

Análise descritiva do perfil de bactérias gram-negativas em um hospital universitário

Descriptive analysis of the profile of gram-negative bacteria in a university hospital

Análisis descriptivo del perfil de bacterias gram-negativas en un hospital universitario

Recebido: 09/09/2023 | Revisado: 18/09/2023 | Aceitado: 19/09/2023 | Publicado: 22/09/2023

Bruno Henrique da Silva Souza

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7859-8151>
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil
E-mail: bruno.souza@uepg.br

Camila Marinelli Martins

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8425-5769>
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil
E-mail: camimarinelli@gmail.com

Ana Luíza Cunha de Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3425-4183>
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil
E-mail: ana.carvalho@uepg.br

Leonardo de Brito Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7353-8141>
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil
E-mail: leonardo.santos@uepg.br

Bruna Pereira Madruga

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2461-5654>
Hospital Universitário Regional dos Campos Gerais, Brasil
E-mail: brunapmadruga@outlook.com

Maria Dagmar da Rocha Gaspar

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9368-6544>
Hospital Universitário Regional dos Campos Gerais, Brasil
E-mail: mdagmar@uepg.br

Emylie Lechman Rodrigues

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5134-4311>
Hospital Universitário Regional dos Campos Gerais, Brasil
E-mail: emylie.rodrigues@uepg.br

Eveline Wille Bayer

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6105-553X>
Hospital Universitário Regional dos Campos Gerais, Brasil
E-mail: evelinewbayer86@gmail.com

Andréa de Fátima Hass

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9530-5618>
Hospital Universitário Regional dos Campos Gerais, Brasil
E-mail: andreafhass25@gmail.com

Resumo

Objetivo: Avaliar tanto o perfil das bactérias gram-negativas quanto dos pacientes internados no Hospital Universitário Regional dos Campos Gerais, no período de janeiro a julho de 2022. **Métodos:** Trata-se de um estudo observacional com delineamento transversal, retrospectivo, realizado no Hospital Universitário Regional dos Campos Gerais. Foram analisados 344 prontuários eletrônicos de todos os pacientes que tiveram identificação positiva para bactérias gram-negativas nos exames de cultura bacteriana por meio da plataforma Philips Clinical Informatics. **Resultados:** Quanto ao perfil epidemiológico os pacientes acima dos 65 anos são os mais acometidos pelas bactérias gram-negativas, sendo os homens os principais identificados com amostras positivas. Já o perfil microbiológico, a urocultura foi responsável por 46,5% das culturas positivas. Entre todas as bactérias gram-negativas identificadas a *klebsiella pneumoniae* foi o microrganismo mais prevalente entre elas, sendo encontrada em 48% das amostras. Em relação ao perfil de resistência às penicilinas se apresentaram resistentes em 82,3% de todas as amostras positivas para bactérias gram-negativas. **Conclusões:** Foi possível identificar que as bactérias multirresistentes são um problema significativo para o hospital analisado, visto que as consequências apresentadas pelos pacientes acometidos por esses microrganismos foram preocupantes, com uma alta média do período de internação e uma taxa elevada de óbitos.

Palavras-chave: Bactérias gram-negativas; Perfil epidemiológico; Farmacorresistência bacteriana.

Abstract

Objective: To evaluate both the profile of gram-negative bacteria and of hospitalized patients at the Hospital Universitário Regional dos Campos Gerais, from January to July 2022. **Methods:** This is an observational study with a cross-sectional, retrospective design, carried out at Hospital Universitário Regional dos Campos Gerais. 344 electronic medical records of all patients who had positive identification for gram-negative bacteria in bacterial culture tests were analyzed using the Philips Clinical Informatics platform. **Results:** Regarding the epidemiological profile, it was shown that patients over 65 years of age are the most affected by gram-negative bacteria, with men being the main ones identified with positive culture samples. As for the microbiological profile, the urine culture was responsible for 46.5% of the positive cultures. Among all gram-negative bacteria identified, *klebsiella pneumoniae* was the most prevalent microorganism among them, found in 48% of the samples. Regarding the profile of resistance to penicillins, they were resistant in 82.3% of all positive samples for gram-negative bacteria. **Conclusions:** It was possible to identify that multidrug-resistant bacteria are a significant problem for the analyzed hospital, since the consequences presented by patients affected by these microorganisms were worrying, with a high average length of stay and a high rate of deaths.

Keywords: Gram-negative bacteria; Epidemiological profile; Drug resistance, bacterial.

Resumen

Objetivo: Evaluar tanto el perfil de bacterias gramnegativas como el de pacientes internados en el Hospital Universitário Regional dos Campos Gerais, de enero a julio de 2022. **Métodos:** Se trata de un estudio observacional, transversal, retrospectivo, realizado en el Hospital Universitario Regional de Campos Gerais. Se analizaron las historias clínicas electrónicas (344) de todos los pacientes que tuvieron identificación positiva para bacterias gramnegativas en pruebas de cultivo bacteriano utilizando la plataforma Philips Clinical Informatics. **Resultados:** En cuanto al perfil epidemiológico, los pacientes mayores de 65 años son los más afectados por bacterias gramnegativas, siendo los hombres los principales identificados con muestras positivas. En cuanto al perfil microbiológico, el urocultivo fue responsable del 46,5% de los cultivos positivos. Entre todas las bacterias gramnegativas identificadas, *klebsiella pneumoniae* fue el microorganismo más prevalente entre ellas, encontrándose en el 48% de las muestras. En cuanto al perfil de resistencia a las penicilinas, éstas fueron resistentes en el 82,3% del total de muestras positivas para bacterias gramnegativas. **Conclusiones:** Se pudo identificar que las bacterias multirresistentes son un problema importante para el hospital analizado, ya que las secuelas que presentan los pacientes afectados por estos microorganismos son preocupantes, con una estancia media alta y una alta tasa de muertes.

Palabras clave: Bacterias gramnegativas; Perfil epidemiológico; Farmacorresistencia bacteriana.

1. Introdução

O ambiente hospitalar é responsável pela proliferação de microrganismos oportunistas e virulentos que ocasionam diversos tipos de infecções como os vírus, bactérias e fungos. Dentre as infecções que acometem os pacientes hospitalizados, estão as causadas por bactérias multirresistentes. Essas infecções podem envolver o sítio cirúrgico, corrente sanguínea, trato respiratório e trato urinário. As infecções do trato urinário são responsáveis por atingir 48,6% dos pacientes hospitalizados, principalmente do sexo feminino (Mota et al., 2018).

O aparecimento de bactérias multirresistentes, principalmente gram-negativas (BGN), representa um problema global que tem se intensificado nos últimos anos, especialmente na área hospitalar, sendo responsável pela elevação no tempo de internamento e aumento nas taxas de morbimortalidade. Além disso, ocorre um aumento significativo nos custos do tratamento, acarretando consequências de cunho econômico e social (Cardoso & Reis, 2016).

Segundo Koulenti et al. (2019), em pacientes infectados com bactérias multirresistentes, o período de internamento pode se prolongar em cinco dias e o custo aumentar em 35,9% comparando com indivíduos infectados por microrganismos não resistentes. As bactérias multirresistentes são caracterizadas como um microrganismo que se torna resistente à ação de diversas classes de antibióticos por meio de mutações, tornando o tratamento muito mais difícil.

Devido a sua fácil transmissibilidade, que ocorre por meio do contato de pessoa a pessoa, esses microrganismos são os principais causadores de infecções hospitalares. Dentre eles as bactérias que mais se destacam são os carbapenêmicos (*Enterobacteriaceae* produtoras da enzima *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase - KPC) (ANVISA, 2013).

Segundo Carvalho et al. (2021), a resistência das bactérias aos antimicrobianos é considerada um grande obstáculo para os serviços de saúde principalmente ao hospitalar, por apresentar consequência clínicas preocupantes. O uso

indiscriminado dos antimicrobianos contribui diretamente para o desenvolvimento de bactérias multirresistentes, de forma que muitos microrganismos patogênicos conseguem se adaptar a esses fármacos. Entre 25 a 50% dos antibióticos administrados no ambiente hospitalar são considerados irregulares ou desnecessários. Outro ponto importante nesse processo de modificação dos patógenos é o uso dos antibióticos como agentes de desenvolvimento em outros cenários, como na agricultura, na alimentação e na criação animal (Da Silva et al., 2018).

As BGN são microrganismos normalmente mais encontrados em infecções hospitalares (54,8%), acompanhados por bactérias gram-positivas (23,8%) e leveduras (21,4%). As BGN estão, atualmente, entre os maiores problemas enfrentados na saúde pública no mundo devido a sua elevada taxa de resistência antimicrobiana. Isso se dá porque esses microrganismos conseguem regular ou adquirir novos genes que possuem uma diversificação de mecanismos de resistência a antibióticos (Koulenti et al., 2019).

As BGN também podem adquirir resistência mutando seu DNA através de pressão seletiva para antimicrobianos específicos ou por transferência de genes, normalmente através de elementos genéticos móveis, como, por exemplo, os plasmídeos. Esses processos geram genes de resistência capazes de produzir enzimas que conseguem inativar antibióticos, como β -lactamases de espectro estendido (ESBL) e carbapenemases, tornando assim muito difícil o seu tratamento. Entre as carbapenemases mais prevalentes está a *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase (KPC) (Koulenti et al., 2019).

Desta forma, este estudo objetivou avaliar tanto o perfil das bactérias gram-negativas quanto dos pacientes internados no Hospital Universitário Regional dos Campos Gerais (HURCG), no período de janeiro a julho de 2022.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo observacional com delineamento transversal, retrospectivo. Nesse tipo de pesquisa, os pesquisadores não interferem no objeto de estudo, e sim, coletam e registram informações de fenômenos observados por eles em um determinado momento previamente definido (Raimundo et al., 2018).

O estudo foi realizado no HURCG no período de janeiro a julho de 2022, inaugurado no dia 31 de março de 2010, localizado na cidade de Ponta Grossa, na região Sul do Brasil, sendo considerada a com melhor infraestrutura relacionada à saúde da região. O HURCG é responsável por atender cerca de 750.000 pessoas. Ele está localizado em um ponto central estratégico da região dos Campos Gerais, facilitando a regulação dos pacientes para atendimento de média e alta complexidade, como ortopedia e trauma, urgência e emergência e neurocirurgia.

Foram analisados 344 prontuários eletrônicos de todos os pacientes que tiveram identificação positiva para BNG nos exames de cultura bacteriana, bem como o resultado do antibiograma, além de dados clínicos referentes aos pacientes, por meio da plataforma Philips Clinical Informatics - TASY, no intervalo de janeiro a julho de 2022.

As variáveis do estudo foram os seguintes dados clínicos (número do prontuário, sexo e idade do paciente, tempo de internação, dispositivos e desfecho de internação) e dados microbiológicos (microrganismo identificado, tipo da amostra, topografia, data da coleta da amostra e resultado do antibiograma). Os dados coletados foram inseridos pelo software Microsoft® Office Excel 2015.

A análise dos dados foi feita por meio de estatística descritiva incluindo média, moda, mediana e frequência. Os dados foram organizados em planilhas, com seus valores percentuais e absolutos, com as análises realizadas no RStudio (4.2.3).

Como critérios de inclusão foram levados em consideração todos os prontuários que tiverem cultura com resultado positivo para BGN. Já como critérios de exclusão foram considerados prontuários com informações inconsistentes ou incompletas, identificação de bactérias gram-positivas ou outros microorganismos e bactérias gram-negativas com antibiograma não realizado.

Os dados coletados neste estudo encontram-se no banco de dados da instituição, portanto há um risco de vazamento de dados do sistema informatizado do hospital. No entanto, esta pesquisa é de caráter documental, retrospectivo e não intervencional. Para minimização dos riscos, houve o compromisso dos pesquisadores no total sigilo das informações, na coleta e análise dos dados, sem divulgação de informações pessoais e confidenciais, como nome e documentações.

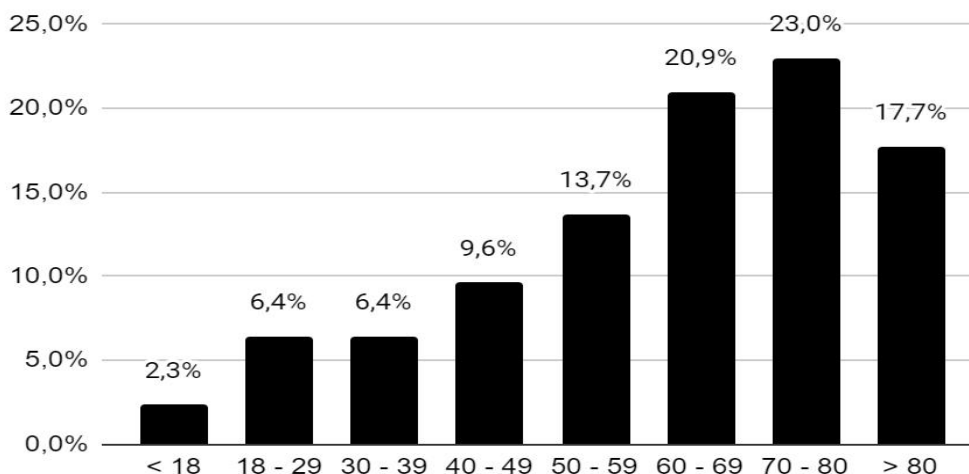
O estudo poderá prover dados de prevalência de bactérias gram-negativas por distribuição de unidades hospitalares, além de descrever a incidência de bactérias multirresistentes no hospital e observar o impacto clínico das infecções por bactérias gram-negativas nos pacientes hospitalizados.

O estudo foi submetido e aprovado de acordo com os princípios éticos e legais do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), sob o parecer de número 68316523.3.0000.0105, obedecendo aos princípios éticos e legais da dignidade humana.

3. Resultados

Neste estudo foram analisados 344 prontuários, dentre eles 59,9% dos pacientes eram do sexo masculino (51,5% estavam internados nas clínicas e 48,5% nas UTI's) e 40,1% do sexo feminino (53,6% estavam internados nas clínicas e 46,4% nas UTI's). Os pacientes com idade acima de 65 anos foram os mais acometidos por BGN, sendo 71 e 82 anos as idades mais prevalentes, tendo como média 61,6 anos. A faixa etária deles teve uma variação de 12 a 96 anos, entre elas a mais prevalente foi a faixa de 70 a 80 anos, como é evidenciado de forma detalhada na Figura 1.

Figura 1 - Distribuição por faixa etária de pacientes acometidos por bactérias gram-negativas.



Fonte: Autores (2023).

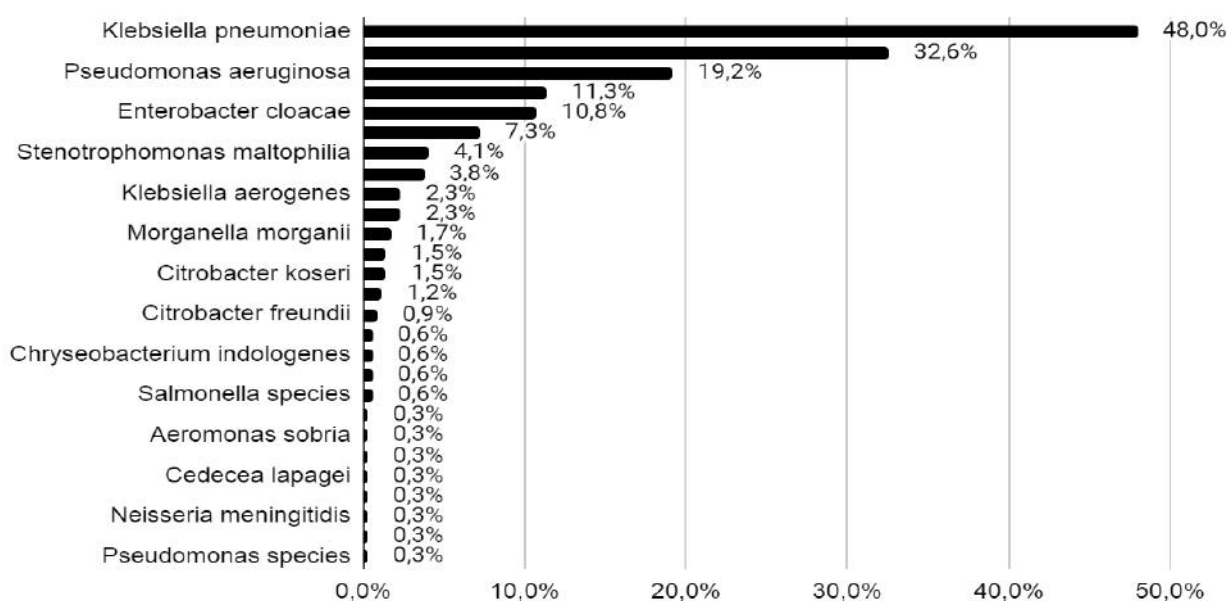
O período de internação dos pacientes analisados teve uma média de 32,1 dias, com um mínimo de três dias e um máximo de 164 dias de internamento. Da totalidade dos pacientes, 67,1% dos pacientes que tiveram microrganismos identificados estavam utilizando dispositivos invasivos. Ao se analisar o desfecho clínico foi identificado uma taxa de 54,4% de alta hospitalar e 45,6% de mortalidade, onde os homens a taxa da alta hospitalar foi de 30,2% e a de óbito foi de 29,7%, já entre as mulheres a alta hospitalar foi de 24,1% e o óbito de 16%, sendo que 51% desses estavam internados nas clínicas e 49% em UTI.

Dentre o período estabelecido para a realização da pesquisa, o mês de maio apresentou a maior taxa de culturas positivas (18,1%), acompanhado de janeiro (15,2%), março (14,8%), julho (14,4%), abril (13,9%), fevereiro (13,1%) e junho (10,5%).

Das 526 amostras positivas em 344 pacientes que fizeram parte da pesquisa, foram identificadas bactérias provenientes da urina (46,5%), escarro (33,7%), secreção traqueal (20,3%), sangue (19,8%), diversos (14%), secreções (8,1%), ponta de cateter (3,5%), swabs (2,9%), tecido (2,6%) e líquido (1,5%).

Das amostras analisadas foram identificados tanto microrganismos fermentadores quanto não fermentadores, entre eles a *Klebsiella pneumoniae* foi a mais prevalente (48%), seguida da *Escherichia coli* (32,6%), *Pseudomonas aeruginosa* (19,2%) e *Acinetobacter baumannii* (11,3%), conforme detalhado na Figura 2.

Figura 2 - Prevalência das bactérias gram-negativas isoladas a partir das 526 amostras biológicas positivas.



Fonte: Autores (2023).

Ao correlacionar os microrganismos encontrados nas amostras positivas para BGN com seu local de origem foi possível identificar um número elevado de *Escherichia coli* nas uroculturas (36,9%). Já nas amostras de aspirado traqueal (34,3%) e escarro (25,9%) houve uma predominância de *Klebsiella pneumoniae*, assim como nas amostras de hemocultura (30,9%). A *Klebsiella pneumoniae* também foi prevalente nas amostras de ponta de cateter (66,7%), swabs (50,4%) e diversos (27,1%).

As amostras de tecido também identificaram uma prevalência de *Klebsiella pneumoniae* (22,2%), mas com a mesma taxa de *Stenotrophomonas maltophilia* (22,2%). Nas de líquido foram identificadas 5 bactérias diferentes em cada uma das 5 amostras, sendo elas *Klebsiella pneumoniae* (20%), *Acinetobacter lwoffii* (20%), *Aeromonas sobria* (20%), *Enterobacter cloacae* (20%) e *Serratia marcescens* (20%). Já nas amostras de secreções a BGN mais prevalente foi a *Enterobacter cloacae* (21,4%).

Seguindo para análise de resistência antimicrobiana frente aos microrganismos mais prevalentes, as bactérias fermentadoras tiveram uma maior resistência a ampicilina tanto a *Klebsiella pneumoniae* (100%) quanto a *Escherichia coli* (66,1%), já as não fermentadoras como a *Pseudomonas aeruginosa* apresentou uma resistência significativa a cefepima (31,8%) e o *Acinetobacter baumannii* se mostrou com uma maior resistência a o ciprofloxacino, meropenem e piperacilina sódica + tazobactam sódico, todos com a mesma taxa (87,2%), como é demonstrado Tabela 1.

Tabela 1 - Perfil de resistência das bactérias gram-negativas fermentadoras e não fermentadoras mais prevalentes frente aos antimicrobianos testados.

	FERMENTADORA		NÃO FERMENTADORA	
	<i>Klebsiella pneumoniae</i> (165)	<i>Escherichia coli</i> (112)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (66)	<i>Acinetobacter baumannii</i> (39)
ANTIMICROBIANOS	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Amicacina	18 (10,9)	04 (3,6)	04 (6,1)	30 (76,9)
Amoxicilina + Clavulanato de Potássio	43 (26,1)	06 (5,4)		
Ampicilina	165 (100)	74 (66,1)	01 (1,5)	01 (2,6)
Ampicilina Sódica + Sulbactam Sódico	91 (55,2)	22 (19,6)	01 (1,5)	25 (64,1)
Cefazolina	124 (75,2)	37 (33)		
Cefepima	127 (77)	27 (24,1)	21 (31,8)	32 (82,1)
Cefodizima				02 (5,1)
Cefoxitina	109 (66,1)	07 (6,3)		
Ceftazidima	04 (2,4)	02 (1,8)	16 (24,2)	27 (69,2)
Ceftriaxona	138 (83,6)	39 (34,8)		21 (53,8)
Cefuroxime	44 (26,7)	17 (15,2)		
Ciprofloxacino	124 (75,2)	44 (39,3)	12 (18,2)	34 (87,2)
Fosfomicina	03 (1,8)			
Gentamicina	78 (47,3)	24 (21,4)	08 (12,1)	23 (59,0)
Levofloxacino	110 (66,7)	42 (37,5)	16 (24,2)	33 (84,6)
Meropenem	107 (64,8)	07 (6,3)	16 (24,2)	34 (87,2)
Nitrofurantóina	36 (21,8)	03 (2,7)		
Piperacilina Sódica + Tazobactam Sódico	116 (70,3)	10 (8,9)	12 (18,2)	34 (87,2)
Sulfametoxazol + Trimetoprima	101 (61,2)	39 (7)	01 (1,5)	32 (82,1)
Tigeciclina	04 (2,4)	01 (0,9)		

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Analisando esses mesmos grupos de BGN a partir da resistência a classe medicamento foi identificado a *klebsiella* com resistência significativa às penicilinas, as cefalosporinas de segunda geração e às cefalosporinas de quarta geração todas apresentando uma mesma taxa (100%), a *escherichia coli* também se apresentou com uma taxa mais elevada as penicilinas (78,6%). As *pseudomonas aeruginosa* se mostraram mais resistentes às quinolonas (37,9%) e o *acinetobacter baumannii* também apresentou resistência elevada às quinolonas (100%) e a mesma taxa aos aminoglicosídeos (100%), conforme é evidenciado na Tabela 2.

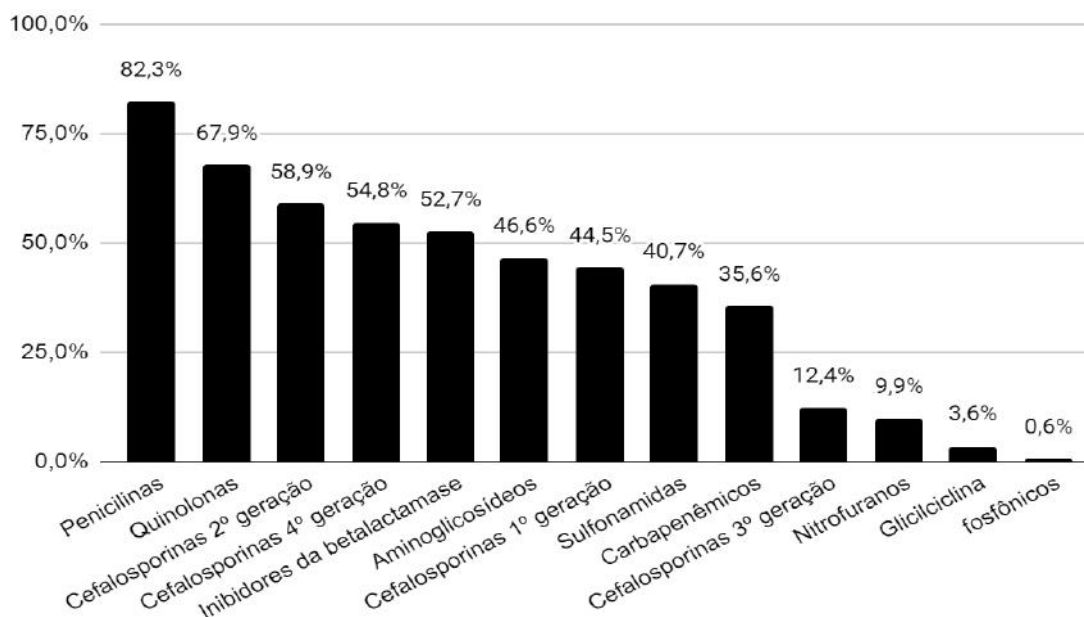
Tabela 2 - Perfil de resistência das bactérias gram-negativas fermentadoras e não fermentadoras mais prevalentes frente às classes de antimicrobianos testados.

CLASSES	FERMENTADORA		NÃO FERMENTADORA	
	<i>Klebsiella pneumoniae</i> (165) n (%)	<i>Escherichia coli</i> (112) n (%)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (66) n (%)	<i>Acinetobacter baumannii</i> (39) n (%)
Aminoglicosídeos	96 (58,2)	28 (25)	11 (16,7)	39 (100)
Penicilinas	165 (100)	88 (78,6)	02 (3)	26 (66)
Cefalosporinas 1º geração	124 (75,2)	37 (33)		01 (2,6)
Cefalosporinas 2º geração	165 (100)	39 (34,8)		22 (56,4)
Cefalosporinas 3º geração	04 (2,4)	02 (1,8)	16 (24,2)	27 (69,2)
Cefalosporinas 4º geração	165 (100)	35 (31,3)	21 (31,8)	32 (82,1)
Quinolonas	152 (92,1)	59 (52,7)	25 (37,9)	39 (100)
Carbapenêmicos	107 (64,8)	07 (6,3)	16 (24,2)	34 (87,2)
Nitrofuranos	36 (21,8)	03 (2,7)		
Sulfonamidas	69 (41,8)	39 (34,8)	01 (1,5)	33 (84,6)
Inibidores da betalactamase	159 (96,4)	16 (14,3)	12 (18,2)	34 (87,2)
Glicilciclina	04 (2,4)	01 (0,9)		
Fosfônicos	03 (1,8)			

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Diante da análise realizada também foi possível constatar a resistência dos antimicrobianos relacionada a todas BGN identificadas, as penicilinas obtiveram uma maior taxa (82,3%), acompanhadas pelas quinolonas (67,9%), cefalosporinas de segunda geração (58,9%), cefalosporinas de quarta geração (54,8%), inibidores da betalactamase (52,7%) e aminoglicosídeos (46,6%), conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3 - Perfil de resistência das classes de antimicrobianos frente às bactérias gram-negativas.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

4. Discussão

Diante do estudo realizado, foi encontrado um total de 526 amostras de BGN positivas em 344 pacientes distintos. Dessa maneira, foi possível identificar o perfil das bactérias como também dos pacientes afetados por elas. Ao se analisar os pacientes infectados por gênero foi identificado um número mais elevado de pacientes do sexo masculino, sendo 59,1% do total dos pacientes, corroborando com o estudo de Fortes (2021) e (Euzébio et al., 2021) que também apresentaram uma maior prevalência nos pacientes homens (57,5% e 55,3%, respectivamente). Dos pacientes do sexo masculino da presente pesquisa, 48,5% estavam internados nas UTI, assim como o estudo realizado no Hospital Santa Casa de Misericórdia de Goiânia que trouxe uma taxa de 48,2% (Koulenti et al., 2019).

A maioria dos casos foi identificado em pacientes idosos com idade acima de 65 anos, sendo 71 e 82 anos as idades mais prevalentes, tendo como média 61,6 anos. Fortes (2021), também identificou um elevado número de casos em pacientes da terceira idade com idade acima dos 60 anos. O período de internação dos pacientes analisados teve uma média de 32,1 dias, com um mínimo de três dias e um máximo de 164 dias de internamento. A frequência de óbitos desses pacientes identificados com BGN no período avaliado chegou a 45,6% entre homens e mulheres, sendo que os pacientes do sexo masculino possuem uma taxa maior de mortalidade (29,7%), se aproximando da alta hospitalar que teve como desfecho 30,2% da totalidade dos pacientes.

Através desta pesquisa também foi possível constatar a relação entre os dispositivos invasivos e a contaminação por BGN, no qual 67,1% dos pacientes que estavam em uso de algum dispositivo tiveram microrganismos identificados em suas amostras. Das 526 amostras positivas, as principais topografias identificadas foram oriundas de urina (46,5%), escarro (33,7%), secreção traqueal (20,3%) e sangue (19,8%), no entanto, essa ordem mostra-se diferente quando comparada a outra instituição. A relação entre as principais amostras com achados de bactérias de um hospital terciário em Brasília evidenciou distribuição percentual de secreção traqueal (34,56%), urina (26,83%) e sangue (17,24%) (Oliveira & Garbero, 2022). Estudos mostram que a utilização de dispositivos invasivos, como tubo orotraqueal e cateter venoso central, estão relacionadas a maiores taxas de óbitos em pacientes internados com infecções relacionadas à assistência à saúde (Bergamim Hespagnol et al., 2018; Alflen et al., 2021).

Em relação às bactérias identificadas, um estudo realizado em um hospital na capital do Paraná constatou que as Enterobactérias foram responsáveis por 32,23% das contaminações, sendo a *Klebsiella pneumoniae* o principal patógeno gram-negativo identificado nessa instituição (Almeida et al., 2014). Como também no hospital terciário em Brasília que evidenciou a *Klebsiella pneumoniae* (19%) a mais frequentemente encontrada, seguida pela *Pseudomonas aeruginosa* (15,19%) (Oliveira & Garbero, 2022). Já estudo realizado em Minas Gerais mostrou que a BGN mais prevalente em infecções foi a *Acinetobacter baumannii*, com 13,7% das amostras (Da Silva et al., 2021).

Portanto, corrobora com as amostras analisadas neste estudo que tiveram a *Klebsiella pneumoniae* como a mais prevalente (48%), seguida da *Escherichia coli* (32,6%), *Pseudomonas aeruginosa* (19,2%) e *Acinetobacter baumannii* (11,3%). Em uma pesquisa realizada por Carvalho et al. (2021), que analisou 46 artigos, sendo que seis deles avaliaram especificamente a prevalência de bactérias multirresistentes em ambientes hospitalares, mostrou também a *Klebsiella pneumoniae* (27,11%) como o microorganismo BGN mais prevalente, acompanhada da *Pseudomonas aeruginosa* (19%) e da *Escherichia coli* (16%). Já Pereira et al. (2022), em sua pesquisa realizada em hospital de alta complexidade, obteve a *Escherichia coli* como o microrganismo mais prevalente (19,3%), acompanhada da *Klebsiella Pneumoniae* (16,0%).

Estabelecendo a análise antimicrobiana frente aos microrganismos mais prevalentes nesta instituição, a *Klebsiella pneumoniae* apresentou uma taxa de resistência de 100% apenas para a ampicilina, mas o ciprofloxacino (75,2%), a cefoxitina (66,1%) e o cefepime (77%) também se mostraram com uma taxa elevada, sendo todas acima de 65%. Já em uma pesquisa realizada em um Hospital Universitário de Minas Gerais, foi possível observar que o mesmo microrganismo apresentou uma taxa de resistência de 100% para ciprofloxacino, cefoxitina e cefepime, de 68,2% para meropenem e de 18,2% para amicacina. Em ambos os estudos o meropenem e a amicacina apresentaram taxas semelhantes, aquele com uma taxa acima de 60% e este com uma taxa abaixo de 20% (Almeida, 2013).

A *Escherichia coli*, outro microrganismo prevalente, assim como a *Klebsiella pneumoniae*, apresentou uma resistência significativa à ampicilina (66,1%). As demais amostras apresentaram ao ciprofloxacino (39,3%), ao levofloxacino (37,5%) e à ceftriaxona (34,8%), totalizando 112 amostras do estudo. Dessas, 52,6% foram identificadas em exames de urina. Esses resultados foram incompatíveis com o de um Hospital do Norte do Paraná que apresentou a taxa de resistência à ampicilina de 20%, mas, como neste estudo, a bactéria apresentou-se de maneira significativa nas amostras de urinas com uma taxa de 73,7% da sua totalidade (Santo et al., 2020).

Já a *Pseudomonas aeruginosa*, que se apresentou em 66 culturas, foi resistente em sua maioria a cefepima (31,8% dos casos), estando a ceftazidima, o levofloxacino e o meropenem com a mesma taxa (24,2%), isto é, 16 amostras cada. Em um estudo realizado em um Hospital e Maternidade Municipal de Uberlândia, a *Pseudomonas aeruginosa* apresentou-se com um maior índice de resistência a três medicamentos, sendo eles, o ciprofloxacino (79,9%), a gentamicina (75%) e a cefepime (73,6%) que igualmente a esta pesquisa obteve uma taxa significativa frente à resistência contra a esse microrganismo (Cardoso, 2013).

Já o *Acinetobacter baumannii*, com 39 culturas positivas, foi resistente igualmente ao ciprofloxacino, ao meropenem e a piperacilina com tazobactam, apresentando-se em 34 amostras cada (87,2%). A classe com maior resistência foram as quinolonas (100%), que estão inclusos o ciprofloxacino, que está entre os antimicrobianos com menor eficácia contra a essa BGN e também o Levofloxacino (84,6%) que da mesma forma apresentou baixa eficácia na ação contra a bactéria. Diferentemente deste trabalho, um realizado num hospital do Estado do Pará obteve em sua pesquisa as cefalosporinas (classe da cefoxitina, ceftriaxona, ceftazidima e cefepima) como classe de antimicrobiano com maior taxa de resistência, chegando 96,5% no primeiro ano de estudo e no segundo com uma redução de 3,8% (92,7%) (Rebelo de Souza et al., 2021).

Os achados pertinentes aos microrganismos multirresistentes relacionados aos pacientes internados na instituição analisada evidenciou um panorama preocupante, considerando a alta taxa de mortalidade dos pacientes. Outra preocupação é a

média elevada de dias que esses pacientes ficaram internados, sendo um fator que influencia tanto no aspecto econômico como no social nessa instituição. Segundo Monteiro et al. (2020), o uso indiscriminado de antibióticos contribui com esse cenário, o fácil acesso e o uso exacerbado de antimicrobianos têm sido uma mistura perigosa que resulta em um aumento desmedido do uso inadequado desses medicamentos, contribuindo para o desenvolvimento de resistência bacteriana.

Baseando-se no que foi apresentado, o estudo contribui com informações importantes sobre os microrganismos multirresistentes gram-negativos encontrados na instituição como também o perfil dos pacientes mais acometidos por elas, viabilizando a realização de medidas de controle e prevenção mais efetivas para diminuir ou até evitar a disseminação desses microrganismos, assim, trazendo uma maior segurança para o paciente e também para os profissionais.

5. Conclusão

As bactérias multirresistentes têm sido um problema de escala mundial para os hospitais, pois antimicrobianos que eram utilizados contra esses microrganismos há um tempo, atualmente tornaram-se pouco ou nada efetivos. Conforme os resultados obtidos, foi possível identificar que as bactérias multirresistentes são um problema significativo também para o hospital analisado, visto que as consequências apresentadas pelos pacientes acometidos por esses microrganismos foram preocupantes, com uma média de internação acima dos 30 dias, tendo estes um desfecho negativo, com quase metade deles indo a óbito.

Delimitando o perfil dos pacientes acometidos foi possível identificar os pacientes que mais adquirem BGN são os do sexo masculino, sendo as faixas etárias mais prevalentes da totalidade dos pacientes acima dos 65 anos. Já quando se trata de perfil microbiológico, as BNG foram encontradas em sua maioria nas amostras de urina (46,5%, apresentando uma taxa de resistência de 82,3% às penicilinas, evidenciando a baixa efetividade dessa classe de antimicrobiano frente a esses microrganismos. A *Klebsiella pneumoniae* foi a mais prevalente entre elas, sendo encontrada em 48% de todas as amostras.

Diante desses resultados é de grande importância que haja um maior comprometimento principalmente por parte de todos os profissionais envolvidos, tanto assistenciais quanto gestores. Dessa forma, é de extrema importância que ocorra uma redução significativa do uso indiscriminado dos antimicrobianos e também a realização das medidas de higiene de maneira adequada, como a higiene das mãos, que é uma das medidas mais simples e mais eficientes para o combate a infecções, influenciando diretamente na qualidade do serviço prestado e reduzindo as taxas de morbimortalidade. Portanto, sugere-se o desenvolvimento de novas pesquisas que fortaleçam essas medidas de combate contra os microrganismos multirresistentes.

Referências

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2013). Medidas de prevenção e controle de infecções por Enterobactérias Multirresistentes. Nota Técnica N° 01/2013. <https://cevs.rs.gov.br/upload/arquivos/201706/30132435-1369161512-nota-tec-01-2013-anvisa>.
- Alflen, A., Vietta, G. G., & Santos, J. M. L. dos. (2021). Infecções relacionadas à assistência à saúde e fatores associados a mortalidade na Unidade de Terapia Intensiva. *Repositorio.animaeducacao.com.br*. <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/14762>.
- Almeida, B. M. M., Breda, G. L., & Silva, M. G. (2014). Proporção de bactérias multirresistentes de um hospital público sul-brasileiro. *Revista Médica da UFPR*, 1(1), 5-9. <https://doi.org/10.5380/rmu.v1i1.40679>.
- Almeida, V. V. P. (2013). Infecções por *Klebsiella pneumoniae* resistente aos carbapenêmicos em hospital de nível terciário: epidemiologia e caracterização. *Repositorio.ufu.br*. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/12750>.
- Bergamini Hespagnol, L. A., Cartonilho de Souza Ramos, S., Ribeiro Júnior, O. C., Silva de Araújo Tatiane, T., & Martins, A. B. (2018). Infección relacionada con la Asistencia a la Salud en Unidad de Cuidados Intensivos Adulto. *Enfermería Global*, 18(1), 215–254. <https://doi.org/10.6018/eglobal.18.1.296481>.
- Cardoso, A. M., & Reis C. (2016). Contaminação de superfícies inanimadas de UTI por bactérias Gram negativas multirresistentes em hospital universitário de Goiânia, GO. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, 48(3), 59-65.
- Cardoso, C. C. (2013). Papel das β -lactamases na resistência em *Pseudomonas aeruginosa* resistentes aos carbapenêmicos. *Repositorio.ufu.br*. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/21890>.

- Carvalho, J. J. V. de, Boaventura, F. G., Silva, A. de C. R. da, Ximenes, R. L., Rodrigues, L. K. C., Nunes, D. A. de A., & Souza, V. K. G. de. (2021). Bactérias multiresistentes e seus impactos na saúde pública: Uma responsabilidade social. *Research, Society and Development*, 10(6), e58810616303. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.16303>.
- Da Silva, M. O., & Aquino, S. (2018). Resistência aos antimicrobianos: uma revisão dos desafios na busca por novas alternativas de tratamento. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*, 8(4), 472–482. <https://doi.org/10.17058/reci.v8i4.11580>.
- Da Silva, T. M. F., Filho, A. M. A. C., Sousa, Z. da S., Rodrigues, J. A. L., Da Silva, N. V. F., Filho, M. M. de F., Pereira, J. R. G., Araújo, S. M. dos S. P., Rodrigues, S. T. B., & Da Silva, B. N. (2021). Infecções hospitalares associadas à bacilos gram-negativos não fermentadores em unidade de terapia intensiva: revisão narrativa. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 13(3), e6685. <https://doi.org/10.25248/reas.e6685.2021>.
- Euzébio, D. M., Santos, W. M. V. dos, Mendonça, S. C. B. de, Silva, C. E. P. da, Ribeiro, L. C., Amarante, R. S., Ramalho, K. M., Souza, M. G. I. de, Conceição, D. B. da, & Silva, A. M. da. (2021). Perfil epidemiológico das infecções relacionadas à assistência à saúde em Unidade de Terapia Intensiva no período de 2019 a 2020. *Research, Society and Development*, 10(17), e2101724926. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i17.24926>.
- Fortes, A. B. C., Santos, M. J. do N., Silva, R. G. de S. e, & Machado, S. P. (2021). Perfil clínico e sociodemográfico de pacientes internados com microrganismos multiresistentes em enfermarias cirúrgicas e uti cirúrgica de um Hospital Escola em Recife-PE. <http://tcc.fps.edu.br/jspui/handle/fpsrepo/1009>.
- Koulenti, D., Song, A., Ellingboe, A., Abdul-Aziz, M. H., Harris, P., Gavey, E., & Lipman, J. (2019). Infections by multidrug-resistant Gram-negative Bacteria: What's new in our arsenal and what's in the pipeline? *International Journal of Antimicrobial Agents*, 53(3), 211–224. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2018.10.011>.
- Monteiro R. F. dos S., Santos V. R. R. dos, Ferreira A. A. C. T., & Abreu J. R. G. de. (2020). O uso indiscriminado de antimicrobianos para o desenvolvimento de micro-organismos resistentes. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, (53), e3597. <https://doi.org/10.25248/reas.e3597.2020>.
- Mota, F. S. da, Oliveira, H. A. de, & Souto, R. C. F. (2018). Profile and prevalence of antimicrobial resistance of negative-Gram bacteria isolated from intensive care patients. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, 50(3), 270-277. <https://doi.org/10.21877/2448-3877.201800740>.
- Oliveira, L. P. L. de, & Garbero, R. F. (2022). Perfil de sensibilidade de bactérias isoladas em amostras de culturas em um hospital terciário. *Comunicação em Ciências da Saúde*, 33(3).
- Pereira, L. B., Zanetti, M. O. B., Rodrigues, J. P. V., & Pereira, L. R. L. (2022). Consumo de antibióticos em um hospital de alta complexidade: padrão de utilização em diferentes enfermarias. *Research, Society and Development*, 11(2), e12011225573. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25573>.
- Raimundo, J. Z., Echeimberg, J. de O., & Leone, C. (2018). Tópicos de metodologia de pesquisa: Estudos de corte transversal. *Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano*, 28(3), 356-360. doi:10.7322/jhgd.152198.
- Rebello de Souza, L. C., Veloso Bezerra, N., & Leite da Trindade, E. (2021). Aspectos epidemiológicos de *Acinetobacter baumannii* e avaliação do perfil de resistência em amostras biológicas de pacientes atendidos em um hospital oncológico em Belém-PA. *RevSALUS - Revista Científica Da Rede Acadêmica Das Ciências Da Saúde Da Lusofonia*, 3(1), 49–55. <https://doi.org/10.51126/revsalus.v3i1.72>.
- Santo, A. R. E., Moreira, R. C., Matsumoto, L. S., Furtado, E. D. L., & Hirai, C.Q. (2020). Perfil de microrganismos isolados de pacientes internados em um hospital do Paraná. *Cogitare Enfermagem*, 25. <https://doi.org/10.5380/ce.v25i0.71077>.