



MARIA HELENA HAMMEL

**ASPECTOS CLÍNICOS, EPIDEMIOLÓGICOS E DESAFIOS NO TRATAMENTO
DAS INFECÇÕES CAUSADAS POR *KLEBSIELLA PNEUMONIAE*: revisão
bibliográfica**

**GUARAPUAVA
2025**

MARIA HELENA HAMMEL

**ASPECTOS CLÍNICOS, EPIDEMIOLÓGICOS E DESAFIOS NO TRATAMENTO
DAS INFECÇÕES CAUSADAS POR *KLEBSIELLA PNEUMONIAE*: revisão
bibliográfica**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito obrigatório
para a obtenção do grau de Bacharel em
Enfermagem.

Orientador: Prof. Ms. Altair Justus Neto

**GUARAPUAVA
2025**

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiro, pela Vida, saúde, sabedoria e coragem para enfrentar a jornada acadêmica.

A meus pais, que com amor, paciência e incentivo foram a base de tudo, apoiando cada escolha, celebrando cada conquista e dando suporte nos momentos de dificuldade.

Aos professores do Centro Universitário Campo Real, pela dedicação, pelo ensino de qualidade e por todo o conhecimento transmitido ao longo da graduação. Cada aula foi um passo importante na minha formação.

Aos funcionários da Instituição, que sempre estiveram dispostos a ajudar com cordialidade e eficiência, contribuindo para um ambiente acolhedor e organizado.

Aos colegas de curso, pela troca de experiências, pelo apoio mútuo e pelas amizades construídas ao longo dos anos — vocês tornaram essa jornada mais leve e significativa.

A todos que, de alguma forma, contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, o meu mais sincero agradecimento.

EPIGRAFE

Cuidar é mais que um ato é uma atitude. Portanto, abrange mais que um momento de atenção, de zelo e de desvelo. Representa uma atitude de ocupação, preocupação, de responsabilidade e de envolvimento afetivo com o outro.

WALDOW, Vera Regina.

RESUMO

A *Klebsiella pneumoniae* identificada e tratada cientificamente por V. Trevisan, de 1885 em diante, causa o maior volume de infecções hospitalares, especialmente, em unidades de terapia intensiva-UTIs, impactando sobremaneira a gestão financeira da Saúde e da indústria farmacêutica. Essa indústria precisa pesquisar, inovar e produzir melhores e mais potentes medicamentos que a combatam. Este trabalho de conclusão de curso, visa ao bacharelado em Enfermagem, cujo **Objetivo Geral** foi aprofundar o conhecimento sobre a *Klebsiella pneumoniae*. Já os **Objetivos Específicos**: identificar os aspectos clínicos, epidemiológicos e os desafios no tratamento das infecções por ela causadas; conhecer experiências e estudos de campo sobre esse patógeno; verificar a relevância da Enfermagem e seus formados na prevenção, vigilância e controle patológico; cumprir requisito obrigatório para a obtenção do grau de Bacharel em Enfermagem. A metodologia utilizada revisão bibliográfica, descritiva-qualitativa se amparou em artigos científicos e literatura científica atualizada sobre a *Klebsiella pneumoniae*, a história do patógeno, estudos de campo sobre as infestações hospitalares, os mecanismos de resistência e o enfrentamento das infecções causadas por essa bactéria. A teoria permitiu entender que o crescente índice de letalidade e morbidade de pacientes provém da resistência bacteriana a antimicrobianos motivada por fatores ambientais, práticas hospitalares inapropriadas, ausência de protocolos de monitoramento e combate ao bacilo instalado na unidade terapêutica, como também ao uso indiscriminado de antibióticos, favorecendo a disseminação de cepas multirresistentes. Nesse contexto ganham relevância o aprendizado e os conhecimentos da Enfermagem e seu profissional bacharelado se torna indispensável, como Gestor de unidades de saúde ou de equipes de trabalho e membro de comissões, organizando serviços de promoção da saúde e prevenção de agravos, seguindo diretrizes, elaborando, implantando e cobrando normas e rotinas de segurança e saúde própria, da equipe supervisionada e dos pacientes usuários infectados; atuar, aplicando de modo racional antimicrobianos, implementando protocolos de biossegurança nas unidades clínicas e no trato de pacientes; treinamento contínuo dos profissionais de saúde, evidenciando as boas práticas em Saúde e cuidado advindas da formação em Enfermagem. Concluiu-se que o trato à *Klebsiella pneumoniae* demanda abordagem multidisciplinar, inovação científica e políticas de saúde robustas que contribuam para a redução da mortalidade, o surgimento de eventos críticos, minimizando custos do combate às infecções hospitalares e do tratamento das vítimas doentes, seja pelo tipo de medicamento aplicado seja pela duração de seu internamento.

Palavras-chave: *Klebsiella pneumoniae* – Enfermagem - Antibióticos.

ABSTRACT

The *Klebsiella pneumoniae*, scientifically identified and treated by V. Trevisan from 1885 onward, causes the largest number of hospital infections, especially in intensive care units (ICUs), significantly impacting the financial management of healthcare and the pharmaceutical industry. This industry needs to research, innovate, and produce better and more potent medications to combat it. This undergraduate thesis aims at a Bachelor's degree in Nursing, whose general objective was to deepen the knowledge about *Klebsiella pneumoniae*. The Specific Objectives was identify the clinical and epidemiological aspects and the challenges in the treatment of infections caused by it; learn about field experiences and studies on this pathogen; assess the relevance of Nursing and its graduates in prevention, surveillance, and pathological control; fulfill the mandatory requirement for obtaining a Bachelor's degree in Nursing. The methodology of this research was bibliographic review, descriptive-qualitative, and was based on scientific articles and updated scientific literature on *Klebsiella pneumoniae*, the pathogen's history, field studies on hospital infestations, the main clinical manifestations, resistance mechanisms, and the management of infections caused by this bacterium. The theory allowed understanding that the increasing rate of lethality and morbidity among patients stems from bacterial resistance to antimicrobials, caused by environmental factors, inappropriate hospital practices, absence of monitoring and control protocols for the bacteria established in the therapeutic unit, as well as indiscriminate use of antibiotics, favoring the spread of multi-resistant strains. In this context, the learning and knowledge obtained from Nursing become relevant, where the bachelor-level professional becomes indispensable, serving as a manager of health units, work teams, and a member of committees, acting in the organization of services, health promotion, and disease prevention, following guidelines, developing, implementing, and enforcing safety and health standards and routines for themselves, the supervised team, and infected patients; acting by rationally applying antimicrobials, implementing biosafety protocols in clinical units and patient care; continuous training of healthcare professionals, highlighting good health and care practices derived from Nursing education. It was concluded that dealing with *Klebsiella pneumoniae* requires a multidisciplinary approach, scientific innovation, and robust health policies that contribute to reducing mortality, the occurrence of critical events, while minimizing the costs of combating hospital infections and treating sick patients, whether through the type of medication used or the duration of their hospitalization.

Keywords: *Klebsiella pneumoniae* – Nursing - Antibiotics.

INTRODUÇÃO

As bactérias Gram-negativas, especialmente as da família Enterobacteriaceae, compõem expressivo e heterogêneo grupo, onde se incluem a *Klebsiella*, a *Enterobacter*, a *Serratia* e a *Hafnia* (ROLLINS e JOSEPH, 2000).

São denominadas Gram-negativas devido à coloração que adquirem ao serem submetidas ao processo químico chamado **Coloração de Gram**, onde ganham cor vermelha ao serem submetidas a esse processo laboratorial. (BUSH, VASQUEZ-PERTEJO & TESINI, 2025 – grifo da pesquisadora).

O nome *Klebsiella* foi dado por Trevisan, 1885, homenageando o microbiologista alemão Edwin Klebs, famoso por descobrir a *difteria bacillus*, em 1883, atualmente nominada *corynebacterium diphtheriae*, tendo sido Trevisan também responsável pela descrição da espécie *Klebsiella pneumoniae*, aqui tratada como *Klebsiella pneumoniae*. (SOUSA et al, 2019).

A *Klebsiella pneumoniae* consiste em bacilos Gram-negativos, de natureza anaeróbia facultativa. Afonso, Miler-da-Silva & Garrido (2022) descrevem-no como patógeno:

não esporulado, com tamanho variável, aproximadamente 0,3 a 1 µm de diâmetro e 0,6 a 6,0 µm de comprimento; sua visualização pode ser feita por microscopia óptica em células individuais ou na formação de pares em cadeias curtas, não possui motilidade e não tem a capacidade de realizar a produção de gás sulfídrico. (p. 05).

Esses microrganismos podem ser encontrados na água, solo, plantas ou esgoto (PODSCHUM & ULLMANN, 1998) e se destacam pela habilidade em desenvolver mecanismos de resistência enzimáticos, sendo responsáveis por diferentes doenças infecciosas (KOLPA et al., 2018 *apud* SOUSA et al, 2019).

A infestação em seres humanos, possivelmente, acontece pelo contato humano com elementos de fontes ambientais, podendo infectar podendo infectar a orofaringe e fezes de pessoas saudáveis. Por outro lado, em pessoas imunocomprometidas, tal bactéria encontra ambiente propício para seu desenvolvimento, ampliando a gravidade dos quadros de infecção. (DESIMONI, ESQUIVEL & MERINO, 2004; MARTINEZ et al., 2004 *apud* MOREIRA & FREIRE, sd).

As enfermidades provocadas pela *Klebsiella pneumoniae* são capazes de sobreviver em objetos inanimados ou fômites; isto é, qualquer partícula capaz de absorver, reter ou transportar organismos contagiantes ou infectantes como sapatos, por exemplo, e infectar o corpo humano, levando a infecções graves em pacientes imunocomprometidos. (LIMA et al, 2024).

Na medida em que se ampliam os casos de enfermidades decorrentes da *Klebsiella pneumoniae*, o sistema de saúde passa a ser sobrecarregado, podendo agravar ainda mais a situação, em especial, por conta da multirresistência a medicamentosa das cepas da *Klebsiella pneumoniae* a diversos fármacos (REYES et al., 2019 *apud* AFONSO, MILER-da-SILVA & GARRIDO, 2022), convertendo-se em um grave problema para os estabelecimentos de saúde, em especial às Unidades de Terapia Intensiva-UTI's, dificultando a escolha da terapêutica adequada com antimicrobianos eficazes no tratamento das infecções, (TUMBARELLO et al., 2012; CZEKSTER, 2017 *apud* AFONSO, MILER-da-SILVA & GARRIDO, 2022), ampliando o índice de morbidade e mortalidade de pacientes imunodeprimidos, como em casos de pacientes que utilizem ventilação mecânica em terapia intensiva. (LI et al., 2014 *apud* AFONSO, MILER-da-SILVA & GARRIDO, 2022).

Assim, para melhor compreender os aspectos clínicos e seus impactos na saúde pública, o presente trabalho analisou um conjunto de autores e artigos que estudaram o tema *Klebsiella pneumoniae*, as implicações da enfermidade para a Saúde, entender os mecanismos de infestação, a resistência a tratamentos; apurar os principais desafios terapêuticos, evidenciando o trabalho da Enfermagem na assistência e atenção dos pacientes em tratamento e a potenciais eventos infecciosos que a *Klebsiella pneumoniae* venha a acometê-los.

METODOLOGIA

O presente trabalho **Aspectos clínicos, epidemiológicos e desafios no tratamento das infecções causadas por *Klebsiella pneumoniae*** é um estudo bibliográfico, descritivo e de natureza qualitativa.

Essa metodologia se justificou pela necessidade de identificar, compilar, avaliar e interpretar o conhecimento existente na literatura científica a respeito da *Klebsiella pneumoniae* no cenário clínico, desde seu histórico até as implicações na prática de Enfermagem.

A pesquisa bibliográfica permite conhecer a fundamentação teórica já produzida, identificando, selecionando e a estudando, a partir de materiais previamente publicados, tais como artigos acadêmicos, livros e documentos presentes em repositórios digitais oficiais de universidades e revistas científicas.

A respeito dessa modalidade de pesquisa é possível aprimorar o conhecimento a partir do que já foi estudado e consolidado sobre um assunto específico, permitindo uma análise crítica e reflexiva do saber acumulado. (GIL, 2002).

Foram realizadas buscas sistemáticas nas bases de dados SciELO (Scientific Electronic Library Online), PubMed, LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), Google Acadêmico e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde).

O inventário de informações bibliográficas e textos acadêmico-científico aconteceu de maio a julho de 2025.

Foram utilizados descritores controlados e palavras-chave, em língua portuguesa e em língua inglesa, dentre eles: *Klebsiella pneumoniae*, resistência antimicrobiana, infecção hospitalar, cuidados de enfermagem, controle de infecção, antibióticos e carbapenemase.

Para a busca desse referencial teórico foram estabelecidos esses critérios de inclusão:

- Artigos publicados no período de 1998 a 2025;
- Textos disponíveis na íntegra, preferencialmente, escritos em língua portuguesa;
- Estudos com foco em infecções por *Klebsiella pneumoniae*, abordando aspectos clínicos, terapêuticos, epidemiológicos ou relacionados à assistência de Enfermagem.

Não foram considerados artigos com conteúdo opinativo sem respaldo científico, documentos incompletos ou sem respaldo ou revisão por pares do universo científico e estudos com enfoque exclusivamente veterinário ou experimental em animais.

A escolha dos materiais passou pelas fases de leitura dos títulos, resumos e, em seguida, pela análise do texto integral, garantindo a relevância para o objetivo principal da pesquisa.

Os dados coletados foram estruturados em categorias temáticas: microbiologia e resistência antimicrobiana, manifestações clínicas, tratamento e prevenção e atenção da Enfermagem na identificação precoce de sinais de infecção, atendimento a pacientes e controle de infecção em ambiente hospitalar.

Essa metodologia permitiu conhecimento, compreensão da gravidade da situação provocada pela infecção da *Klebsiella pneumoniae*, o entendimento das dificuldades e obstáculos encontrados pelo conjunto e estrutura do sistema de saúde no atendimento a pacientes com infecções provocadas por *Klebsiella pneumoniae*.

Do ponto de vista técnico-acadêmico, o trabalho permitiu entender a missão do profissional da enfermagem, a partir do conhecimento técnico, levando o profissional a aprimorar sua habilidade técnica e clínica, onde a Enfermagem possibilita a aprendizagem literária sobre o tema desse estudo bem como as possibilidades de enfrentamento e combate a microrganismos e patógenos que agravam o cenário de infecções e consequências à saúde pública, agravando indicadores de monitoria dos registros e o combate a essa moléstia.

REVISÃO DA LITERATURA E ANÁLISE CRÍTICA

Abaixo a relação de autores e artigos que contribuíram para a presente revisão.

Autor e Data	Título do Artigo	Objetivos/Descrição
LALITHABAI, D. S. (2022)	Knowledge, Attitude and Beliefs of Nurses Regarding Antimicrobial Resistance	Discute o conhecimento e atitude de enfermeiros sobre o uso de antibióticos e prevenção de resistência
CARRARA, E. (2021)	The role of antimicrobial stewardship in preventing KPC-producing <i>Klebsiella pneumoniae</i>	Explora a relação entre exposição a antibióticos e desenvolvimento de resistência em KPC-produtoras de <i>Klebsiella pneumoniae</i>
GIAMARELLOU, H. et al. (2023)	Antimicrobial Stewardship in the Hospital Setting	Programas de gestão de antibióticos em hospitais
ALANIZI et al. (2024)	Managing Antibiotic-Resistant Infections: The Role of Nurses in Prevention and Surveillance	Discute o papel dos enfermeiros na prevenção e vigilância de infecções resistentes a antibióticos
LIMA, M. A. et al. (2024)	Infecções hospitalares associadas a <i>Klebsiella pneumoniae</i> carbapenemase (KPC)	Artigo recente sobre infecções hospitalares por KPC
AFONSO, MILER-da-SILVA & GARRIDO (2022)	Estratégias terapêuticas para infecções por <i>Klebsiella pneumoniae</i> carbapeném resistente: uma revisão narrativa	Revisão narrativa sobre estratégias terapêuticas para KPC resistente
MOREIRA; FREIRE (s.d.)	<i>Klebsiella pneumoniae</i> e sua resistência a antibióticos	Artigo sobre <i>Klebsiella pneumoniae</i> KPC e resistência
GATO, et al. (2022)	Perfil de resistência bacteriana da <i>Klebsiella pneumoniae</i> e fatores associados que contribuem para a resistência antimicrobiana: uma revisão de literatura	Revisão de literatura sobre resistência da <i>Klebsiella pneumoniae</i>
MURAI et al. (2022)	Tratamento de infecções hospitalares causadas pela <i>Klebsiella pneumoniae</i> produtora de carbapenemase (KPC) com antibióticos da classe das cefalosporinas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Artigo sobre a produção de infecções hospitalares por KPC e o tratamento com antibióticos da classe das cefalosporinas; 2. Descreve o aspecto histórico da KPC

SOUZA, RAMALHO & CAMARGO (2020)	Prevalência de Infecções nosocomiais ocasionadas por <i>Klebsiella pneumoniae</i> produtora de carbapenemase (KPC) em indivíduos hospitalizados	Artigo sobre <i>Klebsiella pneumoniae</i> KPC e sua ocorrência em ambiente hospitalar
COSTA et al. (2021)	Enfermagem na prevenção e controle de infecções relacionadas à Assistência à Saúde	Destaca o papel dos enfermeiros na prevenção, controle e capacitação técnica para o enfrentamento das infecções provocadas pela KPC
BUSH, VASQUEZ-PERTEJO & TESINI 2024	Considerações gerais sobre bactérias Gram-negativas	Apresenta a caracterização das bactérias Gram-negativas

(Autor, 2025)

A *Klebsiella pneumoniae* é descrita, enquanto bactéria Gram-negativa da família das Enterobacteriaceae, como importante agente patogênico no ambiente hospitalar, como mencionado, devido à sua capacidade de resistência aos antimicrobianos convencionais. (GATO, 2022).

As bactérias Gram-negativas receberam esse nome em virtude da coloração que adquirem quando submetidas ao processo químico chamado **Coloração de Gram**, pois apresentam coloração vermelha nesse processo laboratorial. (BUSH, VASQUEZ-PERTEJO & TESINI, 2025 – grifo da pesquisadora).

Esse patógeno é comumente encontrado na microbiota gastrointestinal, podendo causar infecções graves, dentre elas a pneumonia, infecções do trato urinário, sepse e infecções intra-abdominais, de modo especial em pacientes vulneráveis em virtude de procedimentos invasivos, em transplantados ou neutropênicos por conta da diminuição neutrófilos no sangue, os quais atuam em defesa do corpo humano contra potenciais infecções bacterianas ou fúngicas; além dos doentes usuários de ventilação mecânica, internamento prolongado ou em uso de dispositivos invasivos como catéteres e sonda. (ALANIZI et al., 2024); (SOUZA, RAMALHO & CAMARGO, 2020); (LIMA, 2024).

Superar a *Klebsiella pneumoniae* no ambiente hospitalar se constitui em um grande desafio, em face de sua resistência a múltiplos antibióticos, devido à produção de enzimas beta-lactamases, especialmente a *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase (KPC), pois essa enzima degrada os carbapenêmicos, uma das

últimas linhas de defesa antimicrobiana, tornando as infecções causadas por essa bactéria difíceis de tratar. (CARRARA, 2021).

Do ponto de vista da Epidemiologia, o primeiro registro da KPC se deu nos Estados Unidos, em 1996, na Carolina do Norte, passando a ser mais bem estudada pela comunidade científica, a partir de 2007, após um surto endêmico assolar o país norte americano. (AFONSO, MILER-da-SILVA & GARRIDO, 2022). (MURAI et al., 2022).

A partir de 2009, começaram a ser empregados novos métodos de estudos clínicos relativos à identificação da KPC, metodologia recomendada pelo *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI), a qual possibilitou que KPC fosse identificada em todos os continentes. (MURAI et al., 2022).

Quanto à dispersão da bactéria KPC, após os anos 2007, os autores citados acima, amparados em Munoz-Price et al., 2013, indicam que sua dispersão geográfica, a partir dos EUA já foi identificada na Itália, Polônia, Grécia, Israel, Brasil, Argentina, Colômbia e Taiwan como observada na Espanha, França, Alemanha, Holanda, Reino Unido, Irlanda, Bélgica, Suécia, Finlândia, além da Índia, Coreia do Sul e Austrália. (AFONSO, MILER-da-SILVA & GARRIDO, 2022).

A epidemiologia da KPC aponta quatro principais carbapenemases na literatura, ressaltando as da classe A (KPC-1 a KPC-22), como as de melhor caracterização as KPC's 2 e 3, cujas enzimas, segundo Afonso, Miler-da-Silva, Garrido (2022) “são codificadas por plasmídeos, e as bactérias capazes de produzi-las possuem uma alta resistência às classes antimicrobianas” (p. 08).

No entendimento dos autores indicados acima, tais enzimas “são susceptíveis a apenas alguns tipos de antibióticos, como é o caso das colistinas, aminoglicosídeos e tigeciclina” (08), potencializando as chances de mortalidade, a partir da infecção por tais cepas, em face da disseminação pela corrente sanguínea de pacientes infectados. (AFONSO, MILER-da-SILVA & GARRIDO, 2022).

A respeito do número de infecções hospitalares provocadas por microrganismos oportunistas, o destaque fica por conta da *Klebsiella pneumoniae* que, de acordo com dados apurados por Souza, Ramalho e Camargo, em pesquisa conduzida nos anos 2010, houve cerca de 5,8 milhões de óbitos de pessoas, sendo mais expressivos os índices de morbidade em países de média e baixa renda por complicações geradas pela bactéria. No Brasil, nesse período, foram catalogados, só

em 2011, 145.842 mortes causadas pela bactéria, objeto do presente trabalho acadêmico. (SOUZA; RAMALHO & CAMARGO, 2020).

Calcula-se que a resistência da KPC a antimicrobianos disponíveis no trato farmacêutico chegue a até 95% e esse agravamento acontece porque a KPC sofre alterações nas proteínas de membrana, bombas de efluxo e aquisição de genes de resistência por plasmídeos, acelerando sua disseminação e persistência no ambiente hospitalar. (SOUZA, RAMALHO & CAMARGO, 2020); (GIAMARELLOU, 2023).

De acordo com Souza, Ramalho e Camargo (2020) a resistência elevada da *Klebsiella pneumoniae* ocorre porque ela:

apresenta alta capacidade de acumular e de transferir genes de resistência, o *BlakPC*, responsável pela enzima KPC. Esse gene está instalado nos plasmídeos extra cromossomais e podem ser deslocados durante a replicação bacteriana, favorecendo assim a disseminação de cepas multirresistentes no ambiente hospitalar. (p. 1915/1916).

Elas ainda reportam que a Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA normatizou a compra de antimicrobianos somente com receita médica, visando a reduzir a resistência bacteriana, pois, segundo as pesquisadoras citadas os gastos com tais fármacos elevam em mais de 50% os custos totais da medicação hospitalar utilizados no trato clínico dos pacientes doentes. (SOUZA, RAMALHO & CAMARGO, 2020).

Com base nisso, depreende-se que a proliferação das cepas multirresistentes pode ocorrer pelo uso indiscriminado e, por vezes, inadequado de antibióticos, especialmente os de amplo espectro, amplificando o número de bactérias resistentes, dificultando o tratamento clínico, ampliando o índice de mortalidade associada a tais infecções. (PEREIRA et al., 2015 *apud* SOUSA et al., 2019).

Reitera-se que a transmissão da *Klebsiella pneumoniae*, frequentemente, se dá pelo contato com superfícies contaminadas ou pela higienização inadequada das mãos, contribuindo para a propagação do patógeno em ambientes hospitalares. (LI et al., 2014 *apud* AFONSO, MILER-da-SILVA & GARRIDO, 2022).

Para se ter uma ideia do potencial impactante da *Klebsiella pneumoniae*, Silva e Carvalho (2023) amparados em Yanhong et al., (2019), trazem luz sobre a gravidade do problema, afirmando que cada vez mais:

Há menos medicamentos antimicrobianos disponíveis para tratar com eficácia as infecções comuns e as infecções potencialmente graves e mortais. Controlar a resistência das bactérias produtoras de carbapenemase é extremamente complexo e a estimativa das mortes anuais causadas por infecções irreversíveis, caso não controlada, podem aumentar de 700.000 em 2015 para 10 milhões em 2050. (p. 03).

Nesse sentido, eventual erradicação desse bacilo passa pela identificação e implementação de medidas de controle de infecção, onde ocorra o uso racional de antibióticos, o treinamento contínuo de profissionais de saúde, o reforço na higiene das mãos, o isolamento de pacientes infectados e o monitoramento constante; isto é, a busca por novos antimicrobianos também representa uma estratégia importante, embora com custos elevados e desafios crescentes devido à velocidade com que a bactéria desenvolve resistência. (AFONSO, MILER-da-SILVA & GARRIDO, 2022).

A respeito do trabalho e controle que deve ser realizado pelos profissionais da enfermagem, Costa et al. (2021), referenciados em Krauzer et al., (2018), afirmam que eles no papel de:

Gestor de unidades, equipes e membro da CCIH e do SCIH, possui atuação fundamental na organização dos serviços para a promoção da saúde e prevenção de agravos, por meio do seguimento de diretrizes, elaboração e implantação de normas e rotinas, regimentos e protocolos. Frente às IRAS, é responsável pela sua investigação, implementação de procedimentos de vigilância e protocolos para a organização do serviço de forma padronizada e segura. Diante do exposto, tem-se como objetivo: Analisar a produção do conhecimento acerca da assistência de enfermagem e do SCIH na prevenção e controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde. (COSTA et al., 2021).

No tocante à demanda por fármacos de combate às infecções provenientes da *Klebsiella pneumoniae*, Silva e Carvalho (2023), amparados em Magalhães e Soares (2018), alertam sobre os desafios que se avizinham pois é crescente a necessidade de:

Novos antimicrobianos contra bactérias gram-negativas produtoras de carbapenemase, que possuem mecanismos de resistência capazes de eliminar as opções terapêuticas disponíveis comercialmente para o tratamento de doenças infecciosas, são uma das causas de saúde pública mais preocupantes no cenário mundial atual. (p. 03)

Há entendimento de que a *Klebsiella pneumoniae* é um problema de saúde pública global, na medida em que a bactéria adquire cada vez mais resistência, exigindo abordagem multidisciplinar no controle de sua proliferação em ambientes

clínicos, forçando inovação da microbiologia e da indústria com o desenvolvimento de antibióticos mais potentes, capazes de minimizar a letalidade das infecções hospitalares e os elevados custos associados a elas. (AFONSO, MILER-da-SILVA & GARRIDO, 2022).

A infecção por *Klebsiella pneumoniae*, no meio clínico-hospitalar, ocorre de variados modos que podem ser infecções leves, sem complicações mais severas a eventos graves e potencialmente fatais, em especial, em pacientes hospitalizados e particularmente os de unidades de terapia intensiva, onde se listam os acometidos por pneumonia associada à ventilação mecânica, infecções do trato urinário, sepse e infecções intra-abdominais; ocasiões em que os sintomas são febre, tosse com escarro purulento, dor torácica, dispneia e sinais de gravidade sistêmica, como hipotensão e taquicardia, indicando uma possível infecção grave. (LALITHABAI, 2022).

Quanto à segurança epidemiológica, o crescente número de episódios de micro-organismos multirresistentes que agrava o risco à saúde dos pacientes, Souza, Ramalho e Camargo (2020) ressaltam que “essas infecções não controladas no ambiente hospitalar podem prolongar o período de hospitalização dos pacientes dificultando o estado clínico e sua devida recuperação”. (p. 1918).

As autoras citadas acima também apontam outro fator relevante para o índice crescente de casos de bactérias multirresistentes, que é a “não divulgação dos dados pelos hospitais **o que** dificulta o diagnóstico precoce e impede também a melhoria na prevenção da contaminação, que ocorre principalmente nas UTIs. (1918 – grifo da pesquisadora).

Também há a possibilidade de aumento de casos de infestações bacterianas no trato farmacológico inadequado ou tardio, facilitando que infecções por *Klebsiella pneumoniae* resistente evoluam para quadros sistêmicos severos, como sepse bacteriana com múltiplos órgãos envolvidos, além de complicações secundárias relacionadas ao uso prolongado de antimicrobianos, como câncer de pele e outros efeitos adversos. Portanto, o diagnóstico precoce, aliado ao manejo clínico baseado na sensibilidade do microrganismo, é fundamental para reduzir o impacto dessas infecções na saúde do paciente. (AFONSO, MILER-da-SILVA & GARRIDO, 2022). Ainda, a esse respeito, esses autores destacam que:

faz-se necessário que o diagnóstico laboratorial também seja célere e preciso, pois através do **Teste de Sensibilidade a Antimicrobianos-TSA** é possível avaliar qual a medida terapêutica mais adequada, a dosagem necessária para a manutenção e os níveis de concentração inibitória mínima (MIC's) que permitam a realização do controle terapêutico. (AFONSO, MILER-da-SILVA & GARRIDO, 2022, p. 14 – grifo da pesquisadora).

Nesse sentido, compreende-se que debelar as infecções de o desafio pressupõe abordagem multidisciplinar que, além de tratamento clínico, haja estratégias preventivas, treinamento e aperfeiçoamento profissional contínuos e protocolos rígidos de controle de infecção que auxiliem, como já enunciado, diminuição da mortalidade e o impacto socioeconômico dessas infecções. (MOREIRA & Freire, s.d.).

A resistência a antimicrobianos em *Klebsiella pneumoniae* é resultado de processos evolutivos que envolvem a aquisição e transmissão de genes de resistência, muitas vezes facilitados por fatores ambientais e hospitalares. Valente (2023) afirma que:

Embora o uso de antibióticos exerça pressão ecológica sobre as bactérias e contribua para o surgimento e seleção de resistências, práticas precárias de prevenção e controle, como a higienização das mãos, favorecem a disseminação de infeções. (p. 86).

Dessa forma, a disseminação de infecções multirresistentes representa um desafio clínico, com impacto direto na mortalidade, morbidade, além de aumentar o custo dos tratamentos em hospitais, sendo imprescindível o trabalho do profissional de enfermagem na identificação e atuação imediata, freando sua disseminação no ambiente hospitalar, dificultando o controle, gerando mais preocupação com eventuais elevação dos índices de letalidade. (SOUZA, RAMALHO & CAMARGO, 2020).

Além disso, Valente (2023) enfatiza que "a taxa de resistência a carbapenemase em Portugal, por exemplo, aumentou de 2,0% em 2012 para 11,6% em 2020". (p. 11). Tal dado evidencia a expansão da resistência, que eleva a complexidade no manejo das infeções.

As estratégias de prevenção, o controle de infecções e o uso racional de antimicrobianos, de acordo com Valente (2023), pressupõe "o uso prudente de antimicrobianos e altos padrões de prevenção e controle de infeções em todos os

serviços de saúde são, portanto, os pilares de uma resposta eficaz à resistência aos antibióticos". (p.86).

Nesse contexto, o papel do farmacêutico hospitalar é fundamental, devendo atuar na otimização da farmacoterapia, promoção do uso racional de antibióticos, educação de equipes de saúde e controle da disseminação de estirpes resistentes, contribuindo significativamente para o combate à resistência, obrigando a se adotar, continuamente, monitoramento, inspeção e atuação imediata com abordagem multidisciplinar para o enfrentamento, seguindo normas e estratégias de vigilância epidemiológica contínuas, visando a recuperar pacientes e mitigar os impactos ao sistema da Saúde Pública. (SOUZA, RAMALHO & CAMARGO, 2020).

DISCUSSÃO

A partir de um conjunto de autores selecionados de acordo com a sequência e planejamento do trabalho de revisão bibliográfica, elaborado como requisito a ser cumprido para o bacharelado em Enfermagem, foram analisados artigos que versaram sobre a história da bactéria, diversos registros de pesquisas de campo, experiências laboratoriais, monitoramento em UTIs e bibliografia sobre a *Klebsiella pneumoniae*, cuja discussão repercutiu em observações, aprendizagem e a percepção dos impactos gerados pela infestação da *Klebsiella pneumoniae*.

A identificação primeira da bactéria da *Klebsiella pneumoniae* remete ao séc. XIX, ocasião em que Trevisan, no ano de 1885, a identifica e a denomina *Klebsiella* em tributo ao microbiologista alemão Edwin Klebs; sendo também Trevisan o responsável pela descrição dessa bactéria. (SOUZA et al., 2019).

A partir de meados de 2009 o *Clinical and Laboratory Standards Institute-CLSI* estabelece um método de estudos clínicos mais apurado da KPC, favorecendo melhor compreensão da amplitude nociva desse patógeno seja para as vítimas infectadas seja para o conjunto da saúde pública e seus sistemas. (MURAI et al., 2022).

A *Klebsiella* que compõe o grupo da Enterobacteriaceae ainda conta com a Enterobacter, a Serratia e a Hafnia e foi classificada como gram-negativa por causa do processo químico chamado **Coloração de Gram**. Nele elas adquirem coloração vermelha, daí serem chamadas de Gram-negativas. (BUSH, (ROLLINS & JOSEPH, 2000); (VASQUEZ-PERTEJO & TESINI, 2025 – grifo da pesquisadora).

A variante KPC teve o seu primeiro registro em meados de 1996, nos Estados Unidos, no estado da Carolina do Norte. A partir dali foram listadas quatro principais carbapenemases: as da classe A (KPC-1 e KPC-22), como as de melhor caracterização as KPC's 2 e 3. (AFONSO, MILER-da-SILVA & GARRIDO, 2022); (MURAI et al., 2022).

No contexto clínico, a literatura evidenciou que o patógeno da *Klebsiella pneumoniae* habita a microbiota gastrointestinal, possibilitando provocar infecções graves como pneumonia, infecções do trato urinário, sepse e infecções intra-abdominais, onde as principais vítimas são os pacientes potencialmente vulneráveis, como os imunodeprimidos ou os submetidos a procedimentos invasivos críticos como transplantados; os acometidos de neutropenias, em ventilação mecânica,

internamento prolongado ou situações de uso de dispositivos como catéteres ou sondas, na medida em que ocorre a proliferação da bactéria em ambientes hospitalares, afetando o ambiente como as unidades de terapia intensiva-UTIs e doentes ali internados. (ALANIZI et al., 2024); (SOUZA, RAMALHO & CAMARGO, 2020); (LIMA, 2024).

Permitiu compreender a capacidade de sua dispersão, na medida em que, a partir dos EUA, ela passou a ser identificada na Itália, Polônia, Grécia, Israel, Brasil, Argentina, Colômbia e Taiwan; além da Espanha, França, Alemanha, Holanda, Reino Unido, Irlanda, Bélgica, Suécia, Finlândia, alcançando a Índia, a Coreia do Sul e a Austrália. (AFONSO, MILER-da-SILVA & GARRIDO, 2022)

Pela perspectiva da resistência da *Klebsiella* a fármacos antimicrobianos, em especial no contexto hospitalar, a maioria dos pesquisadores destacou que o combate às bactérias multirresistentes se configura em um dos maiores desafios atuais da área da saúde, demandando ações coordenadas e estratégias efetivas de controle para minimizar o impacto nas unidades de terapia intensiva e demais setores; assim como na gestão financeira dos sistemas de saúde e fármaco industrial, em virtude dos elevados custos dispendidos seja no combate, seja na pesquisa e produção de medicamentos que superem as infestações humanas ou ambientes hospitalares. (MOREIRA & FREIRE, sd); (CARRARA, 2021); (AFONSO, MILER-da-SILVA & GARRIDO, 2022); (COSTA, RAMALHO & CAMARGO, 2020).

Nesse contexto, amplifica-se o papel do profissional enfermeiro, seja na implementação de ações de prevenção, controle e combate de infecções hospitalares causadas por microrganismos multirresistentes, como na identificação precoce de sinais e sintomas associados às infecções. (MOREIRA & FREIRE, s.d.).

Além disso, o profissional da enfermagem precisa atuar com plena segurança, prevenindo a proliferação da *Klebsiella pneumoniae*, desde os procedimentos de punção periférica, a partir da avaliação do paciente tratado; escolha do calibre dos objetos perfurantes, como o catéter, em função de possível flebite; como também da higienização de suas mãos, segundo as normas de segurança preconizada; a desinfecção de materiais utilizados, como o garrote; verificar eventuais alterações locais e sinais flogísticos diariamente; manutenção e fixação de cateter, enfatizando que não é recomendado o uso de coberturas não estéreis, recomendando-se a utilização de curativos transparentes e estéreis, todas consideradas orientações

importantes para o trato de ambientes hospitalares e pacientes, as quais compõem o Manual de Medidas de Prevenção de IRAS (2017). (COSTA et al. 2021).

Nessa perspectiva, Costa et al. (2021), amparados em Brasil (2017), reiteram que a atribuição e o papel do enfermeiro, por trabalhar atuar ininterruptamente na assistência direta ao usuário, deve “por meio de procedimentos invasivos e potencialmente contaminados”, responsabilizar-se pela correta “profilaxia e controle de infecções”. (p. 39).

Isto é, atuando preventivamente, o enfermeiro contribui para a redução da disseminação do microorganismo e de infestações, cuja observância deve prescindir das normas de biossegurança, assim como o uso correto e contínuo de equipamentos de proteção individual (EPIs); além de evidenciar a prevenção e o zelo pela sua integridade física e de saúde e dos usuários do sistema e dos serviços hospitalares. (COSTA et al. 2021).

Outra importante atribuição do enfermeiro reside na educação em saúde da equipe multiprofissional e dos próprios pacientes e acompanhantes.

A capacitação contínua sobre o manejo de pacientes com infecções por *Klebsiella pneumoniae* multirresistente, incluindo o uso racional de antimicrobianos, é fundamental para reduzir o uso indiscriminado de antibióticos e, assim, diminuir a seleção de cepas resistentes. (COSTA et al. 2021).

A vigilância ativa promovida pelo enfermeiro por meio do monitoramento de casos e da coleta de dados, permite a identificação de padrões de transmissão e a avaliação da efetividade das ações de controle implementadas. Essas atividades contribuem para um ambiente hospitalar mais seguro e alinhado às recomendações de controle de infecções.

O enfermeiro é o responsável por garantir à pessoa em tratamento ou hospitalizada, à família da mesma e à coletividade, assistência isenta de danos causados por eventual imperícia, negligência ou imprudência, visando à promoção e à criação de condições para que a equipe sob sua supervisão receba aprimoramento técnico, científico e cultural, atuando no sentido ordem, presteza e qualidade da equipe e da unidade por ele chefiada. (COSTA et al. 2021).

Por fim, a revisão bibliográfica também possibilitou que o presente trabalho acadêmico que tinha por **Objetivo Geral** aprofundar o conhecimento sobre a *Klebsiella pneumoniae*, ser alcançado, na medida em foram estudados autores que já

tenham produzido expressivo material de pesquisa e o apresentaram em seus textos científicos.

Por sua vez, os **Objetivos Específicos** que buscavam identificar os aspectos clínicos, epidemiológicos e os desafios no tratamento das infecções causadas pela *Klebsiella pneumoniae*, foram comprovados a partir de registros e relatos de estudos de caso, realizados em diversos hospitais e suas unidades de terapia intensiva, os quais versaram sobre a ocorrência de infestações, índices dessa presença e os registros de sua letalidade e morbidade de pacientes acometidos por infecções multirresistentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir o trabalho de revisão bibliográfica, cujo tema foram, os aspectos clínicos, epidemiológicos, bem como os desafios enfrentados na identificação e combate devido às infecções causadas pela *Klebsiella pneumoniae*, compreendeu-se que essa bactéria constitui um dos maiores problemas enfrentados pela saúde pública, independente da condição socioeconômica, país, cultura ou estrutura.

Constatou-se que na medida em que se aprofundam as pesquisas por novos e mais eficientes fármacos para seu combate, mais resistência esse patógeno apresenta.

O setor da saúde tem na resistência bacteriana uma ameaça real, especialmente nos hospitais, onde pacientes já vulneráveis por causa de suas enfermidades podem contrair infecções mais graves pois podem ser expostos a procedimentos invasivos com uso de agulhas, catéteres ou sondas que agravem sua imunidade já comprometida.

Além disso, foi possível conhecer as experiências e os estudos de campo sobre esse patógeno e as implicações sobre o conjunto da saúde: unidades hospitalares, equipe clínica, pacientes e a indústria farmacêutica.

Quanto à relevância da Enfermagem e de seus formados na prevenção, vigilância e controle patológico, a teoria e os pesquisadores destacaram que esses profissionais, por atuarem na ponta da atenção clínica e do cuidado, são também os responsáveis por detectar sinais de infecção, aplicar os cuidados básicos de biossegurança por meio do uso de equipamentos de segurança individual-EPIs; higiene individual com produtos adequados e prática constante; orientação a pacientes e familiares, além de auxiliar na implementação e execução de protocolos de prevenção de infecções.

Por sua proximidade com o paciente, eles têm o privilégio de agir de forma rápida e eficiente para evitar que a bactéria se espalhe e que amplifique o dano e as consequências da infestação bacteriana.

Dessa forma depreendeu-se que o presente trabalho de revisão e estudo bibliográfico cumpriu com o requisito obrigatório para a obtenção do grau de Bacharel em Enfermagem.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, Lucas S. R.; MILER-da-SILVA, Leonardo L.; GARRIDO, Rodrigo G. **Estratégias terapêuticas para infecções por *Klebsiella pneumoniae* carbapeném resistente**: uma revisão narrativa. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 7, e46211730296, 2022.
- ALANIZI, Huda Y. D. et al. **Managing Antibiotic-Resistant Infections**: The Role of Nurses in Prevention and Surveillance. *Journal of International Crisis and Risk Communication Research: Orlando*, Vol. 7, Ed. S9, (2024): 832-845.
- BUSH, Larry M.; VASQUEZ-PERTEJO, Maria T.; TESINI, Brenda L. **Considerações gerais sobre bactérias Gram-negativas**. Disponível em: <[https://www.msdmanuals.com/pt/\[...\]/bacterias-gram-negativas](https://www.msdmanuals.com/pt/[...]/bacterias-gram-negativas)>. Acesso em: 24.09.2025.
- CARRARA, Elena et al. **The role of antimicrobial stewardship in preventing KPC-producing *Klebsiella pneumoniae***. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, Volume 76, Issue Supplement 1, 12-18, 2021.
- COSTA, Adrielle. STEFFEN, Giovana. PINHEIRO, Jaqueline M. CARGNIN, Márcia C. dos S. **Enfermagem na prevenção e controle de infecções relacionadas à Assistência à Saúde**. *Revista Espaço Ciência & Saúde*, Cruz Alta-RS, v. 9, n.2, p. 37-52, ago./2021.
- GATO, Paula C. et al. **Perfil de resistência bacteriana da *klebsiella pneumoniae* na unidade de terapia intensiva em um hospital de ensino no Oeste do Pará no período de 2018 a 2019**. Brasil, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.34117/bjdv8n1-077>>. Acesso em: 28.09.2025.
- GIAMARELLOU, Helen et al. **Antimicrobial Stewardship in the Hospital Setting: A Narrative Review**. *Antibiotics* 2023, 12, 1557.
- LALITHABAI, Diana S. et al. **Knowledge, Attitude and Beliefs of Nurses Regarding Antimicrobial Resistance**. *PMC NCBI*, 43, 2022.
- LIMA, Mariana A. et al. **Infecções hospitalares associadas a *Klebsiella pneumoniae* produtora de carbapenemase (kpc)**: uma revisão. *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 3268-3280, jan./fev., 2024.
- MOREIRA, Vanessa C. FREIRE, Daniel. ***Klebsiella pneumoniae* e sua resistência a antibióticos**. Disponível em: <<https://adm.online.unip.br/36843.PDF>>. Acesso em: 25.09.2025.
- MURAI, Amanda Y. et al. **Tratamento de infecções hospitalares causadas pela *Klebsiella pneumoniae* produtora de carbapenemase (KPC) com antibióticos da classe das cefalosporinas**. *Revista Brasileira de Ciências Biomédicas*. Volume 3, E0652022, 1-12, 2022.

PODSCHUM, Rainer; ULLMANN, Uwe. ***Klebsiella* spp. as nosocomial pathogens: epidemiology, taxonomy, typing methods, and pathogenicity factors**. Clin. Microbiol. Rev., n.11, p.589-603, 1998.

ROLLINS, David M.; JOSEPH, Sam W. **Enterobacteriaceae**, 2000. Disponível em: <<http://medic.med.utm.tmc.edu>>. Acessado em: 24.09.2025.

SILVA, Thiago O. da. CARVALHO, Tatiane S. ***Klebsiella pneumoniae* e seu perfil de resistência aos antimicrobianos**. Ciências Biológicas, Ciências da Saúde. Volume 27 - Edição 122, 2023.

SOUZA, Adilson V.; ILKIU, Giovana S. de M. **Manual de normas técnicas para trabalhos acadêmicos. 2. ed. - União da Vitória-PR: UGV - Centro Universitário**, 2023.

SOUZA, Alessandra H. I. *et al.* **Perfil de resistência antimicrobiana de *Klebsiella pneumoniae* isoladas de animais domésticos e silvestres**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.71, n.2, p.584-593, 2019.

SOUSA, Ana B. A. RAMALHO, Fernanda L. CAMARGO, Beatriz. **Prevalência de infecções nosocomiais ocasionadas por *Klebsiella pneumoniae* produtora de carbapenemase (KPC) em indivíduos hospitalizados**. Brazilian Journal Health. Rev., Curitiba, v. 3, n. 2, p.1915-1932 mar./abr. 2020.

VALENTE, Tânia B. **Antibioterapia das Infecções por *Klebsiella pneumoniae***. 2023. Disponível em: <<https://sapiencia.ualg.pt/entities/publication/27c721e5-39e2-46ed-a486-a399f24714ca>>. Acesso em: 15.07.2025.