

PRINCIPAIS BACTÉRIAS CAUSADORAS DE SEPSE, FATORES DE VIRULÊNCIA E PROTOCOLOS DE CONTROLE EM AMBIENTE HOSPITALAR

MAIN BACTERIA CAUSING SEPSIS, VIRULENCE FACTORS AND CONTROL PROTOCOLS IN THE HOSPITAL ENVIRONMENT

Anamaria Ferreira Pereira¹, Túlio César Ferreira²

¹Aluna de Iniciação Científica e do Curso de Biomedicina Centro Universitário ICESP de Brasília

²Professor Doutor do Curso de Biomedicina do Centro Universitário ICESP de Brasília

Resumo

A sepse é uma síndrome clínica grave resultante de uma infecção, que pode ser causada por bactérias, vírus, fungos ou parasitas. Ela se caracteriza por uma resposta inflamatória exacerbada e disfunção orgânica, podendo evoluir para choque séptico, com risco de falência de múltiplos órgãos e morte. Geralmente adquirida em ambientes hospitalares, a sepse é recorrentemente associada a microrganismos multirresistentes, como *Klebsiella pneumoniae* e *Staphylococcus aureus* resistente à metilicina (MRSA), que dificultam o tratamento e aumentam a mortalidade. Este estudo teve como objetivo realizar uma análise das principais bactérias causadoras de sepse, suas consequências e a aplicação de medidas preventivas conforme os protocolos da Organização Mundial da Saúde (OMS). Tratou-se de uma pesquisa exploratória, descritiva e qualitativa, baseada em revisões de artigos científicos publicados nos últimos 12 anos e na análise de casos dentro dos hospitais. Foram analisados aspectos principais bactérias envolvidas, prognósticos e medidas preventivas adotadas. Os resultados evidenciaram a importância da identificação precoce da sepse e da implementação de estratégias eficazes de prevenção e controle, considerando que a condição, frequentemente causada por infecções bacterianas, representa um risco significativo à vida, podendo levar a falência de múltiplos órgãos ou obtido. Este trabalho concluiu que aplicação rigorosa de protocolos, e a análise contínua das práticas de prevenção podem melhorar significativamente a segurança do paciente hospitalares, reduzindo a ocorrência de infecções relacionadas a sepse.

Palavras-Chave: Sepse, Bactérias, Protocolos.

Abstract

Sepsis is a severe clinical syndrome resulting from an infection that can be caused by bacteria, viruses, fungi, or parasites. It is characterized by an exacerbated inflammatory response and organ dysfunction, which can progress to septic shock, with the risk of multiple organ failure and death. Commonly acquired in hospital settings, sepsis is frequently associated with multidrug-resistant microorganisms, such as *Klebsiella pneumoniae* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), which complicate treatment and increase mortality. This study aimed to carry out an analysis of the main bacteria that cause sepsis, their consequences and the application of preventive measures in accordance with the protocols of the World Health Organization (WHO). This is was an exploratory, descriptive and qualitative research, based on reviews of scientific articles published in the last 12 years and the analysis of cases in hospitals. The main aspects of the bacteria involved, prognoses and preventive measures adopted were analyzed. The results highlighted the importance of early identification of sepsis and the implementation of effective prevention and control strategies, considering that the condition, often caused by bacterial infections, represents a significant risk to life and can lead to multiple organ failure. This work concluded that rigorous application of protocols and continuous analysis of prevention practices can significantly improve hospital patient safety, reducing the occurrence of sepsis-related infections.

Contato: annamariaferreira29@gmailcom, tulio.ferreira@icesp.edu.br

I. Introdução

A sepse é uma das principais causas de mortalidade em ambientes hospitalares, sendo responsável por altas taxas de morbidade, custos elevados e desafios significativos para medicina moderna. De acordo com o ministério da saúde (2022), trata-se de um conjunto de manifestação graves resultantes de infecções que embora localizadas, desencadeia uma resposta

inflamatória sistêmica capaz de causar disfunção e falência de múltiplos órgãos. Popularmente conhecida como “infecção generalizada”, a sepse compromete principalmente grupos de risco como, idosos, gestantes e pessoas com comorbidades.

Diversos estudos, como os de Fisher *et al.*, (2017) e Singer *et al.* (2016) destacam que bactérias como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomas aeruginosa*

desempenham um papel central no desenvolvimento da sepse. Apesar dos avanços nos diagnósticos e tratamento, a implementação de medidas preventivas e de isolamento com base em protocolos globais, como os da OMS, ainda é limitado. Silva Jr. *et al.* (2023) enfatizam que a detecção precoce de pacientes com risco de choque séptico pode aumentar significativamente as chances de sobrevivência e reduzir sequelas, justificando a necessidade de maior atenção à prevenção.

A relevância deste estudo reside na análise das principais bactérias causadoras de sepse e das medidas preventivas adotadas no ambiente hospitalar, e evidenciar a importância de protocolos preventivos para o fortalecimento da segurança do paciente em ambientes hospitalares. Assim, este trabalho teve como objetivo identificar as principais bactérias causadoras da sepse, suas consequências e avaliar a eficácia das estratégias preventivas.

II. Metodologia

Este estudo foi conduzido com base em revisão bibliográfica sobre protocolos de prevenção e controle de infecções hospitalares, destacando as principais bactérias causadoras de sepse.

Os dados foram obtidos a partir de artigos científicos publicados nos últimos 12 anos em plataformas com Google Acadêmico, e Scielo, com inclusão de estudos relevantes fora desse período. A seleção considerou publicações revisadas por pares e relacionada ao tema, excluindo como metodologias insuficientes.

O levantamento foi estruturado em quatro etapas: O que é sepse?, levantamento das principais bactérias, implementação dos protocolos, e avaliação do prognóstico. A análise seguiu um método descritivo para interpretar processos infecciosos e suas consequências no ambiente hospitalar, para extrair informações relevantes.

III. Referencial teórico

1. Definição e Relevância Epidemiológica da Sepse

A Sepse, anteriormente denominada septicemia ou infecção no sangue, é atualmente reconhecida como uma infecção generalizada, que é denominada uma emergência médica de alta complexidade. Trata-se de uma síndrome clínica

decorrente de uma infecção que pode ser causada por diversos agentes patógenos, como bactérias, vírus, fungos ou parasitas. Embora possa ocorrer em qualquer ambiente, a sepse geralmente é adquirida em contextos hospitalares, onde os pacientes estão mais expostos a microrganismos multirresistentes, o que agrava o prognóstico e aumenta a complexidade do manejo clínico (Singer *et al.*, 2016)

A sepse é caracterizada por uma disfunção orgânica, que em casos graves, compromete um ou mais órgãos. Nos quadros mais críticos, ocorre o choque séptico, definido pela presença de hipotensão persistente que não é revertida com reposição hipovolêmica, sendo necessários a administração de medicamentos vasopressores. Essa condição resulta em uma resposta inflamatória exacerbada, insuficiência circulatória e risco significativo de óbito. Os focos primários de infecção mais comum incluem os pulmões, o trato urinário, o abdômen, a corrente sanguínea, a pele e os tecidos moles (Singer, 2016)

Ao longo dos anos, várias definições foram propostas para descrever pacientes com infecção grave, o que representou uma significativa limitação para o aprofundamento do conhecimento sobre o tema. Termos como septicemia, Síndrome séptica ou infecção generalizada, apresentavam problemas, tanto no âmbito assistencial quanto na pesquisa. O quadro 1 apresenta de forma clara a diferença entre os principais termos utilizados, o que dificultava a análise da efetividade das terapias e a comparação entre diversos estudos (Viana, Machado, Souza, 2020).

Quadro 1. Definições de síndrome de resposta inflamatória sistêmica,

Patologia	Descrição
Síndrome da resposta inflamatória sistêmica.	Presença de pelo menos 2 dos seguintes itens: a) Temperatura central >38,3 C ou <36 C; b) Frequência cardíaca >90bpm; c) Frequência respiratória > 20 rpm ou PaCO ² < 32MMHg ou necessidade de ventilação mecânica; d) Leucócitos totais > 12.000/mm ³ ou <4.000/mm ³ ou presença de >10% de formas jovens.
Sepse	SRIS secundária a processo infeccioso confirmado ou suspeito, sem necessidade da identificação do agente infeccioso.
Sepse grave	Presença dos critérios de sepse associada à disfunção orgânica ou sinais de hipoperfusão.

Choque séptico

Estado de falência circulatória aguda caracterizada pela persistência de hipotensão arterial em paciente séptico, sendo hipotensão definida como pressão arterial sistólica < 90mmHg, redução de > 40mmHg da linha de base, ou pressão arterial média < 60mmHg, a despeito de adequada reposição volêmica, com necessidade de vasopressores, na ausência de outras causas de hipotensão.

Fonte: Adaptado de Viana, Machado de Souza (2020).

No século XIX, os estudos de Louis Pasteur sobre microrganismos representaram um avanço significativo na compreensão da sepse, ao estabelecer a relação entre agentes patogênicos e infecções. Durante esse período, o tratamento era baseado no uso de antissépticos, embora inovadores, regularmente apresentavam limitações e risco aos pacientes. Com o surgimento dos antibióticos no século XX, tornou-se possível tratar infecções bacterianas com maior eficácia, reduzindo a mortalidade associada à sepse. (Pasteur, 1878; Fleming 1929).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a sepse está entre as principais causas de morte evitáveis, impactando desproporcionalmente países de baixa e média renda. Estima-se que muitos casos de sepse sejam notificados devido a diagnósticos tardios ou inadequados, especialmente em regiões com infraestrutura de saúde limitada. Investir em capacitação profissional, desenvolvimento de ferramentas de diagnóstico rápido e implementação de protocolos baseados em evidências é essencial para reduzir o impacto dessa síndrome em um cenário global (OMS, 2020)

A sepse continua sendo uma preocupação global significativa, com estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS) indicando cerca de 48,9 milhões de casos anuais e 11 milhões de mortes em 2017, representando aproximadamente 20% de todos os óbitos mundiais. De acordo com o Instituto Latino Americano de Sepse (ILAS), dados recentes indicam que na América Latina as taxas de letalidade em unidades de terapia intensiva (UTIs) variam entre 30% e 50%, especialmente em pacientes imunocomprometidos e das sequelas associadas à sepse. (OMS, 2024; ILAS, 2023)

O impacto epidemiológico da sepse evidencia a necessidade de estratégias eficazes para o diagnóstico precoce, prevenção e manejo adequado da síndrome, considerando seu potencial de comprometimento orgânico e alta letalidade.

2. Fisiopatologia e resistência bacteriana.

A sepse é uma condição que afeta milhões de pacientes anualmente, sendo uma das principais causas de mortalidade e morbidade em ambientes hospitalares. Segundo a OMS, a sepse está diretamente associada ao prolongamento das internações e ao aumento significativo dos custos médicos, especialmente em sistemas de saúde já sobrecarregados (Global Sepsis Alliance, 2020). A administração inadequada ou excessiva de antibióticos é um dos fatores que contribuem para resistência bacteriana, agravando ainda mais a gravidade da sepse.

Entre as manifestações clínicas em pacientes com sepse estão: febre ou hipotermia, taquicardia, hipotensão, sudorese, palidez, delírios, calafrios, taquipneia, sonolência, fraqueza e enjoo. Podendo ainda apresentar diminuição no fluxo da urina, alterações nos exames laboratoriais e de imagem (Revelas, 2012).

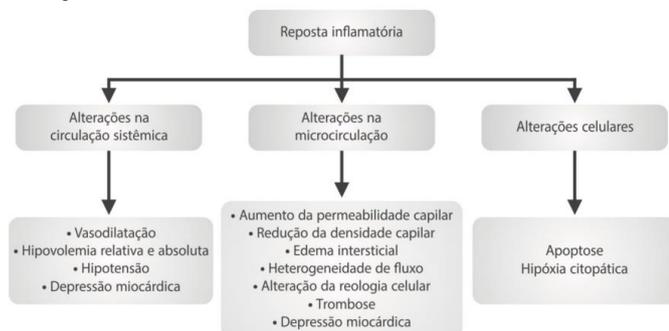
Os fatores de risco incluem a vulnerabilidade de grupos populacionais específicos, como idosos, gestantes, recém-nascidos, portadores de doenças crônicas e pacientes imunossupressores. A realização de procedimentos invasivos, como a inserção de sondas, traqueostomias, e próteses, também aumenta a exposição a microrganismos resistentes no ambiente hospitalar. Pacientes oncológicos ou diabéticos também apresentam maior risco, devido a fragilidade imunológica (Srzić *et al.*, 2022).

O diagnóstico precoce é crucial para a administração eficaz de terapias, como o uso apropriado de antimicrobianos e medidas de suporte, incluindo oxigenação e intervenções cirúrgicas para eliminação do foco infeccioso. A coleta imediata de culturas microbiológicas é essencial para identificar os agentes patógenos e direcionar o tratamento, reduzindo o risco de progresso para choque séptico e falência de múltiplos órgãos (Alrebish *et al.*, 2023).

A fisiopatologia da sepse envolve uma complexa interação entre o sistema imunológico e o agente infeccioso (Figura 1). A entrada de microrganismos na corrente sanguínea, desencadeia a liberação de mediadores como o fator de necrose tumoral, e interleucina, que tem como objetivo combater o antígeno invasor. Simultaneamente, a ativação da cascata de coagulação resulta na formação de microcoágulos destinados a isolar o agente infeccioso. No entanto, o desequilíbrio entre os mecanismos de inflamação, coagulação e fibrinólise pode levar a inflamação,

trombose microvascular, lesão endotelial e coagulopatia sistêmica, resultados em disfunção de múltiplos órgãos (Padilha, 2014).

Figura 1. Principais mecanismos de disfunção orgânica.



Fonte: Cruz e Macedo (2016)

A resistência antimicrobiana representa um desafio crescente no manejo da sepse em ambientes hospitalares. Agentes bacterianos como *Klebsiella pneumoniae* resistente a carbapenêmicos (KPC), e *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA) são frequentemente identificados como os principais responsáveis por infecções associadas a altas taxas de mortalidade. Esses microrganismos apresentam mecanismos de resistência complexos, com a produção de enzimas que inativam antibióticos e alteração na permeabilidade da membrana celular, dificultando o tratamento. Como consequência, aumenta-se o tempo de internação e os custos hospitalares, além de comprometer os desfechos clínicos dos pacientes. (OMS, 2021; CDC, 2023)

Na bacteremia, a grande parte das bactérias é exterminada pela oxidação na superfície dos eritrócitos e digerida por fagócitos localizados no fígado e baço. As bactérias responsáveis pela sepse ultrapassam essa imunidade inata humana por meio da produção de enzimas antioxidantes, hemolisinas, exo e endotoxinas, produção de uma cápsula robusta (exopolímeros) e outros elementos que enfraquecem a defesa do hospedeiro e que permitem a sobrevivência bacteriana. Elas entram no sangue de diversas maneiras (planctônica, encapsulada, forma L ou fragmentos de biofilme) e provocam diversos tipos de sepse; aguda, subaguda, crônica, etc. (Minasyan, 2019).

Todas as bactérias responsáveis pela sepse, tais como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Neisseria meningitidis*, *Klebsiella pneumoniae* estreptococos do grupo B, têm cápsulas constituídas de polissacarídeos em sua

superfície. A cápsula bacteriana fornece proteção física, química e imunológica das bactérias. Essa estrutura reduz significativamente a habilidade dos antimicrobianos de penetrar na célula onde os alvos do medicamento estão situados, portanto as bactérias que possuem cápsulas têm uma resistência elevada a antibióticos maior do que as que não possuem essa estrutura (Delcour, 2009; Kumar e Schembri, 2005; Schember, Dalsgaard, Klemm, 2004).

A maior parte dos antibióticos, especialmente os bactericidas, elimina as bactérias ao impedir a formação da parede bacteriana. A parede é um alvo significativo dos antibióticos e partes dela são identificadas por receptores imunológicos inatos (Sukhithasri, 2013). A parede bacteriana é uma estrutura essencial para a viabilidade: protege o protoplasma celular de danos mecânicos e de ruptura osmótica. Ao mesmo tempo, permite que o interior bacteriano interaja com o meio circundante e troque substâncias e informações (Adams, Errington, 2009). O bloqueio da formação da parede celular pode levar as bactérias a mudarem para uma condição de deficiência de parede conhecida como forma L. A maioria das bactérias pode ser modificada para formas L por meio de antibióticos que impedem a formação da parede celular. As formas L apresentam total resistência a antibióticos que atuam na parede, como penicilinas e cefalosporinas (Mercier, Kawai, Errington, 2014). É possível produzir as formas L da *N. meningitidis* do grupo B através de penicilina, meticilina, ampicilina, cefalotina, cicloserina, ristocetina, vancomicina e vancomicina. Os tipos L de *P. aeruginosa* são resistentes aos antimicrobianos carbenicilina, piperacilina, cetsulodina, ampicilina, gentamicina, estreptomina, dibecacina, polimixina B e colistina, os quais possuem alta atividade em comparação com as linhagens selvagens (Yamamoto, Homma, 1978).

A criação de biofilme é uma resposta dos microrganismos a condições adversas. As bactérias utilizam os biofilmes como estratégia de vida mais "protetora". Essa estrutura complexa resguarda a comunidade microbiana de agressões externas. Bactérias com biofilme impedem a fagocitose pelos macrófagos virgens, resultando frequentemente em infecções crônicas. Os biofilmes constituem mais de 80% das infecções causadas por microrganismos no organismo humano (Hall-Stoodley et al., 2013)

Os biofilmes são extremamente resistentes à terapia com antibióticos e às respostas do sistema imunológico. Em relação às culturas planctônicas (vida livre), a formação de biofilme

resulta em um significativo aumento (até 1000 vezes) na resistência a agentes antimicrobianos. O uso intensivo e agressivo de antibióticos é frequentemente eficaz para levar a exacerbação de infecções crônicas de biofilme formados pelas agregações de bactérias livres, consequentemente diminuindo a formação do biofilme, porém não consegue eliminar as infecções de biofilme praticamente já estruturado (Costerton, 1999; Hoiby *et al.*, 2010).

3. Impactos Clínicos e Administrativo

A sepse é uma das principais causas de mortalidade hospitalar, frequentemente associada a quadros clínicos complexos e de evolução imprevisível, devido à rápida disseminação de toxinas e a resposta inflamatória exacerbada. SILVA *et al.* (2021) destacam que cerca de 30% a 50% dos pacientes diagnosticados com sepse evoluem para o choque séptico, uma condição que apresenta taxas de mortalidade superiores a 40%. O manejo dessa síndrome exige intervenções imediatas, como administração de antibióticos, reposição volêmica, e nos casos mais graves suporte hemodinâmico, essenciais para estabilizar o paciente e evitar complicações.

Nos Estados Unidos, estima-se que anualmente ocorram 1,7 milhão de internações por sepses em adultos, sendo que 350.000 delas culminam em óbito no hospital ou alta. A sepse, além de ser um fator significativo de mortalidade em hospitais, também influencia na incapacidade do incidente. Os pacientes que resistem à hospitalização por sepse apresentam um risco elevado de complicações de saúde, como o surgimento de novas enfermidades, incapacidade de voltar ao trabalho, reinternação hospitalar e óbito. Em virtude do peso da sepse na morbidade e mortalidade, a Organização Mundial da Saúde estabeleceu a sepse como uma prioridade global de saúde em 2017. Mesmo com o peso da sepse e a relevância do diagnóstico precoce, o entendimento da comunidade acerca da sepse ainda é limitado (CDC, 2023).

O impacto clínico da sepse é agravado pela presença de patógenos multirresistentes, como *Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina (SARM) e *K. pneumoniae* produtora de carbapanemase (KPC). Essas infecções dificultam os tratamentos devido às limitações de antimicrobianos. Em UTIs, onde a saúde dos pacientes já está comprometida, a presença de agentes multirresistentes aumenta o risco de falência orgânica, e prolonga o tempo de internação, elevando significativamente os custos

associados aos cuidados intensivos (Souza *et al.*, 2021)

Além das consequências clínicas, a sepse tem impactos administrativos e econômicos substanciais. Estudos mostram que as hospitalizações de pacientes com sepse podem ser três vezes mais longas do que a de paciente sem infecção, gerando custos elevados com internações, medicamentos, equipamentos e recursos humanos. (Oliveira *et al.*, 2023). Um estudo realizado em um hospital de médio porte revelou que as internações por sepse representam 25% dos custos anuais da unidade, destacando o peso financeiro significativo.

Para enfrentar esses impactos, é fundamental adotar estratégias de prevenção e controle, incluindo treinamentos contínuos, para equipes de saúde, monitoramento rigoroso de infecções e implementação de protocolos baseados em evidências. Essas medidas não apenas reduzem os custos hospitalares, mas também melhoram a qualidade do cuidado ao paciente, contribuindo para uma redução sustentável na mortalidade associada à sepse.

4. Estratégias de Prevenção e controle de infecções por Sepse

A implementação de estratégias de prevenção e controle de infecções é essencial para reduzir a mortalidade hospitalar associada a infecções graves. Essas práticas adotadas em hospitais, visa não apenas combater os agentes infecciosos, mas também assegurar a aplicação de medidas seguras e eficazes no cuidado de pacientes críticos (CDC, 2023)

De acordo com Oliveira *et al.* (2020), a implementação de protocolos rigorosos de controle de infecções pode tentar reduzir a proliferação de infecções nas unidades de terapia intensiva. Algumas práticas como higienização das mãos, o uso adequado dos antibióticos, e a assepsia de equipamentos são fundamentais para evitar a disseminação de agentes infecciosos.

O manejo de pacientes diagnosticados com sepse requer uma análise crítica e ações rápidas, como a realização de exames laboratoriais (hemocultura e bioquímicos) e de imagem. A confirmação precoce do diagnóstico é imprescindível para o início imediato de intervenções terapêuticas, como a administração de antimicrobianos. Conforme observado por Catapani *et al.* (2023), a aplicação correta de protocolos em casos analisados demonstrou eficácia no diagnóstico e tratamento, reforçando a

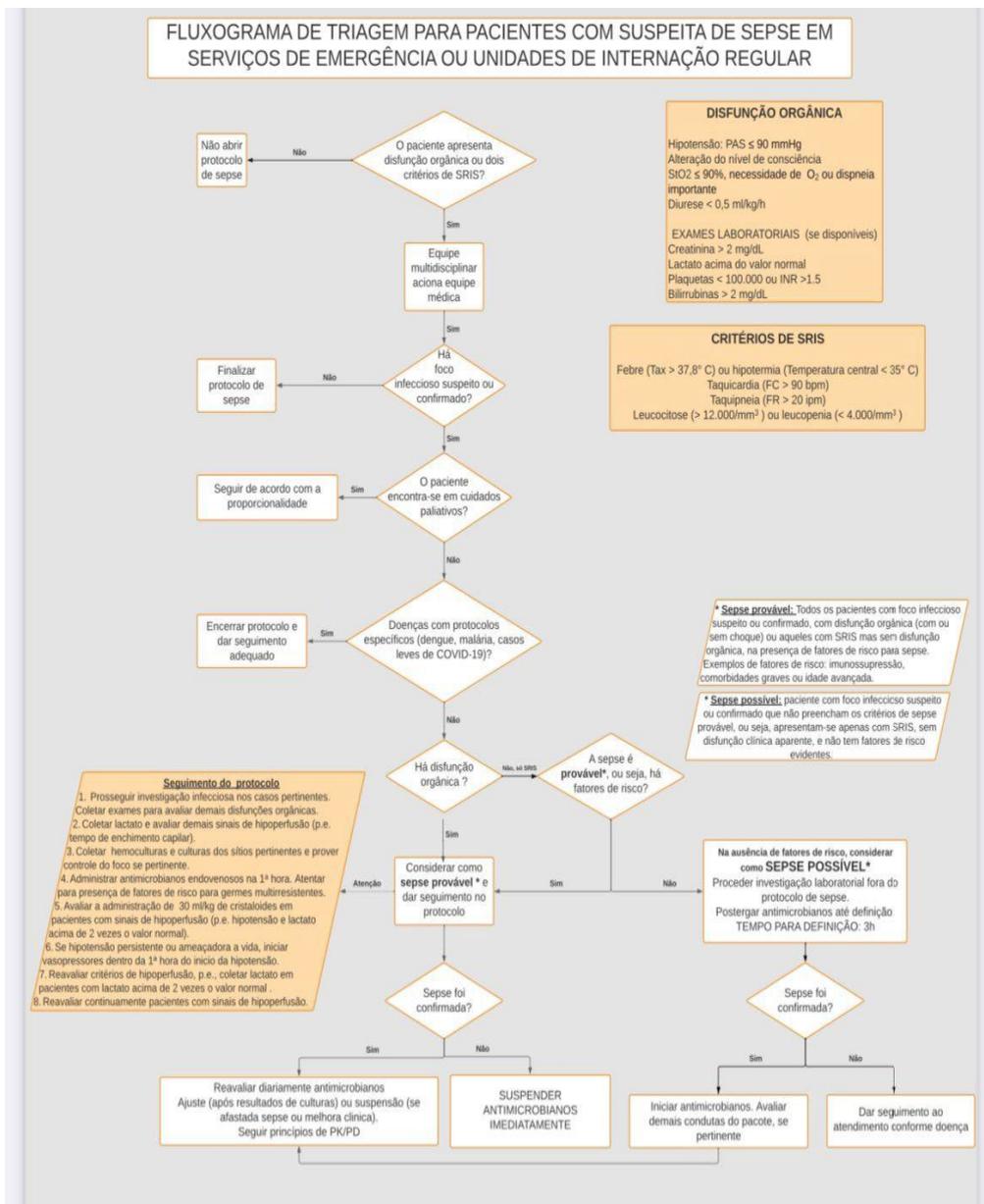
importância de seguir diretrizes baseadas em evidências.

Os protocolos hospitalares desempenham papel essencial na segurança e proteção contra infecções por sepse. Silva Jr *et al.* (2023) destacam que a adesão rigorosa a essas práticas é determinante para o diagnóstico e tratamento ágil, reduzindo complicações associadas. Ferramentas como fluxogramas padronizados, disponibilizados por instituições como o Instituto Americano de Sepse (ILAS) 2023, têm sido amplamente reconhecidas pela sua eficácia na identificação precoce da sepse e no manejo adequado dos pacientes (Figura 2). Esses fluxogramas organizam etapas críticas, como identificação de sinais de

alerta (febre, taquicardia e alterações respiratórias), além de direcionarem intervenções imediatas, como a reposição volêmica.

Além de acelerar o diagnóstico e o tratamento, os fluxogramas reduzem a variabilidade clínica e promovem uma abordagem integrada entre as equipes de saúde. Sua implementação pode ser potencializada por programa de treinamento contínuo, que ampliam a adesão aos protocolos e fortalecem a capacidade dos profissionais de identificar precocemente os casos de sepse. Essas ferramentas, portanto, são indispensáveis para melhorar os desfechos clínicos e otimizar o gerenciamento da sepse no ambiente hospitalar (Silva Jr *et al.*, 2023).

Figura 2. Fluxograma realizado pelo Instituto Latino Americano 2023



Fonte: Instituto Latino Americano 2023

Deve-se considerar também como fatores de risco a faixa etária avançada, a presença de comorbidades, e a realização de procedimentos invasivos, que frequentemente, contribuem significativamente para o aumento da chance de uma infecção. Reforçando a necessidade de uma equipe multidisciplinar em preparada na abordagem de sepse, envolvendo medidas preventivas, diagnósticos rápidos e intervenções terapêuticas. Os dados da OMS e os do ILAS, destacam a relevância de estratégias globais que promovem capacitação do profissional, uso de antimicrobianos certos, e a implementação de protocolos padronizados. A aplicação de ferramentas como fluxogramas institucionais, juntamente com treinamentos contínuos equipes, têm demonstrado melhoria com os desfechos clínicos e reduzindo a mortalidade (ILAS, 2023; Marques *et al.*, 2023; OMS, 2017)

IV. Conclusão:

Este estudo reforça a importância de medidas preventivas, diagnóstico precoce e intervenções terapêuticas efetivas para reduzir os impactos clínicos e administrativos da sepse. A alta mortalidade associada à síndrome, agravada pela resistência antimicrobiana e pela falta de infraestrutura em determinados contextos, evidencia a necessidade de estratégias integradas no manejo dessa condição.

A implementação de protocolos rigorosos de controle de infecções e o uso de ferramentas como fluxogramas padronizados são fundamentais para melhorar a detecção e o tratamento da sepse. Além disso, capacitação

continuada das equipes de saúde, alocação de recursos voltados à prevenção, e ao manejo da síndrome são determinantes para reduzir complicações e otimizar os custos hospitalares.

É o reconhecimento da sepse como uma emergência médica de alto risco, que exige uma atenção maior da equipe. Essas abordagens otimizam o tratamento, promovem a padronização no atendimento, e contribuem para resultados mais favoráveis tanto para os pacientes, quanto para gestão hospitalar.

V. Agradecimentos:

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder saúde, sabedoria e força para concluir esta importante etapa da minha vida.

À minha família, pelo amor, apoio incondicional e compreensão longo de toda a minha jornada acadêmica.

Ao meu orientador Túlio Ferreira, pela paciência, dedicação, e pelos ensinamentos transmitidos durante a elaboração deste trabalho.

Aos meus professores e colegas, que contribuíram com seus conhecimentos e incentivo, tornando este percurso mais significativo.

Por fim, agradeço às instituições e profissionais que, direta ou indiretamente, colaboram com informações, estudos e inspirações fundamentais para a construção deste trabalho.

A todos, minha gratidão!!!

VI. Referências

ADAMS, D. W.; ERRINGTON, J. Bacterial cell division: assembly, maintenance and disassembly of the Z ring. *Nature Reviews Microbiology*, v. 7, p. 642–653, 2009.

ALREBISH, S. A *et al.* Epidemiology of healthcare-associated infections and adherence to the HAI prevention strategies. *Healthcare*, v. 11, n. 63, 2023

BRASIL. Ministério da Saúde. Sepse: definição e abordagem. Brasília: Ministério da Saúde, 2022

CAETANO, P.D.T. *et al.* Índice de sepse em uti no brasil e a importância da educação permanente com os profissionais de enfermagem e comunidade sobre sinais e sintomas de sepse. *Revista Brasileira de Reabilitação e Atividade Física*, Vitória, v.12, n.2, p. 60-75, dez. 2023.

CATAPANI, E.B. *et al.* Panorama da sepse neonatal em Unidade de Terapia Intensiva: uma revisão

integrativa. Research, Society and Development, v. 12, n. 5, e11212540796, 2023.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Hospital Sepsis Program Core Elements. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC, 2023.

COSTERTON, J. W. Introduction to biofilm. International Journal of Antimicrobial Agents, v. 11, n. 3-4, p. 217–221, 1999.

DELCOUR, A. H. Outer membrane permeability and antibiotic resistance. Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Proteins and Proteomics, v. 1794, n. 5, p. 808–816, 2009.

FISHER, M. C.; GARNER, O.; KIRKPATRICK, B. Etiology of bacterial infections and the rise of resistance. Journal of Clinical Microbiology, v. 55, n. 5, p. 1234–1240, 2017.

FLEMING, A. On the antibacterial action of cultures of a penicillium, with special reference to their use in the isolation of B. influenzae. British Journal of Experimental Pathology, v. 10, p. 226–236, 1929.

GLOBAL SEPSIS ALLIANCE (GSA). The Sepsis Standardization Project. 2020

HALL-STOODLEY, *et al.* Biofilm vs. planktonic bacterial mode of growth: which do human macrophages prefer?. Biochemical and Biophysical Research Communications, v. 441, p. 947–952, 2013.

HØIBY, N. *et al.* Antibiotic resistance of bacterial biofilms. International Journal of Antimicrobial Agents, v. 35, n. 4, p. 322–332, 2010.

INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE SEPSE (ILAS). Fluxograma triagem para pacientes com suspeita de sepse em serviços de emergência ou unidades de internação regular. 2023.

KUMAR, A.; SCHWEIZER, H. P. Bacterial resistance to antibiotics: Active efflux and reduced uptake. Advanced Drug Delivery Reviews, v. 57, n. 10, p. 1486–1513, 2005.

MARQUES, A. P. *et al.* Impact of Hospital Protocols on Sepsis Outcomes. Journal of Hospital Management, v. 45, n. 4, p. 225-232, 2023.

MERCIER, R.; KAWAI, Y.; ERRINGTON, J. General principles for the formation and proliferation of a wall-free (L-form) state in bacteria. eLife, v. 3, p. 642, 2014.

MINASYAN, H. Sepsis: mechanisms of bacterial injury to the patient. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine, v. 27, p. 19, 2019.

OLIVEIRA, J. P. *et al.* Análise epidemiológica da sepse em unidades de terapia intensiva. Revista Brasileira de Reabilitação e Atividade Física, v. 19, n. 1, p. 50-60, 2023.

PADILHA, K. G. *et al.* Enfermagem em UTI: cuidando do paciente crítico. São Paulo: Manole, 2014.

PASTEUR, L. Physiological theory of fermentation. Annales de Chimie et de Physique, Paris, v. 4, p. 321–345, 1878.

REVELAS A. Healthcare - associated infections: A public health problem. Niger Med J. v.53, n.2, p. 59-64, 2012.

SCHEMBRI, M. A.; DALSGAARD, D.; KLEMM, P. Capsule shields the function of short bacterial adhesins. Molecular Microbiology, v. 51, n. 3, p. 717–726, 2004.

SILVA J.R. *et al.* Clinical Guidelines for Sepsis Management in Critical Care. Critical Care Medicine, v. 51, n. 5, p. 345-352, 2023.

SILVA, L.P.; *et al.* Impact of clinical practices on the outcomes of sepsis in intensive care. Journal of Critical Care Medicine, v. 45, n. 2, p. 112-120, 2021.

SINGER *et al.* The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). JAMA, v. 315, n. 8, p. 801-810, 2016.

SANTOS, C. *et al.* Impacto da resistência bacteriana em infecções hospitalares: desafios no manejo clínico da sepse. Revista Brasileira de Terapia Intensiva, v. 24, n. 4, p. 352-357, 2012.

SOUZA, L. P. *et al.* Impacto da resistência bacteriana no desfecho clínico de pacientes com sepse grave e choque séptico. Revista Brasileira de Terapia Intensiva, v. 24, n. 3, p. 135-145, 2021.

SRZIĆ I, NESEK ADAM V, TUNJIĆ PEJAK D. Sepsis definition: what's new ^[1]in the treatment guidelines. Acta Clin Croat. 2022 Jun;61(Suppl 1):67-72.

SUKHITHASRI, V. *et al.* Innate immune recognition of microbial cell wall components and microbial strategies to evade such recognitions. Microbiological Research, v. 168, p. 396–406, 2013.

VIANA, R. A. P. P.; MACHADO, F. R.; DE SOUZA, J. L. A. Sepse: um problema de saúde pública. A atuação e colaboração da Enfermagem na rápida identificação e tratamento da doença. 3. ed. São Paulo: COREN-SP, 2020.

Organização Mundial da Saúde. (OMS). Global Report on Infection Prevention and Control. Geneva: WHO, 2021

Organização Mundial da Saúde. (OMS). Improving the Prevention, Diagnosis, and Management of Sepsis. 2017.

YAMAMOTO, A.; HOMMA, J. Y. L-form of *Pseudomonas aeruginosa*. II antibiotic sensitivity of L-forms and their parent forms. Japanese Journal of Experimental Medicine, v. 48, p. 355–362, 1978.