

## Prevalência de Enterobacterales isoladas em amostras de hemoculturas de pacientes em um hospital privado de Juiz de Fora-MG

### Prevalence of Enterobacterales isolated from patient blood culture samples in a private hospital in Juiz de Fora-MG

Adrielli Alves Carneiro<sup>1</sup>  
Patrícia Guedes Garcia<sup>2</sup>  
Patrícia Ganimi Tavella<sup>3</sup>

#### Resumo

**Objetivo:** Avaliar a prevalência de *Enterobacterales* isoladas de amostras de hemoculturas provenientes das Unidades de Terapia Intensiva; Definir o perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos das cepas bacterianas de maior prevalência. **Métodos:** Foram coletados dados de todas as hemoculturas positivas com crescimento de enterobactérias das UTI's Adulto, Neonatal e UC de um hospital privado, em Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, de janeiro de 2017 a janeiro de 2019. **Resultados:** Foram encontradas 3.535 amostras de hemoculturas onde 2.464 (69,7%) foram negativas e 1.071 (30,3%) positivas para algum microrganismo. Dessas, 237 (21,3%) eram enterobactérias, com prevalência de *Klebsiella pneumoniae* (33,3%), *Serratia marcescens* (21,9%), *Escherichia coli* (18,1%) e *Enterobacter cloacae* (9,3%). Dentre essas bactérias, as cefalosporinas foram as drogas menos efetivas e colistina e tigeciclina as que apresentaram maior sensibilidade nas cepas analisadas. **Conclusão:** o presente estudo alerta para o elevado grau de multirresistência aos antimicrobianos das cepas advindas das UTI's e UC, demonstrando um cenário atual preocupante e a necessidade de desenvolvimento de novas drogas e novas medidas de controle.

#### Palavras-chave

Farmacorresistência Bacteriana; Hemocultura; Sepsis

## INTRODUÇÃO

O termo sepsis é caracterizado por uma resposta inflamatória sistêmica exacerbada com disfunção orgânica, desencadeada por reação inadequada do organismo frente a um agente agressor.<sup>(1,2,3)</sup>

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2010), a hemocultura é o exame padrão-ouro para o diagnóstico de sepsis, no entanto, por ser um exame longo e pela clínica inespecífica, faz-se necessário o início de terapias empíricas.<sup>(4,5)</sup> Contudo, regimes terapêuticos inadequados induzem pressão seletiva, resultando no aumento de cepas resistentes, elevação dos custos de hospitalização e maiores taxas de mortalidade, especialmente em pacientes críticos.<sup>(6,7,8,9,10,20)</sup>

No Brasil, aproximadamente um terço dos leitos de Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) é ocupado por pacientes com sepsis, resultando em cerca de 420 mil casos por ano, dos quais aproximadamente 50% evoluem para óbito. Como consequência, observa-se um custo de 17,3 milhões de reais por ano, tornando tal comorbidade um desafio global e um problema de saúde pública.<sup>(1)</sup>

Bactérias Gram-negativas pertencentes à ordem Enterobacterales estão associadas a vários tipos de infecções, desde uma infecção urinária branda até sepsis com alto grau de letalidade. Esses microrganismos estão se tornando uma ameaça devido à alta capacidade de adquirir resistência aos antibióticos atuais, entre eles as cefalosporinas, através da produção de  $\beta$ -lactamases de Espectro Estendido (ESBL).<sup>(6,11,13)</sup>

<sup>1</sup> Microbiologista/Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde-SUPREMA. Juiz de Fora, MG, Brasil.

<sup>2</sup> Doutora em Saúde Coletiva/Universidade Federal de Juiz de Fora-UFJF. Juiz de Fora, MG, Brasil.

<sup>3</sup> Especialista/Hospital e Maternidade Therezinha de Jesus - (Farmacêutica). Juiz de Fora, MG, Brasil.

Recebido em 24/04/2020

Aprovado em 02/03/2022

DOI: 10.21877/2448-3877.202201985

Perante o exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a prevalência de Enterobacterales isoladas em amostras de hemoculturas de pacientes das Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) adulto e neonatal e Unidade Coronariana (UC) de um hospital privado da cidade de Juiz de Fora – MG e avaliar o perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos das cepas de enterobactérias prevalentes, contribuindo assim com pesquisas na área de prevenção de sepse, além do incentivo ao Uso Racional de Medicamentos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo é de natureza descritiva, do tipo retrospectivo transversal, e teve por objetivo analisar amostras de hemoculturas realizadas no laboratório de análises clínicas de um hospital privado localizado na cidade de Juiz de Fora-MG, no período de janeiro de 2017 a janeiro de 2019.

Como critério de inclusão considerou-se todas as amostras de hemoculturas positivas para microrganismos pertencentes à ordem Enterobacterales. Os dados que fazem parte da pesquisa foram obtidos através dos arquivos digitais do software laboratorial Shift Lis® utilizado pelo Laboratório. Por se tratar de uma análise estatística de dados de exames já realizados, esta pesquisa representa riscos mínimos aos pacientes, porém significativos em relação à manipulação dos dados digitais.

Esse estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética Institucional de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sob o parecer número 3.735.713.

As hemoculturas incluídas foram detectadas de forma automatizada pelo aparelho BACT/ALERT® 3D 60 da empresa bioMérieux, com posterior identificação e antibiograma no sistema VITEK® 2 compact da mesma empresa, com os cartões de identificação GN para Gram-negativos fermentadores com cartões de antibiograma AST-N238 e AST-N239.<sup>(12)</sup>

## RESULTADOS

Foram coletadas 3.535 amostras de hemoculturas provenientes das UTIs e UC no período de dois anos, sendo 2.591 (73,3%) da UTI Adulto, 539 (15,2%) da UTI Neonatal e 405 (11,5%) da UC. Do total de amostras coletadas, 1.071 (30,3%) apresentaram crescimento positivo, das quais 237 (22,1%) eram Enterobacterales e contemplaram o presente estudo.

Na UTI Adulto, 866 amostras positivaram, as quais correspondem a 80,9% do total de amostras incluídas no estudo, sendo, dessas, 199 (84%) da ordem Enterobacterales. O restante das amostras que preencheram o critério de inclusão, foi proveniente da UC (112/10,4%) e UTI Neonatal (93/8,7%), sendo, respectivamente, 17 (7,2%) e 21 (8,8%) amostras com crescimento de enterobactérias.

Tabela 1 - Prevalência de enterobactérias na UTI adulto

	n=199/100%	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	63	31,7%
<i>Serratia marcescens</i>	51	25,7%
<i>Escherichia coli</i>	38	19,1%
<i>Enterobacter cloacae</i>	12	6,0%
<i>Proteus mirabilis</i>	9	4,5%
<i>Enterobacter aerogenes</i>	8	4,0%
<i>Providencia stuartii</i>	4	2,0%
<i>Morganella morganii</i>	3	1,5%
Grupo <i>Salmonella</i>	3	1,5%
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	1,0%
<i>Citrobacter braaki</i>	2	1,0%
<i>Citrobacter koserii</i>	1	0,5%
<i>Enterobacter asboriae</i>	1	0,5%
<i>Serratia fonticola</i>	1	0,5%
<i>Serratia rubidaea</i>	1	0,5%

Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 2 - Prevalência de enterobactérias na Unidade Coronariana

	n=17 /100%	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	6	35,3%
<i>Escherichia coli</i>	4	23,4%
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	11,8%
<i>Enterobacter gergoviae</i>	2	11,8%
<i>Serratia marcescens</i>	1	5,9%
<i>Proteus mirabilis</i>	1	5,9%
<i>Citrobacter freudii</i>	1	5,9%

Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 3 - Prevalência de enterobactérias na UTI neonatal

	n=21/100%	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10	47,6%
<i>Enterobacter cloacae</i>	8	38,0%
<i>Escherichia coli</i>	1	4,8%
<i>Proteus mirabilis</i>	1	4,8%
<i>Serratia rubidaea</i>	1	4,8%

Fonte: elaborada pelos autores.

De acordo com a Tabela 1, as enterobactérias prevalentes na UTI adulto foram: *Klebsiella pneumoniae* (31,7%), *Serratia marcescens* (25,7%), *Escherichia coli* (19,1%) e *Enterobacter cloacae* (6,0%).

De acordo com a Tabela 2, as enterobactérias prevalentes na unidade coronariana foram: *Klebsiella pneumoniae* (35,3%), *Escherichia coli* (23,4%) e *Enterobacter cloacae* (11,8%).

De acordo com a Tabela 3, as enterobactérias prevalentes na UTI neonatal foram: *Klebsiella pneumoniae* (47,6%) e *Enterobacter cloacae* (38,0%).

Ao analisar as Tabelas 1, 2 e 3 concomitantemente, percebeu-se a prevalência de crescimento dos mesmos microrganismos nas UTIs e UC. São eles: *Klebsiella pneumoniae* (33,3%), *Serratia marcescens* (21,9%), *Escherichia coli* (18,1%) e *Enterobacter cloacae* (9,3%). Sendo assim, tais microrganismos foram escolhidos para o estudo de suscetibilidade (Tabelas 4, 5, 6 e 7).

Tabela 4 - Perfil de suscetibilidade *Klebsiella pneumoniae*

	R	I	S
AMI	10/79 (16,7%)		69/79 (87,3%)
AMC			3/3 (100,0%)
NAL			3/3 (100,0%)
AMP	79/79 (100,0%)		
CFL			3/3 (100,0%)
CIP	47/79 (59,5%)	3/79 (3,8%)	29/79 (36,7%)
CPM	57/79 (72,1%)	1/79 (1,3%)	21/79 (26,6%)
CRO	57/79 (72,1%)		22/79 (27,9%)
CRX	59/79 (74,7%)		20/79 (25,3%)
ERT			40/40 (100,0%)
GEN	19/79 (24,0%)	1/79 (1,3%)	59/79 (74,7%)
MER	40/79 (50,6%)		39/79 (49,4%)
NOR			3/3 (100,0%)
NIT		2/3 (66,7%)	1/3 (33,3%)
PPT	48/79 (60,8%)	11/79 (13,9%)	20/79 (25,3%)
SUT			3/3 (100,0%)
SBA	61/76 (77,2%)		15/76 (22,8%)
CAZ	59/76 (74,7%)		17/76 (25,3%)
CFO	38/75 (50,7%)	1/75 (1,3%)	36/75 (48,0%)
IPM	40/76 (52,6%)	1/76 (1,4%)	35/76 (46,0%)
TIG			46/46 (100,0%)
COL	2/78 (2,6%)		76/78 (97,4%)

Fonte: elaborada pelos autores.

Legenda: R – Resistente; I – Intermediário; S – Sensível

AMI – Amicacina; AMC – Amoxicilina com clavulanato; AMP – Ampicilina; COL – Colistina; CFL – Cefalotina; CIP – Ciprofloxacino; CPM – Cefepime; CAZ – Ceftazidima; CFO – Cefoxitina; CRO – Ceftriaxona; CRX – Cefuroxima; ERT – Ertapenem; GEN – Gentamicina; IPM – Imipenem; MER – Meropenem; NAL – Ácido nalidixico; NOR – Norfloxacin; NIT – Nitrofurantoína; PPT – Piperacilina com tazobactam; SUT – Sulfametoxazol com trimetoprim; SBA – Ampicilina com sulbactam; TIG – Tigeciclina.

No teste de suscetibilidade aos antimicrobianos, os microrganismos identificados como *Klebsiella pneumoniae* apresentaram elevada resistência às cefalosporinas (73,4%), seguida dos carbapenêmicos imipenem (52,6%) e

meropenem (50,6%), e sensibilidade à tigeciclina (100,0%) e colistina (97,4%), como observou-se na Tabela 4.

Tabela 5 - Perfil de suscetibilidade *Escherichia coli*

	R	I	S
AMI			43/43 (100,0%)
AMC			4/4 (100,0%)
NAL	2/4 (50,0%)		2/4 (50,0%)
AMP	26/43 (60,5%)		17/43 (39,5%)
CFL	2/4 (50,0%)		2/4 (50,0%)
CIP	21/43 (48,8%)		22/43 (51,2%)
CPM	11/43 (25,6%)		32/43 (74,4%)
CRO	15/43 (34,9%)		28/43 (27,9%)
CRX	15/43 (34,9%)	7/43 (16,3%)	21/43 (48,8%)
ERT			43/43 (100,0%)
GEN	8/43 (18,6%)		35/43 (81,4%)
MER			43/43 (100,0%)
NOR	2/4 (50,0%)		2/4 (50,0%)
NIT			4/4 (100,0%)
PPT	2/43 (4,6%)		41/43 (95,4%)
SUT	2/4 (50,0%)		2/4 (50,0%)
SBA	20/39 (51,3%)	4/39 (10,3%)	15/39 (38,4%)
CAZ	11/39 (28,2%)	2/39 (5,1%)	26/39 (66,7%)
CFO	4/39 (10,3%)	2/39 (5,1%)	33/39 (84,6%)
IPM			39/39 (100,0%)
TIG			39/39 (100,0%)
COL			41/41 (100,0%)

Fonte: elaborada pelos autores.

Legenda: R – Resistente; I – Intermediário; S – Sensível

AMI – Amicacina; AMC – Amoxicilina com clavulanato; AMP – Ampicilina; COL – Colistina; CFL – Cefalotina; CIP – Ciprofloxacino; CPM – Cefepime; CAZ – Ceftazidima; CFO – Cefoxitina; CRO – Ceftriaxona; CRX – Cefuroxima; ERT – Ertapenem; GEN – Gentamicina; IPM – Imipenem; MER – Meropenem; NAL – Ácido nalidixico; NOR – Norfloxacin; NIT – Nitrofurantoína; PPT – Piperacilina com tazobactam; SUT – Sulfametoxazol com trimetoprim; SBA – Ampicilina com sulbactam; TIG – Tigeciclina.

De acordo com a Tabela 5, os antibióticos com maior perfil de resistência para o microrganismo *Escherichia coli* foram pertencentes à classe das quinolonas (49,6%). Além disso, encontrou-se um alto perfil de sensibilidade perante a maioria dos antibióticos testados.

Das 237 enterobactérias isoladas, 14,4% (34/237) apresentaram mecanismo de resistência do tipo  $\beta$ -lactamase de espectro estendido (ESBL). Dessas, 73,5% (25/34) eram *Klebsiella pneumoniae* e 26,5% (9/34) *Escherichia coli*. Sendo assim, vê-se que 31,6% das cepas de *Klebsiella pneumoniae* e 20,9% das cepas de *Escherichia coli* produziram ESBL.

Tabela 6 - Perfil de suscetibilidade *Serratia marcescens*

	R	I	S
AMI	34/52 (65,4%)	5/52(9,6%)	13/52 (25,0%)
AMC	5/5 (100,0%)		
NAL	5/5 (100,0%)		
CFL	5/5 (100,0%)		
CIP	20/52 (38,5%)	17/52 (32,7%)	15/52 (28,8%)
CPM	45/52 (86,5%)		7/52 (13,5%)
CRO	45/52 (86,5%)		7/52 (13,5%)
CRX	52/52 (100,0%)		
ERT			7/7 (100,0%)
GEN	6/52 (11,5%)		48/52 (88,5%)
MER	45/52 (86,5%)		7/52 (13,5%)
NOR	1/5 (20,0%)		4/5 (80,0%)
NIT	5/5 (100,0%)		
SUT	1/5 (20,0%)		4/5 (80,0%)
CAZ	40/47 (85,1%)		7/47 (14,9%)
CFO	47/47 (100,0%)		
IPM			2/2 (100,0%)
TIG			21/21 (100,0%)
COL	47/47 (100,0%)		

Fonte: elaborada pelos autores.

Legenda: R – Resistente; I – Intermediário; S – Sensível

AMI – Amicacina; AMC – Amoxicilina com clavulanato; COL – Colistina; CFL – Cefalotina; CIP – Ciprofloxacino; CPM – Cefepime; CAZ – Ceftazidima; CFO – Cefoxitina; CRO – Ceftriaxona; CRX – Cefuroxima; ERT – Ertapenem; GEN – Gentamicina; IPM – Imipenem; MER – Meropenem; NAL – Ácido nalidixico; NOR – Norfloxacino; NIT – Nitrofurantoina; SUT – Sulfametoxazol com trimetoprim; TIG – Tigeciclina.

Os microrganismos identificados como *Serratia marcescens* apresentaram resistência às cefalosporinas de todas as gerações (cerca de 90,0%) e também ao meropenem (86,5%). Em contrapartida, de acordo com a Tabela 6, 100% das cepas testadas foram sensíveis à tigeciclina.

Em relação às cepas de *Enterobacter cloacae*, pôde-se observar através da Tabela 7, maior resistência à cefoxitina (100,0%) e cefuroxima (100,0%). Já antibióticos como colistina e tigeciclina apresentaram 100,0% de sensibilidade nas cepas estudadas.

## DISCUSSÃO

Em um estudo realizado por Rodríguez *et al.* (2011),<sup>(17)</sup> dentre as hemoculturas analisadas, cerca de 35% eram positivas e 65%, negativas. Segundo Chen *et al.* (2015)<sup>(16)</sup> e Weiss *et al.* (2016),<sup>(15)</sup> a proporcionalidade das hemoculturas apresentou um resultado similar, onde a taxa de positividade varia entre 10% e 30%. Desse modo, é possível afirmar que os resultados obtidos no presente estudo

Tabela 7 - Perfil de suscetibilidade *Enterobacter cloacae*

	R	I	S
AMI		1/22 (4,5%)	21/22 (95,5%)
AMC	1/1 (100,0%)		
NAL			1/1 (100,0%)
CFL	1/1 (100,0%)		
CIP		2/22 (9,1%)	20/22 (90,9%)
CPM	7/22 (31,8%)		15/22 (68,2%)
CRO	7/22 (31,8%)		15/22 (68,2%)
CRX	22/22 (100,0%)		
ERT			18/18 (100,0%)
GEN	6/22 (27,3%)		16/22 (72,7%)
MER	4/22 (18,2%)		18/22 (81,8%)
NOR			1/1 (100,0%)
NIT			1/1 (100,0%)
PPT	5/22 (22,7%)	2/22 (9,1%)	15/22 (68,2%)
SUT			1/1 (100,0%)
CAZ	6/21 (28,6%)	1/21 (4,7%)	14/21 (66,7%)
CFO	21/21 (100,0%)		
IPM	4/21 (19,0%)	3/21 (14,3%)	14/21 (66,7%)
TIG			20/20 (100,0%)
COL			21/21 (100,0%)

Fonte: elaborada pelos autores.

Legenda: R – Resistente; I – Intermediário; S – Sensível

AMI – Amicacina; AMC – Amoxicilina com clavulanato; COL – Colistina; CFL – Cefalotina; CIP – Ciprofloxacino; CPM – Cefepime; CAZ – Ceftazidima; CFO – Cefoxitina; CRO – Ceftriaxona; CRX – Cefuroxima; ERT – Ertapenem; GEN – Gentamicina; IPM – Imipenem; MER – Meropenem; NAL – Ácido nalidixico; NOR – Norfloxacino; NIT – Nitrofurantoina; SUT – Sulfametoxazol com trimetoprim; TIG – Tigeciclina.

foram compatíveis, uma vez que 30,3% das hemoculturas tiveram resultado positivo para o crescimento de algum microrganismo e 69,7% negativo.

Os bacilos Gram-negativos pertencentes à ordem Enterobacterales prevalentes encontrados no presente estudo foram: *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens*, *Escherichia coli* e *Enterobacter cloacae*. Essa prevalência foi semelhante à reportada por Mota *et al.* (2018),<sup>(14)</sup> que encontrou *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella aerogenes*, *Proteus mirabilis* e *Serratia marcescens*.

Segundo Durdu *et al.* (2016),<sup>(19)</sup> cepas de *Klebsiella pneumoniae* isoladas de hemoculturas apresentaram o seguinte perfil de resistência: meropenem 41,6%, piperacilina-tazobactam 74,2%, ceftazidima 89,5%, cefepime 90,5% e ampicilina/sulbactam 92,6%. Esse perfil de resistência se repete no estudo em questão com relação aos mesmos antibióticos.

Entre os isolados de *Escherichia coli* no sangue, de acordo com Mota *et al.* (2018),<sup>(14)</sup> a taxa de resistência variou entre 50% a 70% para ampicilina e ciprofloxacina, 30% a 40% para ácido nalidíxico, trimetropim/sulfametoxazol, norfloxacina, cefuroxima, ceftriaxona, cefepime e cefalotina.

Quanto às cepas produtoras de  $\beta$ -lactamase de espectro estendido (ESBL), Chang *et al.* (2020)<sup>(11)</sup> mostraram em estudo uma porcentagem de cerca de 20,0%, com predominância de enterobactérias identificadas como *Klebsiella pneumoniae* e *Escherichia coli*. Além disso, Myat *et al.* (2017)<sup>(18)</sup> encontraram em seu estudo que 43,0% das cepas de *Klebsiella pneumoniae* e 50,0% das cepas *Escherichia coli* eram produtoras de ESBL. Ambas pesquisas são semelhantes aos dados levantados no presente estudo. De acordo com Perianes-Díaz *et al.* (2014),<sup>(22)</sup> as sepses por *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* produtoras de ESBL estão ligadas a um alto risco de mortalidade e readmissão hospitalar, sendo o tratamento empírico o principal fator associado a um mau desfecho.

Além disso, Restrepo-Álvarez *et al.* (2019)<sup>(21)</sup> justifica a terapia empírica com piperacilina/tazobactam para sepses causadas por *Escherichia coli* com a alta sensibilidade desse medicamento frente a esse microrganismo (cerca de 90,0%) e também pela significativa resistência à ampicilina/sulbactam (cerca de 60,0%). A suscetibilidade desses antimicrobianos se confirma no estudo.

No que diz respeito à *Serratia marcescens*, viu-se que a mesma apresentou elevada resistência a diversos antimicrobianos, entre eles as cefalosporinas de todas as gerações (cerca de 80,0%), amicacina (65,4%) e meropenem (86,5%), mostrando assim multirresistência. Através do estudo de Domínguez *et al.* (1990)<sup>(23)</sup> essa resistência se assemelha, uma vez que foram encontrados 98% das cepas de *Serratia marcescens* resistentes à cefalotina e 78% à ampicilina.

Haddy *et al.* (1991)<sup>(24)</sup> relataram que cerca de 80,0% das espécies de *Enterobacter spp.* mostraram sensibilidade aos aminoglicosídeos e resistência à ampicilina, cefalosporinas de primeira geração e cefoxitina. No estudo em questão, os testes de suscetibilidade se confirmam.

Segundo Al Mayahi *et al.* (2019),<sup>(25)</sup> vale ressaltar que microrganismos resistentes à múltiplas drogas têm sido de preocupação mundial, uma vez que o número de casos com resistência à colistina vem aumentando substancialmente. No estudo em questão foi observado resistência à colistina de 2,6% em cepas de *Klebsiella pneumoniae*.

## CONCLUSÃO

O estudo revelou número significativo de bactérias da ordem Enterobacterales e um perfil de resistência elevado, uma vez que há um crescente aumento na porcentagem

de microrganismos com produção de ESBL. Tal fato alerta e incentiva o uso racional de medicamentos.

O aumento de cepas multirresistentes se torna preocupante, uma vez que a resistência à colistina tem começado a aparecer no cenário mundial, desafiando as práticas de controle de infecção e exigindo investigação completa de surtos.

Novas drogas e novas medidas de controle se fazem necessárias, tendo em vista que a crescente resistência tornou-se um problema de saúde pública.

## Abstract

**Objective:** Evaluate the prevalence of Enterobacterales isolated from blood culture samples from the Intensive Care Units; Define the antimicrobial susceptibility profile of the most prevalent bacterial strains. **Methods:** Were collected on all positive blood cultures with growth of enterobacteria from the Adult, Neonatal and UC ICUs of a private hospital in Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil, from January 2017 to January 2019. **Results:** 3535 blood culture samples were found where 2464 (69.7%) were negative and 1071 (30.3%) positive for some microorganism. Of these, 237 (21.3%) were enterobacteria, with a prevalence of *Klebsiella pneumoniae* (33.3%), *Serratia marcescens* (21.9%), *Escherichia coli* (18.1%) and *Enterobacter cloacae* (9.3%). Among these bacteria, cephalosporins were the least effective drugs and colistin and tigecycline were the most sensitive in the strains analyzed. **Conclusion:** the present study warns of the high degree of multidrug resistance to the antimicrobials of the strains from the ICUs and UC, demonstrating a worrying current scenario and the need to develop new drugs and new control measures.

**Keywords:** Drug Resistance, Blood Culture; Sepsis

## REFERÊNCIAS

- Correa F, Silveira LM, Lopes NAP, Netto AR, Stabile AM. Perfil de termorregulação e desfecho clínico em pacientes críticos com sepse. *Av Enferm.* 2019; 37(3): 293-302.
- Santos MR, Cunha CC, Ishitani LH, França EB. Mortes por sepse: causas básicas do óbito após investigação em 60 municípios do Brasil em 2017. *Rev Bras Epidemiol.* 2019; 22(3): 1-14.
- Yan ST, Sun LC, Jia HB, Gao W, Yang JP, Zhang GQ. Procalcitonin levels in bloodstream infections caused by different sources and species of bacteria. *American Journal of Emergency Medicine.* 2017; 35: 579-583.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Medidas de Prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2010.
- Araujo MRE. Hemocultura: recomendações de coleta, processamento e interpretação de resultados. *J Infect Control.* 2012; 1(1): 08-19.
- Ferreira LE, Dalposso K, Hackbarth BB, Gonçalves AR, Westphal GA, França PHC *et al.* Pannel molecular para detecção de microrganismos associados à sepse. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2011; 23(1): 36-40.
- Sitnik R, Marra AR, Petroni RC, Ramos OPS, Martino MDV, Pasternak J *et al.* Uso do SeptiFast para diagnóstico de sepse em doentes graves de um hospital brasileiro. *Einstein.* 2014; 12(2): 191-7.
- Sociedade Brasileira de Patologia Clínica. Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial (SBPC/ML): Boas práticas em microbiologia clínica. Barueri: Sociedade Brasileira de Patologia Clínica, 2015.
- Siqueira JPZ, Almeida MAG. Molecular biology as a tool for fungal detection on blood: diagnostic aid and cost reduction. *Arch. Health Sci.* 2018; 25(3):41-45.

10. Giolo MP, Svidzinski TIE. Fisiopatogenia, epidemiologia e diagnóstico laboratorial da candidemia. *J Bras Patol Med Lab.* 2010; 46:225-34.
11. Chang K, Rattanavong S, Mayxay M, Keoluangkhot V, Davong V, Vongsouvath M, Luangraj M, Simpson AJH, Newton PN, Dance DAB. Bacteremia Caused by Extended-Spectrum Beta-Lactamase–Producing Enterobacteriaceae in Vientiane, Lao PDR: A 5-Year Study. *Am. J. Trop. Med.* 2020; 00(0): 1–7.
12. bioMérieux Brasil. Produtos e Serviços. Disponível em: URL: <http://www.biomerieux.com.br/diagnostico-clinico/produtos-e-servicos>. Acesso em 20 março 2020.
13. Burnham JP, Lane MA, Kollef MH. Impact of sepsis classification and multidrug resistance status on outcome among patients treated with appropriate therapy. *Crit Care Med.* 2015; 43(8): 1580–1586.
14. Mota FS, Oliveira HÁ, Souto RCF. Perfil e prevalência de resistência aos antimicrobianos de bactérias Gram-negativas isoladas de pacientes de uma unidade de terapia intensiva. *Rev Bras Anal Clin.* 2018; 50(3): 270-2.
15. Weiss SL, Fitzgerald JC, Pappachan J, Wheeler D, Jaramillo-Bustamante JC, Salloo A, Singhi SC, Erickson S, Roy JA, Bush JL, Nadkarni VM, Thomas NJ; Sepsis Prevalence, Outcomes, and Therapies (SPROUT) Study Investigators and Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators (PALISI) Network. Global epidemiology of pediatric severe sepsis: the sepsis prevalence, outcomes, and therapies study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2015; 191(10):1147-57. Erratum in: *Am J Respir Crit Care Med.* 2016; 193(2):223-4.
16. Chen XC, Yang YF, Wang R, Gou HF, Chen XZ. Epidemiology and microbiology of sepsis in mainland China in the first decade of the 21st century. *Int J Infect Dis.* 2015; 3: 9-14.
17. Rodríguez F, Barrera L, De La Rosa G, Dennis R, Duenas C, Granados M, *et al.* The epidemiology of sepsis in Colombia: a prospective multicenter cohort study in ten university hospitals. *Crit Care Med.* 2011; 39(7):1675-82.
18. Myat TO, Hannaway RF, Zin KN, Htike WW, Win KK, Crump JA, Murdoch DR, Ussher JE. ESBL- and Carbapenemase-Producing Enterobacteriaceae in Patients with Bacteremia, Yangon, Myanmar, 2014. *Emerging Infectious Diseases.* 2017; 23(5): 857-859.
19. Durdu B, Hakyemez IN, Bolukcu S, Okay G, Gultepe B, Aslan T. Mortality markers in nosocomial *Klebsiella pneumoniae* bloodstream infection. *SpringerPlus.* 2016; 5:1892.
20. Nagarjuna D, Mittal G, Dhanda RS, Gaiind R, Yadav M. Alarming levels of antimicrobial resistance among sepsis patients admitted to ICU in a tertiary care hospital in India – a case control retrospective study. *Antimicrobial Resistance and Infection Control.* 2018; 7:150.
21. Restrepo-Álvarez CA, Bernal E, Ascuntar-Tello J, Jaimes F. Análisis clínico y microbiológico de la sepsis grave y el choque séptico por *Escherichia coli* en Medellín, Colombia. *Rev Chilena Infectol.* 2019; 36 (4): 447-454.
22. Perianes-Díaz ME, Novo-Veleiro I, Solís-Díaz K, Prolo-Acosta A, García-García I, Alonso-Claudio G. Bacteremia caused by *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* producing extended-spectrum betalactamases: mortality and readmission-related factors. *Med Clin (Barc).* 2014; 142(9): 381-6.
23. Domínguez A, Arribas JR, Folgueira MD, Peña P, Luengo S, Peña JM, Vázquez JJ. Nosocomial bacteremia caused by *Serratia marcescens*: analysis of 44 cases. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 1990; 8(9):553-9.
24. Haddy RI, Cecil ML, Norris LL, Markert RJ. Enterobacter bacteremia in the community hospital. *J Fam Pract.* 1991; 32(6):601-6.
25. Al Mayahi Z, Kamel S, Amer H, Beatty M. Outbreak of colistin-resistant organisms at a tertiary hospital in Riyadh, Saudi Arabia, 2016. *Pan Afr Med J.* 2019; 34: 162.

---

Correspondência

**Patrícia Ganimi Tavella**  
Rua Guaçuí, 525 / 301 - São Mateus  
Juiz de Fora/MG – CEP: 36025-190  
E-mail: [patiganimi@yahoo.com.br](mailto:patiganimi@yahoo.com.br)