

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E EDUCAÇÃO
FACULDADE DE MEDICINA E ENFERMAGEM

JOÃO DA SILVA SANTOS

**SAÚDE RESPIRATÓRIA: ANÁLISE INTEGRATIVA SOBRE CONCEITOS DE
SAÚDE, FISIOLÓGIA PULMONAR E PNEUMONIAS**

Uma revisão narrativa sobre estilos de vida saudáveis, anatomofisiologia respiratória,
COVID-19 e pneumonias bacterianas e virais

SÃO PAULO
2026

JOÃO DA SILVA SANTOS

SAÚDE RESPIRATÓRIA: ANÁLISE INTEGRATIVA SOBRE CONCEITOS DE
SAÚDE, FISIOLÓGIA PULMONAR E PNEUMONIAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Medicina da
Universidade Federal de Ciências da Saúde e
Educação, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em Medicina.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Roberto Mendes.

SÃO PAULO
2026

RESUMO

A saúde respiratória representa um dos pilares fundamentais para a homeostase e qualidade de vida do ser humano. O presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão narrativa integrativa que perpassa desde os conceitos basilares de saúde e estilos de vida preventivos até a fisiopatologia complexa das principais afecções respiratórias agudas contemporâneas. Inicialmente, discute-se a definição de saúde proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS), transcendendo a ausência de doença e incorporando determinantes sociais, nutrição, atividade física e saúde mental. Em seguida, descreve-se detalhadamente a fisiologia respiratória normal, incluindo mecânica ventilatória, troca gasosa e controle neural, estabelecendo o padrão de normalidade necessário para a compreensão das patologias. O núcleo patológico do estudo aborda a COVID-19, detalhando a biologia do SARS-CoV-2, a tempestade de citocinas e as sequelas da Long COVID, com base em dados do Ministério da Saúde e CDC. Subsequentemente, analisam-se as pneumonias bacterianas, com foco nos agentes etiológicos clássicos como *Streptococcus pneumoniae*, e as pneumonias virais não-COVID, como as causadas pelo vírus Influenza. Para cada condição, são apresentados protocolos atualizados de diagnóstico, estratificação de risco (CURB-65) e tratamento antimicrobiano ou de suporte. Conclui-se que uma abordagem integrada, que valorize tanto a prevenção primária através de hábitos saudáveis e vacinação quanto o diagnóstico diferencial preciso, é essencial para mitigar a morbimortalidade associada às doenças respiratórias no cenário pós-pandêmico.

Palavras-chave: Saúde; Fisiologia Respiratória; COVID-19; Pneumonia Bacteriana; Pneumonia Viral.

ABSTRACT

Respiratory health represents one of the fundamental pillars for human homeostasis and quality of life. This work aims to conduct an integrative narrative review spanning from basic health concepts and preventive lifestyles to the complex pathophysiology of major contemporary acute respiratory conditions. Initially, the definition of health proposed by the World Health Organization (WHO) is discussed, transcending the absence of disease and incorporating social determinants, nutrition, physical activity, and mental health. Next, normal respiratory physiology is described in detail, including ventilatory mechanics, gas exchange, and neural control, establishing the standard of normality necessary for understanding pathologies. The pathological core of the study addresses COVID-19, detailing SARS-CoV-2 biology, the cytokine storm, and Long COVID sequelae, based on data from the Ministry of Health and CDC. Subsequently, bacterial pneumonias are analyzed, focusing on classic etiological agents such as *Streptococcus pneumoniae*, and non-COVID viral pneumonias, such as those caused by the Influenza virus. For each condition, updated protocols for diagnosis, risk stratification (CURB-65), and antimicrobial or supportive treatment are presented. It is concluded that an integrated approach, valuing both primary prevention through healthy habits and vaccination as well as precise differential diagnosis, is essential to mitigate the morbidity and mortality associated with respiratory diseases in the post-pandemic scenario.

Keywords: Health; Respiratory Physiology; COVID-19; Bacterial Pneumonia; Viral Pneumonia.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Esquema da anatomia do sistema respiratório.....	38
Fluxograma 1 – Algoritmo diagnóstico e conduta na COVID-19.....	65
Fluxograma 2 – Algoritmo de manejo da pneumonia adquirida na comunidade.....	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Determinantes sociais da saúde segundo OMS.....	18
Tabela 2 – Recomendações de atividade física por faixa etária.....	22
Tabela 3 – Valores de referência de volumes e capacidades pulmonares.....	35
Tabela 4 – Valores normais de gasometria arterial.....	36
Tabela 5 – Classificação de gravidade da COVID-19.....	58
Tabela 6 – Principais variantes do SARS-CoV-2.....	60
Tabela 7 – Protocolo de tratamento ambulatorial (MS).....	62
Tabela 8 – Protocolo de tratamento hospitalar (MS).....	63
Tabela 9 – Principais agentes etiológicos da pneumonia bacteriana.....	75
Tabela 10 – Escore CURB-65.....	78
Tabela 11 – Esquemas antibióticos empíricos por local de tratamento.....	80
Tabela 12 – Principais vírus causadores de pneumonia.....	88
Tabela 13 – Diferenças clínicas entre pneumonia viral e bacteriana.....	90
Tabela 14 – Indicações de antivirais.....	92
Tabela 15 – Quadro comparativo: COVID-19, Pneumonia Bacteriana, Pneumonia Viral.....	

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACE2 - Enzima Conversora de Angiotensina 2
CDC - Centers for Disease Control and Prevention
COVID-19 - Coronavirus Disease 2019
CURB-65 - Confusion, Urea, Respiratory rate, Blood pressure, Age >65
DPOC - Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
IDSA - Infectious Diseases Society of America
IMC - Índice de Massa Corporal
MS - Ministério da Saúde
OMS - Organização Mundial da Saúde
PAC - Pneumonia Adquirida na Comunidade
PAV - Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica
PCR - Reação em Cadeia da Polimerase
SDRA - Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo
SUS - Sistema Único de Saúde
TC - Tomografia Computadorizada
VSR - Vírus Sincicial Respiratório

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	CONCEITO DE SAÚDE E ESTILO DE VIDA SAUDÁVEL.....	15
	2.1 Definições de saúde.....	15
	2.2 Determinantes sociais da saúde.....	17
	2.3 Promoção da saúde e prevenção de doenças.....	19
	2.4 Componentes do estilo de vida saudável.....	20
	2.4.1 Nutrição e alimentação equilibrada.....	20
	2.4.2 Atividade física e exercício.....	22
	2.4.3 Qualidade do sono.....	24
	2.4.4 Saúde mental e bem-estar psicológico.....	25
	2.5 Políticas públicas de saúde no Brasil.....	27
3	FISIOLOGIA RESPIRATÓRIA NORMAL.....	30
	3.1 Anatomia do sistema respiratório.....	30
	3.2 Fisiologia da ventilação.....	33
	3.3 Troca gasosa (difusão alveolocapilar).....	36
	3.4 Transporte de gases.....	39
	3.5 Controle da respiração.....	41
4	COVID-19.....	45
	4.1 Introdução e contexto epidemiológico.....	45
	4.2 Etiologia e Fisiopatologia.....	48
	4.3 Manifestações clínicas.....	52
	4.4 Diagnóstico.....	55
	4.5 Tratamento.....	61
	4.6 Complicações e Long COVID.....	67
5	PNEUMONIA BACTERIANA.....	70
	5.1 Definição e classificação.....	70
	5.2 Etiologia e Fisiopatologia.....	72
	5.3 Diagnóstico e Escores de Gravidade.....	76
	5.4 Tratamento antimicrobiano empírico.....	79
6	PNEUMONIA VIRAL.....	85
	6.1 Etiologia e Epidemiologia.....	85
	6.2 Diagnóstico diferencial.....	89
	6.3 Tratamento e Prevenção.....	91
7	DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL E ABORDAGEM INTEGRADA.....	95
8	DISCUSSÃO.....	98
9	CONCLUSÃO.....	104
	REFERÊNCIAS.....	106

1 INTRODUÇÃO

A saúde respiratória global enfrenta desafios sem precedentes no século XXI. A emergência da pandemia de COVID-19, causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), não apenas redefiniu os paradigmas de assistência à saúde, mas também lançou luz sobre a importância crítica da integridade do sistema respiratório para a sobrevivência humana. Antes de 2019, as infecções do trato respiratório inferior já figuravam entre as principais causas de morbimortalidade em todo o mundo, de acordo com dados da Organização Mundial da Saúde (OMS). No entanto, a crise sanitária recente exacerbou a necessidade de uma compreensão profunda e integrada que abarque desde a fisiologia pulmonar básica até as complexas interações patógeno-hospedeiro observadas nas pneumonias virais e bacterianas.

Este trabalho propõe uma análise integrativa que se inicia na base da pirâmide da saúde: o conceito de bem-estar e os determinantes de um estilo de vida saudável. Compreender a saúde não meramente como a ausência de doença, mas como um estado de completo bem-estar físico, mental e social, é fundamental para entender como fatores como nutrição, atividade física e cessação do tabagismo atuam como escudos protetores contra agressões respiratórias. O sistema respiratório, com sua vasta área de superfície exposta ao ambiente externo, é a primeira linha de defesa contra poluentes e microrganismos. Portanto, a manutenção de sua fisiologia normal é indissociável de um estilo de vida que promova a imunidade e a integridade tecidual.

A fisiologia respiratória, frequentemente vista como um campo estático do conhecimento, revelou-se dinâmica e crucial no manejo clínico de pacientes críticos. Conceitos como complacência pulmonar, relação ventilação-perfusão (V/Q) e difusão alveolocapilar deixaram de ser apenas tópicos de livros-texto para se tornarem parâmetros vitais na decisão de intubação ou no ajuste de ventilação mecânica em unidades de terapia intensiva. A compreensão detalhada da anatomia e da mecânica ventilatória é, portanto, pré-requisito para qualquer profissional de saúde que deseje atuar com competência no diagnóstico e tratamento de doenças pulmonares.

No espectro patológico, a distinção entre pneumonias bacterianas, virais clássicas e a COVID-19 tornou-se um desafio diagnóstico diário. Embora compartilhem sintomas como dispneia, tosse e febre, as vias fisiopatológicas, a evolução clínica e as estratégias terapêuticas diferem substancialmente. A pneumonia bacteriana, muitas vezes uma complicação secundária ou uma entidade primária fulminante, exige reconhecimento rápido e antibioticoterapia assertiva para evitar a sepse. Por outro lado, as pneumonias virais, incluindo a influenza e o vírus sincicial respiratório (VSR), demandam suporte clínico e, em casos específicos, antivirais, com um foco intenso na prevenção vacinal.

A COVID-19, por sua vez, introduziu uma nova variável: uma doença sistêmica com tropismo pulmonar, capaz de gerar uma resposta inflamatória desregulada (tempestade de citocinas) e fenômenos trombóticos que desafiam a fisiologia clássica. O manejo dessa condição evoluiu rapidamente, guiado por evidências científicas geradas em tempo real, exigindo dos profissionais de saúde uma capacidade de adaptação constante.

Os objetivos deste trabalho são, portanto: (1) revisar os conceitos atuais de saúde e promoção de estilos de vida saudáveis como base para a prevenção de doenças; (2) descrever a fisiologia respiratória normal como parâmetro de comparação para estados patológicos; (3) analisar detalhadamente a COVID-19, suas manifestações, diagnóstico e tratamento atualizado; (4) discutir as pneumonias bacterianas e virais, diferenciando-as em termos de etiologia e manejo; e (5) fornecer uma abordagem integrada para o diagnóstico diferencial dessas condições.

A metodologia empregada consiste em uma revisão narrativa da literatura, utilizando bases de dados como PubMed, Scielo e diretrizes oficiais de órgãos governamentais e internacionais (Ministério da Saúde do Brasil, OMS, CDC, IDSA). Foram selecionados artigos, manuais técnicos e livros-texto publicados majoritariamente nos últimos 10 anos, com ênfase na literatura pós-2020 para os tópicos relacionados à COVID-19.

2 CONCEITO DE SAÚDE E ESTILO DE VIDA SAUDÁVEL

2.1 DEFINIÇÕES DE SAÚDE

O conceito de saúde evoluiu significativamente ao longo da história da humanidade. Historicamente, a saúde era entendida sob uma perspectiva biomédica reducionista, caracterizada simplesmente pela ausência de doença ou enfermidade. Este modelo, centrado na patologia e na cura, predominou até meados do século XX. No entanto, em 1948, a Organização Mundial da Saúde (OMS) revolucionou essa compreensão ao definir saúde em sua constituição como "um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade".

Essa definição ampliada trouxe à tona a multidimensionalidade da existência humana. Ela implica que a saúde não é um objetivo estático a ser alcançado, mas um recurso para a vida diária. Envolve a capacidade de um indivíduo ou grupo de satisfazer suas necessidades, lidar com seu ambiente e realizar suas aspirações. No contexto contemporâneo, a saúde é vista como um direito humano fundamental e um indicador chave do desenvolvimento sustentável.

No entanto, a definição da OMS também recebeu críticas por ser considerada utópica e inalcançável, dado que um "completo bem-estar" é um estado difícil de manter continuamente. Autores mais recentes sugerem uma visão de saúde como a capacidade de adaptação e autogestão diante dos desafios sociais, físicos e emocionais. Esta visão dinâmica é particularmente relevante quando discutimos doenças crônicas ou a recuperação de condições agudas como as pneumonias, onde o retorno à funcionalidade é o objetivo principal.

2.2 DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE

A saúde de um indivíduo não é determinada apenas por sua biologia ou genética, mas é fortemente influenciada pelos chamados Determinantes Sociais da Saúde (DSS). Segundo a OMS, os DSS são as condições em que as pessoas nascem, crescem, vivem, trabalham e envelhecem. Essas circunstâncias são moldadas pela distribuição de dinheiro, poder e recursos em níveis global, nacional e local.

No contexto das doenças respiratórias, os DSS desempenham um papel crucial. Por exemplo, a habitação precária com pouca ventilação favorece a disseminação de tuberculose e infecções virais. A poluição do ar em áreas urbanas industriais aumenta a incidência de asma e DPOC. A falta de acesso a serviços de saneamento básico e água potável impacta a higiene geral, facilitando a transmissão de patógenos.

Tabela 1 – Determinantes sociais da saúde segundo OMS

Categoria	Exemplos de Fatores	Impacto na Saúde Respiratória
Condições Econômicas	Renda, emprego, segurança financeira	Acesso a medicamentos, nutrição adequada para imunidade.
Ambiente Físico	Habitação, saneamento, qualidade do ar	Exposição a mofo, poluentes, aglomerações (risco de contágio).
Educação	Nível de escolaridade, alfabetização em saúde	Compreensão de medidas preventivas e adesão vacinal.
Contexto Social	Redes de apoio, discriminação, coesão social	Suporte durante convalescença, estresse crônico afetando imunidade.
Acesso à Saúde	Cobertura de serviços, qualidade do atendimento	Diagnóstico precoce de pneumonias e acesso a oxigenoterapia.

Fonte: Adaptado de Organização Mundial da Saúde (OMS), 2021.

2.3 PROMOÇÃO DA SAÚDE E PREVENÇÃO DE DOENÇAS

A promoção da saúde refere-se ao processo de capacitar as pessoas a aumentarem o controle sobre sua saúde e a melhorá-la. Isso vai além do foco no comportamento individual, abrangendo uma ampla gama de intervenções sociais e ambientais. A Carta de Ottawa (1986) estabeleceu cinco campos de ação para a promoção da saúde: construção de políticas públicas saudáveis, criação de ambientes favoráveis, reforço da ação comunitária, desenvolvimento de habilidades pessoais e reorientação dos serviços de saúde.

A prevenção de doenças, por outro lado, foca em medidas específicas para evitar o surgimento ou a progressão de enfermidades. Classifica-se tradicionalmente em:

- **Primária:** Evitar a ocorrência da doença (ex: vacinação contra influenza e pneumococo, uso de máscaras).
- **Secundária:** Diagnóstico e tratamento precoce (ex: testes rápidos para COVID-19, detecção de hipoxemia silenciosa).
- **Terciária:** Reabilitação e redução de danos (ex: fisioterapia respiratória pós-COVID).
- **Quaternária:** Prevenção de iatrogenias e supermedicalização.

2.4 COMPONENTES DO ESTILO DE VIDA SAUDÁVEL

Um estilo de vida saudável é a pedra angular da medicina preventiva. No contexto da saúde respiratória, hábitos saudáveis fortalecem o sistema imunológico e preservam a função pulmonar.

2.4.1 NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO EQUILIBRADA

A nutrição desempenha um papel fundamental na modulação da resposta imune. A desnutrição proteico-calórica compromete a produção de imunoglobulinas e a atividade das células T, tornando o indivíduo suscetível a infecções respiratórias. Micronutrientes como Zinco, Vitamina C, Vitamina D e Vitamina E são essenciais. O Guia Alimentar para a População Brasileira recomenda uma dieta baseada em alimentos *in natura* ou minimamente processados.

2.4.2 ATIVIDADE FÍSICA E EXERCÍCIO

O exercício físico regular melhora a capacidade cardiorrespiratória, otimiza a ventilação pulmonar e promove um efeito anti-inflamatório sistêmico a longo prazo. Durante a atividade física, a ventilação alveolar aumenta, melhorando a troca gasosa e a eficiência do uso de oxigênio pelos tecidos.

Tabela 2 – Recomendações de atividade física por faixa etária

Faixa Etária	Recomendação Semanal (OMS)	Benefícios Específicos
Crianças e Adolescentes (5-17 anos)	Pelo menos 60 minutos diários de atividade moderada a vigorosa.	Desenvolvimento pulmonar e musculoesquelético saudável.
Adultos (18-64 anos)	150-300 min de atividade moderada ou 75-150 min de atividade vigorosa.	Redução de risco de doenças crônicas, melhora da capacidade vital.
Idosos (65+ anos)	Mesma dos adultos, com foco em equilíbrio e fortalecimento muscular.	Prevenção de sarcopenia (importante para músculos respiratórios).

Fonte: Organização Mundial da Saúde (OMS), Diretrizes sobre atividade física e comportamento sedentário, 2020.

2.4.6 CESSAÇÃO DO TABAGISMO

O tabagismo é o fator de risco evitável mais importante para doenças respiratórias. A fumaça do tabaco paralisa os cílios da mucosa brônquica, aumenta a produção de muco e causa inflamação crônica, levando à DPOC e aumentando drasticamente a suscetibilidade a pneumonias bacterianas e virais. A cessação traz benefícios imediatos e a longo prazo, com a recuperação progressiva da função ciliar e da capacidade pulmonar.

2.5 POLÍTICAS PÚBLICAS DE SAÚDE NO BRASIL

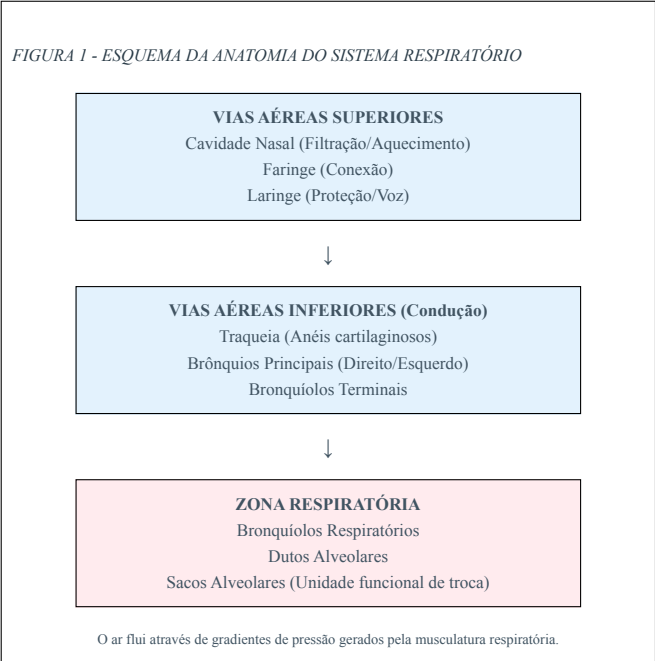
O Brasil possui um dos maiores sistemas de saúde pública do mundo, o Sistema Único de Saúde (SUS). O Ministério da Saúde implementa diversas políticas focadas na saúde respiratória, incluindo o Programa Nacional de Imunizações (PNI), que oferece gratuitamente vacinas contra Influenza, Pneumococo e COVID-19. Além disso, o Programa Nacional de Controle do Tabagismo é referência mundial, oferecendo tratamento cognitivo-comportamental e medicamentoso para fumantes.

3 FISILOGIA RESPIRATÓRIA NORMAL

A compreensão profunda da fisiologia respiratória é mandatória para entender as alterações provocadas por doenças como a COVID-19 e pneumonias. O sistema respiratório tem como função primária a troca de gases (hematose) — fornecimento de oxigênio (O2) para o metabolismo celular e remoção de dióxido de carbono (CO2), subproduto do metabolismo.

3.1 ANATOMIA DO SISTEMA RESPIRATÓRIO

O sistema é anatomicamente dividido em vias aéreas superiores (nariz, cavidade nasal, faringe, laringe) e inferiores (traqueia, brônquios, bronquíolos e alvéolos). A zona de condução aquece, umidifica e filtra o ar, enquanto a zona respiratória é onde ocorre a troca gasosa.



Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em West, Fisiologia Respiratória, 2022.

3.1.2 ESTRUTURA PULMONAR E ALVÉOLOS

Os pulmões contêm aproximadamente 300 milhões de alvéolos, proporcionando uma área de superfície de 50 a 100 m² para troca gasosa. A barreira hematoaérea é extremamente fina (< 0,5 µm), composta pelo epitélio alveolar (pneumócitos tipo I e II), membrana basal e endotélio capilar. Os pneumócitos tipo II são cruciais, pois secretam surfactante e são as células progenitoras para reparo alveolar — e, tragicamente, são o alvo principal do vírus SARS-CoV-2 devido à alta expressão de receptores ACE2.

3.2 FISILOGIA DA VENTILAÇÃO

A ventilação é o processo mecânico de entrada e saída de ar. Ela depende da integridade da caixa torácica, da musculatura (diafragma e intercostais) e da pleura. A pressão intrapleural é negativa em repouso, mantendo os pulmões expandidos.

"A complacência pulmonar refere-se à facilidade com que os pulmões podem ser distendidos. É definida como a variação de volume por unidade de variação de pressão. Em doenças como a fibrose pulmonar ou a fase tardia da SDRA (Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo), a complacência diminui drasticamente, tornando os pulmões 'duros' e exigindo maior trabalho respiratório." (WEST, 2022).

3.2.2 VOLUMES E CAPACIDADES PULMONARES

A espirometria é o exame padrão para medir volumes pulmonares, essenciais para diagnosticar distúrbios restritivos (como na fibrose pós-COVID) ou obstrutivos (como na asma/DPOC).

Tabela 3 – Valores de referência aproximados de volumes e capacidades pulmonares (Adulto Masculino Saudável)

Parâmetro	Definição	Valor Médio
Volume Corrente (VC)	Volume de ar inspirado ou expirado em uma respiração normal.	500 ml

Volume de Reserva Inspiratória (VRI)	Volume extra que pode ser inspirado após um VC normal.	3000 ml
Volume de Reserva Expiratória (VRE)	Volume extra que pode ser expirado após um VC normal.	1100 ml
Volume Residual (VR)	Volume que permanece nos pulmões após expiração forçada.	1200 ml
Capacidade Vital (CV)	Máximo volume de ar exalado após inspiração máxima (VRI+VC+VRE).	4600 ml
Capacidade Pulmonar Total (CPT)	Volume máximo que os pulmões podem conter (CV + VR).	5800 ml

Fonte: Hall, Guyton e Hall Tratado de Fisiologia Médica, 13ª ed.

3.3 TROCA GASOSA E TRANSPORTE DE GASES

A difusão ocorre passivamente seguindo gradientes de pressão parcial. O O2 difunde-se dos alvéolos (PO2 ~100 mmHg) para o sangue capilar (PO2 ~40 mmHg), enquanto o CO2 faz o caminho inverso. A eficiência dessa troca é prejudicada quando há espessamento da membrana (edema, fibrose) ou perda de área de superfície.

O transporte de oxigênio é feito majoritariamente (98%) ligado à hemoglobina. A saturação de oxigênio (SaO2), medida rotineiramente por oxímetros de pulso, reflete a porcentagem de hemoglobina ligada ao O2. Na gasometria arterial, avaliamos com precisão o estado ácido-base e a oxigenação.

Tabela 4 – Valores normais de gasometria arterial

Parâmetro	Valor de Referência	Significado Clínico
pH	7.35 - 7.45	Equilíbrio ácido-base < 7.35 acidose; > 7.45 alcalose.
PaO2	80 - 100 mmHg	Pressão parcial de O2 arterial. Hipoxemia se < 80.
PaCO2	35 - 45 mmHg	Pressão parcial de CO2. Reflete ventilação alveolar.
HCO3- (Bicarbonato)	22 - 26 mEq/L	Componente metabólico do equilíbrio ácido-base.
SaO2	> 95%	Saturação da hemoglobina.

Fonte: Diretrizes de Ventilação Mecânica da AMIB, 2013.

4 COVID-19

4.1 INTRODUÇÃO E CONTEXTO EPIDEMIOLÓGICO

A COVID-19, doença causada pelo coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2), emergiu em Wuhan, China, no final de 2019 e rapidamente evoluiu para uma pandemia global declarada pela OMS em março de 2020. Esta doença representa o maior desafio sanitário do século, sobrecarregando sistemas de saúde e causando milhões de mortes.

4.2 ETIOLOGIA E FISIOPATOLOGIA

O SARS-CoV-2 é um vírus de RNA fita simples, positivo, envelopado. Sua característica mais marcante é a presença da proteína Spike (S) na superfície, que confere a aparência de coroa. O mecanismo de entrada na célula humana envolve a ligação da subunidade S1 da proteína Spike ao receptor da Enzima Conversora de Angiotensina 2 (ACE2) na superfície das células hospedeiras, facilitada pela protease transmembrana serina 2 (TMPRSS2).

A fisiopatologia da COVID-19 grave é marcada por duas fases: uma fase de replicação viral inicial e uma fase inflamatória subsequente. Em alguns pacientes, a resposta imune torna-se desregulada, levando a uma "tempestade de citocinas" (IL-6, TNF-alfa, IL-1), que causa dano endotelial difuso, hipercoagulabilidade (trombose e microtrombos pulmonares) e Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA). A SDRA na COVID-19 é caracterizada por hipoxemia grave, edema pulmonar não cardiogênico e redução da complacência pulmonar.

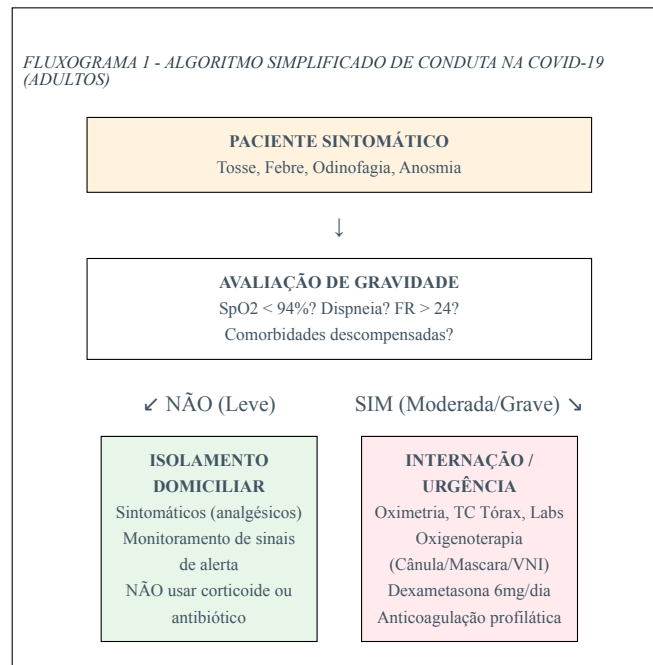
Tabela 5 – Classificação de gravidade da COVID-19

Classificação	Características Clínicas
Leve	Sintomas inespecíficos (tosse, febre, fadiga, anosmia). Sem dispneia ou alterações de imagem.
Moderada	Sinais clínicos de pneumonia (febre, tosse, dispneia leve). SpO2 \geq 94% em ar ambiente.
Grave	Dispneia, frequência respiratória > 30 irpm, SpO2 $< 94\%$ em ar ambiente, infiltrados pulmonares $> 50\%$.
Crítica	Insuficiência respiratória, choque séptico, e/ou disfunção de múltiplos órgãos.

Fonte: Ministério da Saúde, Guia de Vigilância Epidemiológica COVID-19, 2022.

4.5 DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO

O diagnóstico padrão-ouro permanece sendo o RT-PCR (detecção de material genético viral) em *swab* nasofaríngeo. Testes de antígeno são úteis para triagem rápida na fase sintomática. A Tomografia Computadorizada (TC) de tórax frequentemente revela opacidades em vidro fosco bilaterais, periféricas e basais.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Diretrizes Brasileiras para Tratamento da COVID-19 (AMIB/SBI), 2021.

Tabela 8 – Protocolo de tratamento hospitalar resumido (Diretrizes Atuais)

Medicamento/Medida	Indicação	Nível de Evidência
Oxigenoterapia	SpO2 < 94% (Alvo 92-96%).	Alto (Fundamental).
Corticosteroides (Dexametasona)	Pacientes com necessidade de O2 suplementar.	Alto (Estudo RECOVERY). Reduz mortalidade.
Anticoagulação (Heparina)	Profilática em todos internados (exceto contraindicações).	Alto. Previne tromboembolismo.
Tocilizumabe (Anti-IL6)	Casos graves com inflamação sistêmica progressiva.	Moderado (População específica).
Pronação (Decubito Ventral)	SDRA moderada a grave (PaO2/FiO2 < 150).	Alto. Melhora oxigenação.

Fonte: National Institutes of Health (NIH) COVID-19 Treatment Guidelines, 2023.

5 PNEUMONIA BACTERIANA

5.1 DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

A pneumonia bacteriana é uma infecção aguda do parênquima pulmonar causada por bactérias. É classificada clinicamente com base no local de aquisição, o que guia o tratamento empírico:

- **Pneumonia Adquirida na Comunidade (PAC):** Adquirida fora do ambiente hospitalar ou manifestada nas primeiras 48h de internação.
- **Pneumonia Hospitalar (PAH):** Ocorre após 48h de internação.
- **Pneumonia Associada à Ventilação (PAV):** Surge mais de 48-72h após intubação endotraqueal.

5.2 ETIOLOGIA

O *Streptococcus pneumoniae* (pneumococo) permanece sendo o agente mais comum da PAC em todo o mundo. Outros patógenos incluem *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis* e patógenos atípicos como *Mycoplasma pneumoniae* e *Legionella pneumophila*. Nas pneumonias hospitalares, a preocupação recai sobre Gram-negativos multirresistentes (*Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*) e *Staphylococcus aureus* (incluindo MRSA).

Tabela 10 – Escore CURB-65 para Estratificação de Risco na PAC

Critério	Pontos
Confusão mental	1
Ureia > 50 mg/dL (BUN > 19 mg/dL)	1
Respiração (FR ≥ 30 irpm)	1
Blood pressure (PAS < 90 ou PAD ≤ 60 mmHg)	1
65 anos ou mais	1
Interpretação: 0-1: Baixo Risco (Ambulatorial); 2: Risco Intermediário (Internação breve); ≥3: Alto Risco (Considerar UTI).	

Fonte: Lim et al., Thorax, 2003.

5.4 TRATAMENTO ANTIMICROBIANO EMPÍRICO

O tratamento deve ser iniciado o mais rápido possível (idealmente na primeira hora em casos graves/seps). A escolha do antibiótico depende do local de tratamento (definido pelo CURB-65), comorbidades e risco de resistência.

Tabela 11 – Esquemas antibióticos empíricos para PAC (Adultos Imunocompetentes)

Cenário	Opções Terapêuticas Recomendadas (SBPT/IDSA)
Ambulatorial (Saudável, sem uso prévio de ATB)	Amoxicilina OU Macrolídeo (Azitromicina/Clarithromicina).
Ambulatorial (Comorbidades ou uso recente de ATB)	Beta-lactâmico (Amoxicilina-Clavulanato ou Cefuroxima) + Macrolídeo OU Fluoroquinolona respiratória (Levofloxacino/Moxifloxacino).
Enfermaria (Internação)	Beta-lactâmico (Ceftriaxona/Cefotaxima) + Macrolídeo OU Fluoroquinolona respiratória isolada.
UTI (Grave)	Beta-lactâmico potente (Ceftriaxona/Ampicilina-Sulbactam) + Azitromicina OU Beta-lactâmico + Fluoroquinolona.

Fonte: Diretrizes Brasileiras de Pneumonia Adquirida na Comunidade (SBPT), 2018.

6 PNEUMONIA VIRAL

6.1 DEFINIÇÃO E EPIDEMIOLOGIA

Antes da COVID-19, vírus respiratórios já eram reconhecidos como causas importantes de pneumonia, especialmente em crianças, idosos e imunossuprimidos. Com o advento de testes moleculares (painéis virais), a identificação de pneumonias virais puras ou coinfeções aumentou.

6.2 ETIOLOGIA

Os principais agentes incluem os vírus Influenza A e B, Vírus Sincicial Respiratório (VSR), Parainfluenza, Adenovírus e Metapneumovírus humano. A pneumonia por Influenza pode ser primária (viral direta) ou secundária (bacteriana pós-viral). A pneumonia por VSR é particularmente grave em lactentes (bronquiolite) e idosos frágeis.

6.5 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Diferenciar pneumonia viral de bacteriana apenas pela clínica é difícil. Ambas apresentam febre, tosse e dispneia. No entanto, pneumonias bacterianas tendem a ter escarro purulento, dor pleurítica localizada e consolidação lobar na radiografia. Pneumonias virais frequentemente apresentam tosse seca, mialgia sistêmica, sintomas de vias aéreas superiores e padrão intersticial difuso na imagem. A procalcitonina é um biomarcador útil: geralmente elevada em infecções bacterianas e baixa em virais.

Tabela 13 – Diferenças clínicas gerais entre Pneumonia Viral e Bacteriana

Característica	Pneumonia Bacteriana Típica	Pneumonia Viral
Início	Súbito, com tremores e febre alta.	Gradual ou agudo, muitas vezes precedido por pródromos.
Tosse	Produtiva (purulenta/ferruginosa).	Geralmente seca/improdutiva.
Sintomas extrapulmonares	Menos comuns (exceto Legionella/Mycoplasma).	Comuns (mialgia, cefaleia, fadiga intensa).
Leucograma	Leucocitose com desvio à esquerda (neutrofilia).	Leucócitos normais, baixos ou linfocitose.
Radiografia	Consolidação lobar/segmentar.	Infiltrado intersticial difuso ou vidro fosco.

Fonte: Elaborado pelo autor.

7 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL E ABORDAGEM INTEGRADA

A prática clínica atual exige uma abordagem sindrômica. Diante de um paciente com síndrome respiratória aguda (SRA), o primeiro passo é garantir a estabilidade hemodinâmica e respiratória. A seguir, a distinção entre COVID-19, Influenza e pneumonia bacteriana é vital para o isolamento (gotículas vs aerossóis) e terapia.

A coinfeção bacteriana na admissão de pacientes com COVID-19 é relativamente baixa (< 10%), mas aumenta durante a internação prolongada. Portanto, o uso indiscriminado de antibióticos em casos leves/moderados de COVID-19 deve ser desencorajado para evitar resistência antimicrobiana.

Tabela 15 – Quadro comparativo resumido

Característica	COVID-19	Pneumonia Bacteriana	Influenza (Gripe)
Agente	SARS-CoV-2	<i>S. pneumoniae</i> , etc.	Virus Influenza A/B
Sintoma Específico	Anosmia/Disgeusia (comum em variantes iniciais).	Dor pleurítica, escarro purulento.	Início abrupto, febre alta, mialgia intensa.
Imagem (TC)	Vidro fosco periférico bilateral.	Consolidação focal (broncograma aéreo).	Vidro fosco ou consolidação peribroncovascular.
Tratamento	Corticoides, Anticoagulantes, Suporte.	Antibióticos.	Oseltamivir (se < 48h), Suporte.

Fonte: Elaborado pelo autor.

8 DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A saúde respiratória é um reflexo complexo da interação entre determinantes sociais, estilo de vida individual e exposições ambientais. A pandemia de COVID-19 expôs a vulnerabilidade global a novos patógenos e reforçou a importância de sistemas de saúde robustos e integrados.

Revisamos que a fisiologia respiratória normal possui mecanismos de defesa eficientes, mas que podem ser superados por cargas virais elevadas, bactérias virulentas ou hábitos deletérios como o tabagismo. A manutenção de um estilo de vida saudável — nutrição, exercício e vacinação — constitui a prevenção primária mais eficaz.

O manejo das pneumonias (virais ou bacterianas) e da COVID-19 evoluiu para uma medicina de precisão, onde testes diagnósticos rápidos e biomarcadores guiam a terapia, evitando o uso excessivo de antibióticos e focando no suporte fisiológico adequado. O legado da pandemia deve ser a valorização da ciência, da vigilância epidemiológica e da educação em saúde contínua.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica: Emergência de Saúde Pública de Importância Nacional pela Doença pelo Coronavírus 2019**. Brasília: Ministério da Saúde, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolos de Intervenção para o SAMU 192 - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

CDC. Centers for Disease Control and Prevention. **Symptoms of COVID-19**. 2023. Disponível em: <https://www.cdc.gov>. Acesso em: 10 jan. 2024.

CORRÊA, R. A. et al. **Recomendações para o manejo da pneumonia adquirida na comunidade 2018**. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 44, n. 5, p. 405-423, 2018.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

METLAY, J. P. et al. **Diagnosis and Treatment of Adults with Community-acquired Pneumonia. An Official Clinical Practice Guideline of the American Thoracic Society and Infectious Diseases Society of America**. *Am J Respir Crit Care Med*, v. 200, n. 7, p. e45-e67, 2019.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Constitution of the World Health Organization**. 49. ed. Genebra: WHO, 2020.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Diretrizes da OMS para atividade física e comportamento sedentário**. Genebra: OMS, 2020.

WEST, J. B. **Fisiologia Respiratória: Princípios Básicos**. 11. ed. Porto Alegre: Artmed, 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Clinical management of COVID-19: Living guideline**. Geneva: WHO, 2023.