(33,3)	6	(66,7)

Dentre os 64 casos de infecção por *klebsiella* no hospital no ano de 2017, 13 (20%) dos pacientes foram ao óbito.

Figura I – Percentual de óbitos relacionados à *Klebsiella pneumoniae* no hospital em 2017. Teresina-PI



O Brasil apresenta frequência de 17,3% de isolados de *Klebsiella neumoniae* e apesar da elevada incidência e risco para a saúde, ainda são poucas as instituições que fazem uso de técnicas para identificação de KPC em sua rotina.⁹ A distribuição topográfica nesse estudo mostrou que o sítio mais prevalente foi o trato urinário (56,7%). No Brasil, a ITU é responsável por cerca de 35 a 45% de todas as infecções hospitalares, destas 80% estão relacionadas ao uso de sonda vesical de demora (SVD). Caracteriza-se como a segunda infecção mais frequente na população geral e ocorre em todas as idades, havendo, contudo, maior frequência em três grupos etários: crianças até os 6 anos de idade, mulheres jovens com vida sexual ativa e adultos idosos com mais de 60 anos de idade.^{9,10}

A maioria das infecções causadas por enterobactérias que produzem a enzima KPC, ocorre em pacientes com imunidade comprometida, que apresentam comorbidades. São pacientes transplantados, neutropênicos, em uso de suporte ventilatório invasivo, aqueles em UTI, com longos períodos de internação, que apresentam grande risco de infecção ou colonização para microrganismos com amplo espectro de resistência, e também com dispositivos invasivos como: cateter, sonda, punção venosa periférica, LPP, traqueostomia, dentre outros.⁷⁻⁹

Notou-se elevado uso de antibacterianos nesse estudo. a resistência bacteriana aos antibióticos é um importante problema associado à saúde pública, considerando que os mais novos recursos terapêuticos não acompanham a evolução dos recursos de resistências. Do mesmo modo, parte da população não possui hábitos adequados em relação ao uso de antimicrobianos, leva a comprometer sua eficácia. A resistência bacteriana é um método que decorre de alguns eventos, como: uso indiscriminado de antibióticos e alteração nos genes bacterianos, que concluem em alterações estruturais nas células bacterianas.⁴⁻⁸

Verificou-se que os antibióticos com maior resistência foram piperacilina/tazobactam 52 (82,5%), cefixima 44 (69,8), estreptomicina 39 (63,9), cefepime 36 (64,3), amicacina 35 (53,8) e cefoxitina 33 (51,6). Os que mais tiveram sensibilidade foram oxacilina 42 (64,6), moxifloxacino 40 (67,8), netilmicina 39 (60,0), gentamicina 35 (54,7), amicacina 35 (53,8), cefoxitina 31 (48,4) e 30 (46,2) amicacina, penicilina, ticarcilina/clavulanato.

A resistência aos antibióticos pode diminuir pelo uso de forma racional, levando-se em conta as propriedades farmacológicas dos antimicrobianos, como a farmacocinética e a farmacodinâmica, como também pelos testes de diagnóstico e testes de susceptibilidade antimicrobiana. A educação continuada da equipe multidisciplinar, incluindo médicos, farmacêuticos, microbiologistas, enfermeiros, também tem grande influência acerca da resistência aos antimicrobianos. Outra forma de prevenção é a higienização das mãos, que constitui uma medida de grande eficiência relacionada à prevenção e controle de IRAS e também para diminuir a disseminação de bactérias multirresistentes.¹¹

O crescente aumento de mecanismos de resistência e o elevado percentual de *Klebsiella pneumoniae* resultaram na dependência do uso de antimicrobianos carbapenêmico, considerados a última opção terapêutica disponível para tratamento de infecções graves, fato que contribuiu para o aumento da prevalência de KPC, tem sido associado ao aumento do custo e do tempo de permanência do paciente no hospital e, frequentemente, leva a uma falha do tratamento, resultando em complicações do quadro clínico e morte.^{4,12}

Esse tema tem despertado grande preocupação nos hospitais e instituições de saúde, pois as *Klebsiellas pneumoniaes* carbapenemases estão cada vez mais presentes em infecções hospitalares. Nesse estudo foram registrados óbitos em decorrência da infecção por KPC. Relatos sobre mortes provocadas por KPC causaram alerta em várias regiões do Brasil.^{13,14}

O alto risco de mortalidade relacionada às IRAS está diretamente associado a fontes como a realização de procedimentos invasivos, diagnósticos e terapêuticos, à proporção da doença de base que acomete o paciente, ao sítio da infecção, à adaptação da terapia e à sensibilidade dos microrganismos aos antimicrobianos.¹⁵

Para reduzir esses índices elevados e mortalidade, é necessário que o hospital adote medidas preventivas, como: estabelecer precauções de contato nos pacientes com suspeita, confirmação de infecção ou colonização por microrganismos multirresistentes, fazer o uso corretamente dos EPI'S e seguir as recomendações das precauções, fazer cultura de *swab* nos pacientes conscientes e colocar precauções de contato até resultado dos exames, fazer o uso exclusivo de materiais e equipamentos (esfigmomanômetro, termômetro, estetoscópio).^{2,4,8-10}

Falar sobre os cuidados de limpeza utilizando água e sabão e desinfecção com álcool 70% das superfícies e materiais que entram em contato com o paciente, conforme recomendado pela CCIH. Ressaltar o uso racional de antimicrobiano pelos médicos. Dispor, durante o transporte dentro do ambiente hospitalar e entre instituições hospitalares, de medidas de precauções de contato e precauções padrão para os profissionais que estabelecem contato direto com o paciente, reforçando nas medidas de

higiene do ambiente também são importantes medidas a serem adotadas conforme reportado pela literatura.¹⁶⁻¹⁸

CONCLUSÕES

O estudo proporcionou a identificação dos principais antibióticos resistentes ao tratamento por infecção de *Klebsiella pneumoniae* no hospital, com também, o conhecimento de que o trato urinário foi principal sítio acometido pela infecção e que a ventilação mecânica foi o principal fator de risco para contaminação por essa bactéria

Pela alta resistência aos antibióticos e o grande potencial de contaminação da *klebsiella*, medidas devem ser adotadas para minimizar o alto nível de contaminação e, principalmente do prognóstico negativo para paciente. É necessário que as centrais de controle de infecção hospitalar avaliem periodicamente os mecanismos de resistência e assim consigam implementar medidas efetivas de prevenção e controle da transmissão.

Espera-se que os dados do estudo sejam utilizados como parâmetros para que novas medidas sejam adotadas para prevenção e controle de disseminação da infecção principalmente com adoção de medidas de precaução e tratamento efetivo.

REFERÊNCIAS

- Galani I, Nafplioti K, Adamou P, Karaiskos I, Giamarellou H, Souli M; Study Collaborators. Nationwide epidemiology of carbapenem resistant *Klebsiella pneumoniae* isolates from Greek hospitals, with regards to plazomicin and aminoglycoside resistance. *BMC Infect Dis.* 2019 Feb 15;19(1):167. DOI: 10.1186/s12879-019-3801-1
- Vilarinho LM, Vilarinho MLM, Silva FL, Guimaraes MSO, Leal ACAM. Isolamento de *Staphylococcus aureus* em mãos de profissionais de unidades de terapia intensiva. *Rev Pre Infec e Saúde.* 2015;1(1):10-18. DOI: <https://doi.org/10.26694/repis.v1i1.3421>
- Ganesh R, Shrestha D, Bhattachan B, Rai G. Epidemiology of urinary tract infection and antimicrobial resistance in a pediatric hospital in Nepal. *BMC Infect Dis.* 2019 May 14;19(1):420. DOI: 10.1186/s12879-019-3997-0.
- Lima HKS, Carvalho HEF, Sousa AFL, Moura MEB, Andrade D, Valle ARMC. Distribuição e custo de antimicrobianos na Atenção Primária. *Acta paul enferm [Internet].* 2018 Feb [citado 2019 Jun 10]; 31(1):95-101. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0194201800014>.
- Guedes JS, Volpe CRG, Stival MM, Pinho DLM, Lima LR. Adesão dos profissionais a prática de higiene das mãos em um centro de saúde do distrito federal: avaliação da técnica correta. *Rev Pre Infec e Saúde [Internet].* 2018;4:7482. <https://doi.org/10.26694/repis.v4i0.7482>
- Sousa MAS, Lima TR, Sousa AFL, Carvalho MM, Brito GMI, Camilotti A. Prevalência de infecção da corrente sanguínea em idosos internados em um Hospital Geral. *Rev Pre Infec Saúde [Internet].* 2015 [cited 2016 Oct 13];1(3):11-17. DOI: <https://doi.org/10.26694/repis.v1i3.4252>
- Seibert G, Hörner R, Meneghetti BH, Righi RA, Forno NLF, Salla A. Infecções hospitalares por enterobactérias produtoras de *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase em um hospital escola. *Einstein (São Paulo) [Internet].* 2014; 12(3): 282-286. <http://dx.doi.org/10.1590/s1679-45082014ao3131>.
- Grundmann H, Glasner C, Albigier B, Aanensen DM, Tomlinson CT, Andrasević AT, et al. Occurrence of carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* in the European survey of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae (EuSCAPE): a prospective, multinational

- study. *Lancet Infect Dis.* 2017 Feb;17(2):153-163. doi: 10.1016/S1473-3099(16)30257-2.
9. Oliveira MS, Assis DB, Freire MP, Boas do Prado GV, Machado AS, Abdala E et al. Treatment of KPC-producing Enterobacteriaceae: suboptimal efficacy of polymyxins. *Clin Microbiol Infect.* 2015 Feb;21(2): 179.e1-7. DOI: 10.1016/j.cmi.2014.07.010.
 10. Almukhtar SH. Urinary Tract Infection Among Women Aged (18-40) Years Old in Kirkuk City, Iraq. *Open Nurs J.* 2018; 12:248-54. DOI: 10.2174/1874434601812010248
 11. Paim RSP, Lorenzini E. Estratégias para prevenção da resistência bacteriana: contribuições para a segurança do paciente. *Rev Cuid [Internet].* 2014 July [cited 2019 June 10]; 5(2): 757-764. <http://dx.doi.org/10.15649/cuidarte.v5i2.88>.
 12. Lima SIV, Diniz RS, Egito ES, Azevedo PR, Oliveira AG, Araujo IB. Rationality of Antimicrobial Prescriptions in Community Pharmacy Users. *PloS One.* 2015; 10(10): e0141615. 10.1371/journal.pone.0141615
 13. Lee GC, Burgess DS. Treatment of Klebsiella pneumoniae carbapenemase (KPC) infections: a review of published case series and case reports. *Ann Clin Microbiol Antimicrob.* 2012 Dec 13; 11:32. doi: 10.1186/1476-0711-11-32.
 14. Souza ES, Belei RA, Carrilho CMD, Matsuo T, Yamada-Ogatta SF, Andrade G, et al. Mortality and risks related to healthcare-associated infection. *Texto contexto - enferm.* 2015; 24(1):220-28. <http://dx.doi.org/10.1590/0104-07072015002940013>
 15. Sousa AF, Queiroz AAF, Oliveira LB, Moura LKB, Andrade D, Watanabe E et al. Deaths among the elderly with ICU infections. *Rev Bras Enferm.* 2017; 70(4):733-39. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0611>.
 16. Furlan MCR, Ferreira AM, Silva Barcelos L, Rigotti MA, Sousa AFL, Dos Santos Junior AG, de Andrade D, Almeida MTG, Silva Barreto M. Evaluation of disinfection of surfaces at an outpatient unit before and after an intervention program. *BMC Infect Dis.* 2019 Apr 29;19(1):355. doi: 10.1186/s12879-019-3977-4.
 17. Frota OPP, Ferreira AM, Guerra OG, Rigotti MA, Andrade D, Borges NMA et al. Efficiency of cleaning and disinfection of surfaces: correlation between assessment methods. *Rev Bras Enferm.* 2017; 70(6):1176-83. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0608>.
 18. Santos-Junior AG, Ferreira AM, Frota OP, Rigotti MA, Barcelos LDS, Lopes de Sousa AF, de Andrade D, Guerra OG, R Furlan MC. Effectiveness of Surface Cleaning and Disinfection in a Brazilian Healthcare Facility. *Open Nurs J.* 2018 Mar 28; 12:36-44. doi: 10.2174/1874434601812010036.

Recebido em: 08/07/2019

Revisões requeridas: 16/10/2019

Aprovado em: 03/02/2020

Publicado em: 27/04/2021

***Autor Correspondente:**

Rosane Da Silva Santana

Rua Fotografo Costinha, 1880, Bloco 6, Apto 404

Cristo Rei, Teresina, PI, Brasil

E-mail: rosane_santana5@hotmail.com

Telefone: +55 (86) 9 8846-0957

CEP: 64.015-467