

Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”

UNIGRANRIO

**CLARA CASTRO OGGIONI, VITOR CAVALCANTE MONTENEGRO LESSA
e GABRIELLY ALCANTARA REIS**

OS IMPACTOS DA COVID-19 EM PACIENTES COM CÂNCER DE PULMÃO

Barra da Tijuca

2025

Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”

UNIGRANRIO

CLARA CASTRO OGGIONI, VITOR CAVALCANTE MONTENEGRO LESSA

e GABRIELLY ALCANTARA REIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza
Herdy”, como requisito parcial para a obtenção do
título de Bacharel em Biomedicina.

Orientadora: Carlla Assis de Araujo e Silva

Barra da Tijuca

2025

OS IMPACTOS DA COVID-19 EM PACIENTES COM CÂNCER DE PULMÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza
Herdy”, como requisito parcial para a obtenção do
título de Bacharel em Biomedicina.

Orientadora: Carlla Assis de Araujo e Silva

Aprovada em:

Barra da Tijuca, _____ de _____ de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Carlla Assis de Araujo e Silva (orientador)

Prof.

Prof.

SUMÁRIO

RESUMO.....	3
ABSTRACT	4
1. INTRODUÇÃO.....	6
2. JUSTIFICATIVA	12
3. OBJETIVOS.....	13
4. METODOLOGIA.....	14
5. CRONOGRAMA	15
REFERÊNCIAS	16
ANEXOS.....	16

OS IMPACTOS DA COVID-19 EM PACIENTES COM CÂNCER DE PULMÃO

Clara Castro Oggioni
Vitor Cavalcante Montenegro Lessa
Gabrielly Alcantara Reis
Orientadora: Carlla Assis Araujo e Silva

RESUMO

A pandemia de COVID-19 provocou impactos significativos na saúde pública global, afetando especialmente grupos de risco como pacientes oncológicos. Este trabalho tem como objetivo analisar os efeitos da infecção por SARS-CoV-2 em indivíduos diagnosticados com câncer de pulmão, considerando as implicações no diagnóstico, tratamento, resposta imunológica e efeito da vacinação. Através de uma revisão integrativa da literatura, foram selecionados 34 artigos científicos publicados entre 2020 e 2025, com foco na interação entre as duas patologias. Os resultados evidenciaram que a pandemia causou atrasos no diagnóstico precoce do câncer de pulmão, além de interrupções e adaptações nos protocolos terapêuticos, o que contribuiu para o agravamento dos prognósticos. Observou-se também que a coexistência das duas doenças acarreta uma maior vulnerabilidade imunológica, aumentando o risco de complicações graves e mortalidade. Por outro lado, a vacinação demonstrou-se eficaz na redução da gravidade da COVID-19 em pacientes oncológicos, embora com resposta imunológica reduzida. Conclui-se que a integração de estratégias preventivas e a adaptação dos protocolos clínicos são essenciais para minimizar os impactos da COVID-19 em pacientes com câncer de pulmão, promovendo um cuidado mais seguro e eficaz.

Palavras chave: COVID-19; câncer de pulmão; imunossupressão; vacinação.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has had significant impacts on global public health, especially affecting high-risk groups such as oncology patients. This study aims to analyze the effects of SARS-CoV-2 infection in individuals diagnosed with lung cancer, considering the implications for diagnosis, treatment, immune response, and the effects of vaccination. Through an integrative literature review, 34 scientific articles published between 2020 and 2025 were selected, focusing on the interaction between the two pathologies. The results showed that the pandemic caused delays in the early diagnosis of lung cancer, as well as interruptions and adaptations in therapeutic protocols, contributing to worsened prognoses. It was also observed that the coexistence of both diseases leads to greater immunological vulnerability, increasing the risk of severe complications and mortality. On the other hand, vaccination proved effective in reducing the severity of COVID-19 in cancer patients, although with a diminished immune response. It is concluded that the integration of preventive strategies and the adaptation of clinical protocols are essential to minimize the impacts of COVID-19 in patients with lung cancer, promoting safer and more effective care.

Keywords: COVID-19; lung cancer; immunosuppression; vaccination.

1. INTRODUÇÃO

1.1 COVID-19

O SARS-CoV-2, vírus causador da COVID-19, é um vírus pertencente à família dos coronavírus e foi descrito como causador das manifestações clínicas observadas em pacientes na China em 2019. A família dos coronavírus já era conhecida anteriormente por causar diversas doenças respiratórias, geralmente não graves, tanto em seres humanos como em alguns animais. As formas mais severas do COVID-19 geralmente se manifestam em pessoas mais susceptíveis imunologicamente, como por exemplo: idosos, gestantes, pessoas com doenças crônicas (diabetes, hipertensão, doenças cardíacas, problemas respiratórios, câncer ou obesidade) e pessoas imunocomprometidas (CAMPOS, et al. 2020; BHARDWAJ, et al., 2021).

Dentre os sintomas mais comuns da COVID-19 estão: febre ou calafrios, tosse seca, cansaço, dificuldade para respirar (em casos mais graves), perda de paladar ou olfato, dor de cabeça, dores musculares ou no corpo, congestão nasal ou coriza, dor de garganta, diarreia (menos comum). Nem todas as pessoas infectadas têm os mesmos sintomas, sendo alguns indivíduos assintomáticos, apesar de serem portadores do vírus. Esse fato não impede a transmissão do vírus pós-período de incubação nesses indivíduos. Pacientes que desenvolvem sintomas graves, como insuficiência respiratória, por exemplo, possuem maior risco de óbito (MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL, 2024).

O SARS-CoV-2 é transmitido por um mamífero infectado através das vias oral/respiratória, geralmente ao falar, tossir, espirrar e respirar, atos que geram aerossol ou perdigotos. Apesar da possível contaminação por pacientes assintomáticos, o risco de disseminação é superior ao de indivíduos que apresentam sintomas. A contaminação de pessoas saudáveis também pode ser dada através de superfícies contendo gotículas contaminadas, por toque em seguida da face, cavidade oral, pela falta de higienização das mãos. Superfícies impermeáveis possuem características que permitem a viabilidade das partículas virais por até 4 dias (REINHARDT, 2022). Não existem dados significativos que indiquem que haja contaminação pelas vias fecal/oral ou sexual. Evidências apontam que bebês cujas mães infectadas enquanto grávidas possuem anticorpos contra o COVID-19, apesar de não apresentarem sintomatologia, então, apesar de inconclusivo,

não existe evidência de contaminação intrauterina, mas essa hipótese não foi descartada completamente (BRANCO, Sofia. 2021).

As principais células com maior suscetibilidade ao SARS-CoV-2 são as células do epitélio do trato respiratório, que possuem maior expressão do receptor ACE2 em sua membrana celular. O SARS-CoV-2 possui uma glicoproteína descrita como proteína *Spike* (glicoproteína S), que é um ligante do receptor ACE2. Células do epitélio do trato respiratório possuem em abundância uma serina protease transmembrana que funciona como um cofator na entrada do vírus, a enzima protease serina transmembranar 2 (TMPRSS2) cliva as subunidades S1 e S2 da proteína Spike, fazendo com que seja possível a fusão do vírus com a membrana plasmática da célula, ou seja, a entrada do vírus na célula alvo. Essas clivagens são essenciais para a ativação da proteína Spike, permitindo a fusão viral e a infecção. A TMPRSS2 desempenha um papel fundamental no processo de entrada do vírus nas células (BRANDÃO, et al., 2020).

Outro meio não canônico de invasão do vírus na célula hospedeira, independente de TMPRSS2, é através de endossomos (compartimentos membranosos que realizam transporte intracelular) por meio da via endocítica (internalização de substâncias do meio extracelular, através da formação de vesículas a partir da membrana plasmática), a clivagem ocorre pela catepsina, uma protease ácida presente dentro dos endossomos. Após a absorção do vírus pela célula hospedeira por endocitose, o pH do endossomo se torna mais ácido, o que ativa a catepsina e permite a clivagem da proteína Spike, facilitando a fusão viral com a membrana endossômica e assim a liberação do material genético do vírus para o citoplasma da célula. (BRANCO, Sofia. 2021).

O vírus então passa pelos processos de replicação e transcrição, o genoma viral pode permitir que as ORFs (*Open Reading Frames*) 1a e 1b (produzem as poliproteínas pp1a e pp1b que são essenciais para a síntese de RNA viral ao serem clivadas) sejam transcritas. Esse genoma gera RNAs sub-genômicos após a ação da replicase, o que faz com que o restante das ORFs seja transcrito, criando proteínas estruturais, as proteínas acessórias do vírus surgem a partir de sua tradução. Em seguida ocorre a formação de vírions (organização das estruturas formadoras do capsídeo e do material genético) e sua liberação por exocitose (LUNDSTROM, 2023; V'KOVSKI, et al., 2020).

A resposta imune inata é a primeira linha de defesa do organismo contra patógenos, sendo mediada principalmente por células como macrófagos, células dendríticas e neutrófilos. Esta resposta é ativada através do reconhecimento de padrões moleculares associados a patógenos, conhecidos como PAMPs (Padrões Moleculares Associados a Patógenos), que são características específicas de microrganismos invasores. O reconhecimento desses padrões é realizado por receptores de reconhecimento de padrões (PRRs), como os receptores tipo Toll (TLRs), que estão localizados na membrana plasmática ou nos endossomos das células do sistema imune. TLRs detectam os PAMPs, ativando a cascata de sinalização intracelular que irá resultar na ativação de fatores de transcrição que induzem a expressão de citocinas pró-inflamatórias, como interleucinas (IL-1 β , IL-6 e IL-12). Essas citocinas têm um papel fundamental na amplificação da resposta imune, promovendo a inflamação, recrutando células imunes para o local da infecção e ajudando a limitar a propagação do patógeno. Além disso, em infecções virais, os interferons do tipo I (IFN- α e IFN- β) são produzidos e secretados, com papel na inibição da replicação viral e modulação da resposta antiviral. Interleucinas como a IL-12, também estão envolvidas na indução de uma resposta adaptativa, ativando as células T CD4⁺ e as células NK, importantes para a eliminação de células infectadas (V'KOVSKI, et al., 2020; BRANDÃO, et al., 2020; BHARDWAJ, et al., 2021).

Quando a carga viral não é alta e ocorre uma resposta imune adequada, os sintomas tendem a ser leves. No entanto, em infecções mais graves, ocorre uma maior infecção das células endoteliais pulmonares, com o vírus penetrando nas células e ativando os receptores de reconhecimento de padrões (PRRs) da imunidade inata, o que desencadeia respostas imunes. Uma das células pulmonares mais afetadas são os pneumócitos, especialmente os pneumócitos tipo II, que podem sofrer morte celular devido à ativação dessas respostas. Nos pneumócitos tipo II, a morte celular ocorre predominantemente por necrose, sendo um processo mediado pela piroptose — uma forma altamente inflamatória de morte celular programada que, geralmente, é induzida após a infecção por patógenos intracelulares (BRANCO, Sofia. 2021).

Durante o processo de piroptose, são liberados Padrões Moleculares Associados ao Dano (DAMPs), que se ligam a receptores de reconhecimento de padrões (PRRs) em células vizinhas, exacerbando a resposta inflamatória. Isso atrai macrófagos alveolares e células dendríticas, que, por sua vez, secretam interferons do tipo I. A liberação de interferons tipo I induz a polarização dos macrófagos alveolares para um fenótipo pró-inflamatório,

o que ativa as vias de apresentação de antígenos. Essas vias estimulam a ativação dos linfócitos T e a proliferação de linfócitos B, resultando na produção de anticorpos. Os principais anticorpos produzidos são a IgM, que tende a desaparecer após aproximadamente 12 semanas, e a IgG, que persiste por mais tempo e confere imunidade de longo prazo (BRANCO, Sofia. 2021). Nesta etapa, ocorrem lesões histológicas nos pneumócitos tipo I e II, com necrose extensa do tecido pulmonar. Em áreas onde as lesões são mais graves, pode ocorrer hiperplasia dos pneumócitos tipo II. Esse processo pode explicar um dos principais sintomas da doença: dispneia, ou dificuldade respiratória, uma vez que o processo de troca gasosa é significativamente comprometido (BRANDÃO, et al., 2020; BHARDWAJ, et al., 2021; PERICO, et al., 2020).

Caso não ocorra uma resposta adequada a infecção há uma maior proliferação viral e destruição dos pneumócitos, que atraem macrófagos para a região e os ativa em macrófagos pró inflamatórios, que por sua vez liberam citocinas pró inflamatórias que são secretadas na corrente sanguínea, fazendo possam ocorrer edemas alveolares, que causam dificuldades respiratórias já que também dificultam a troca gasosa do pulmão. As citocinas pró inflamatórias também conseguem ativar fatores pró coagulantes e simultaneamente inibir fatores anticoagulantes, o que pode gerar trombos e levar a uma embolia pulmonar (BRANDÃO, et al., 2020; AFZALI, et al., 2022).

Os danos causados aos pulmões estão entre as sequelas mais comuns da COVID-19 e não se sabe ainda se essas sequelas são reversíveis ou não. O vírus afeta a troca de gases e a circulação pulmonar, levando a uma baixa oxigenação alveolar, acidose e hipoxemia. Pode ocorrer também um aumento na coagulação, que leva a formação de microtrombos em vários órgãos, entre os principais estão o pulmão e o coração, esses eventos trombóticos podem ser decorrentes do aumento de citocinas em resposta à infecção (NASCIMENTO, et al., 2021; BRANDÃO, et al., 2020).

Apesar de poder causar sérios danos à saúde, o COVID-19 é uma doença possível de prevenir, o uso de máscaras, a higienização das mãos e superfícies que temos contato com frequência, como celulares, corrimãos e maçanetas, o distanciamento social e a vacinação são essenciais para prevenir a disseminação da doença, e foram medidas adotadas que surtiram grande efeito durante a pandemia. As vacinas foram essenciais na contenção da disseminação do SARS-CoV-2, indispensáveis no combate ao vírus, além de prevenir

formas mais graves da doença, diminuindo o número de óbitos, e ajudando a evitar a propagação indiscriminada pelos territórios (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2023).

Uma das estratégias vacinais foi a utilização da tecnologia de mRNA, baseada na entrega de mRNA mensageiro encapsulado em lipossomos (nanopartículas lipídicas), que codifica a proteína viral Spike. O mRNA é traduzido pelas células hospedeiras, e é apresentado nas superfícies celulares. Essa apresentação de PAMP ativa o sistema imune, estimulando a produção de anticorpos e a ativação de linfócitos T. Não há inserção do mRNA no genoma celular, e ele é rapidamente degradado após a produção da proteína. (OMS, OPAS, 2023; FIOCRUZ, 2022; DASA, 2023). Mesmo com a vacina ainda é possível a infecção pelo vírus, porém já haverá anticorpos inativantes para a proteína Spike, dando ao corpo uma maior capacidade de resposta frente a infecção, evitando o agravamento do quadro clínico. De acordo com a OMS a mortalidade pela COVID-19 apresentou grande declínio em regiões onde as campanhas de vacinação foram fortemente implementadas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2024).

A pandemia da COVID-19, além dos impactos na saúde pública, teve grande impacto no aspecto social e econômico, como a falência de empresas e perda de postos de trabalho, as escolas com adaptações para aulas online, prejudicando jovens em situação de vulnerabilidade que não possuíam acesso necessário a tecnologia, além do grande impacto na saúde mental devido ao distanciamento social, tanto da faixa etária jovem, como adultos afastados em trabalho no formato “home office” (NOVAES, 2024).

1.2 Câncer de Pulmão

O câncer de pulmão é uma neoplasia maligna que se origina da multiplicação descontrolada de células pulmonares. Em indivíduos saudáveis, a proliferação celular ocorre de forma ordenada e regulada, porém, em casos de câncer, essas células sofrem mutações genéticas que impedem a morte celular programada (apoptose). Em vez de morrerem, como ocorre em células normais, essas células continuam a se dividir, gerando uma população celular clonal com características anormais, progressivamente mais distantes da estrutura celular original. Isso compromete a função pulmonar, resultando na falha do órgão em desempenhar suas funções fisiológicas adequadas (PINHEIRO, 2025). Os tumores oriundos desse processo podem ser benignos ou malignos (cancerosos), sendo uma das principais características de tumores malignos a capacidade de realizar

angiogênese, capacidade essa que favorece o crescimento do tumor e metástases, capacidade de invasão dos tecidos e assim a disseminação para outros órgãos. O câncer de pulmão pode se originar nas células pulmonares, o que é chamado de câncer pulmonar primário, já o câncer de pulmão que teve origem em outro órgão e migrou para o pulmão é chamado de metástase. O câncer de pulmão é classificado de acordo com a sua célula de origem, já que elas se desenvolvem de modos diferentes, afetando o tratamento e o prognóstico da doença (CAMPOS, 2024).

Os sintomas do câncer pulmonar costumam aparecer apenas nos estágios mais avançados da doença, por conta disso, o diagnóstico precoce é essencial. Alguns dos sintomas mais comuns são: Tosse persistente e às vezes com sangue, dor no peito ao respirar ou tossir, falta de ar, chiado no peito, infecções pulmonares frequentes, rouquidão, perda de apetite etc... (PFIZER, 2023).

Existem dois principais tipos de câncer de pulmão: o CPNPC (câncer de pulmão de não pequenas células) e o CPCP câncer de pulmão de pequenas células. O CPCP é menos comum mas é mais agressivo, já o CPNPC é o mais comum e possui três subtipos: carcinoma de células escamosas, carcinomas de grandes células e o mais comum dos CPNPCs, o adenocarcinoma, representando cerca de 40% de todos os cânceres de pulmão (MYERS, WALLEN, 2023). O adenocarcinoma pulmonar é mais prevalente em não fumantes e possui quatro estágios, o estadiamento é feito baseado no sistema TMN, que se baseia na presença de metástases, no tamanho do tumor e em sua localização e no envolvimento de linfonodos. Além dos estágios do câncer, existem diferentes subtipos de adenocarcinoma pulmonar, que são classificados por certas características específicas de cada um e por sua organização celular (KEITH, 2023).

Dentre os principais fatores de risco para diversos tipos de câncer, em especial o câncer de pulmão, o tabagismo é o principal, podendo ser associado a mais de 80% dos casos. Estudos mostram que, comparado a pessoas não fumantes, o risco de desenvolver câncer de pulmão aumenta em até 23 vezes em homens e 13 vezes em mulheres (INCA, 2022). A fumaça do fumo é prejudicial também para fumantes passivos, que mesmo não tendo contato direto com o cigarro, ainda tem contato frequente com a fumaça que possui diversas substâncias tóxicas e cancerígenas (INCA, 2022). A exposição de crianças ao fumo passivo pode também aumentar o risco de infecções respiratórias, asma e síndrome da morte súbita infantil (CDC, 2024). Outros fatores de risco significativos são: a poluição

atmosférica, doenças pulmonares crônicas, e fatores genéticos (histórico familiar), exposição à radiação e riscos ocupacionais, entre outros (PINHEIRO, 2024).

O câncer de pulmão, apesar de severo, pode ser prevenido facilmente, a principal medida para evitá-lo é parar de fumar, o que diminui significativamente os riscos de desenvolver diversos tipos de câncer, principalmente o de pulmão, além de também prevenir doenças cardiovasculares. Praticar exercícios físicos regularmente pode reduzir complicações para pessoas que já têm câncer de pulmão (INCA, 2025), se alimentar de modo saudável, evitando alimentos ultraprocessados e bebidas alcoólicas, também ajuda na prevenção do câncer (INCA, 2023).

O diagnóstico do câncer de pulmão é feito primariamente por exames de imagem: raio-x do tórax, tomografia computadorizada e PET-scan, que servem para detectar se há presença de lesões ou nódulos. Endoscopias também podem ser realizadas já que, por mais que sejam mais invasivas, fazem com que seja possível identificar a presença do tumor e facilitar a colheita de material para biópsia para que seja identificado o tipo de célula. Outros exames a serem feitos são o exame de sangue para procurar marcadores tumorais, e o exame de escarro, para procurar células cancerosas. Para confirmar o diagnóstico é preciso também que seja feita uma biópsia, coletando uma amostra do tecido pulmonar para análise (CAMPOS, 2024).

O tratamento para o câncer de pulmão pode variar e depende de alguns fatores, como por exemplo: o tipo/subtipo de câncer, o estágio da doença, a condição de saúde do paciente, presença de mutações no tumor etc. Dependendo desses fatores existem algumas opções de tratamento: cirurgia, radioterapia, quimioterapia, imunoterapia, terapias-alvo. Quanto mais cedo o câncer for diagnosticado, mais chances de cura tem, porém geralmente é descoberto tardiamente. A taxa de sobrevivência depende do tipo de câncer, estágio e resposta ao tratamento (PFIZER, 2023).

Este estudo tem como finalidade analisar como o câncer de pulmão reage à contaminação por COVID-19, sendo um tema de grande relevância para as áreas da biomedicina e da Oncologia. Embora haja um número expressivo de pesquisas sobre a COVID-19 e sobre o câncer de forma separada, observa-se uma escassez de estudos que abordem a interação simultânea dessas duas patologias em pacientes que apresentam ambas as condições clínicas, o que compromete a condução dos tratamentos, uma vez que não há consenso

ou protocolos específicos considerados mais eficazes nesses casos. Nesse contexto, este trabalho busca contribuir para o entendimento das possíveis interações entre o vírus SARS-CoV-2 e o câncer de pulmão, além de fornecer informações que permitam ajustes nas práticas terapêuticas adotadas atualmente, aumentando o conhecimento científico sobre os impactos da COVID-19 em pacientes com carcinoma pulmonar e colaborando para a formulação de estratégias clínicas mais eficazes e seguras no tratamento desses indivíduos.

O carcinoma pulmonar, por si só, apresenta uma alta taxa de mortalidade. Com o surgimento da pandemia de COVID-19, esse cenário tornou-se ainda mais crítico, afetando diretamente o diagnóstico, o tratamento e o prognóstico dos pacientes. Pessoas com neoplasias pulmonares que foram contaminadas pelo vírus sofreram atrasos nos atendimentos médicos e mudanças nos protocolos terapêuticos. Isso se deve ao fato de que esses pacientes apresentam um quadro mais delicado, com maior susceptibilidade às complicações causadas pela infecção viral, o que exigiu adaptações emergenciais no manejo clínico (CAMINHA et al., 2022).

Dessa forma, o objetivo geral desta pesquisa é relacionar as implicações da COVID-19 e seu impacto em pacientes diagnosticados com câncer de pulmão. Para isso, foram definidos os seguintes objetivos específicos: analisar os impactos da pandemia no diagnóstico e como esse fator se relaciona com o aparecimento de sequelas; identificar os efeitos da vacinação contra a COVID-19 em pacientes com câncer pulmonar; e determinar de que maneira a junção das duas doenças afeta o sistema imunológico desses indivíduos.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão bibliográfica integrativa. A busca dos artigos foi realizada nas bases de dados PubMed, ScienceDirect, Nature e SciELO, considerando publicações entre os anos de 2020 a 2025.

A pesquisa foi conduzida utilizando os seguintes descritores, combinados por operadores booleanos (AND, OR): “COVID-19”, “Câncer de pulmão”, “SARS-CoV” e “Vacinação”, nos idiomas inglês e português. As palavras-chave foram aplicadas de

forma padronizada nas diferentes bases de dados, respeitando a terminologia de cada uma delas, incluindo termos MeSH quando disponíveis.

Foram adotados os seguintes critérios de inclusão:

- ❖ Estudos que abordassem diretamente a relação entre COVID-19, câncer de pulmão, SARS-CoV e/ou vacinação;
- ❖ Publicações compreendidas entre os anos de 2020 e 2025;
- ❖ Artigos disponíveis nos idiomas inglês ou português;
- ❖ Trabalhos disponíveis na íntegra nas bases selecionadas.

Foram excluídos da análise:

- ❖ Trabalhos duplicados nas bases consultadas;
- ❖ Artigos de opinião, editoriais, resumos de congresso, cartas ao editor, dissertações e teses não publicadas;
- ❖ Estudos que não apresentassem relação direta com os descritores definidos ou que não abordassem de forma clara o tema proposto.

A seleção dos artigos ocorreu em duas etapas: inicialmente, por meio da leitura dos títulos e resumos, para verificar a adequação aos critérios de inclusão; e, posteriormente, pela leitura na íntegra dos textos selecionados. As informações extraídas dos estudos incluídos foram organizadas em uma matriz com os seguintes dados: autores, ano de publicação, objetivos, metodologia, principais resultados e conclusões.

3. RESULTADOS

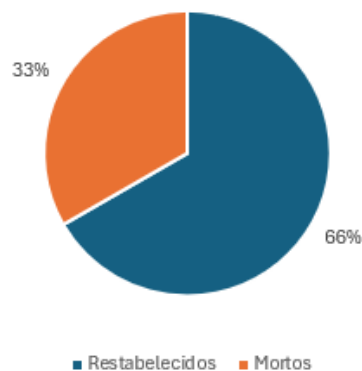
Esta Revisão Integrativa teve como objetivo relacionar as implicações da infecção por COVID-19 e seu impacto nos pacientes diagnosticados com câncer de pulmão. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão e as buscas nas bases de dados, foram selecionados cinco (5) estudos para compor o corpus desta revisão, publicados em periódicos de alto impacto, como *The Lancet Oncology and Cancer Discovery*.

Estes artigos foram analisados por completo para a extração e síntese das evidências, de modo a contemplar os objetivos específicos propostos, a saber: os impactos da pandemia no diagnóstico, as implicações da vacinação e o efeito da sobreposição das duas doenças no sistema imune.

A análise dos estudos demonstrou um achado consistente e de alta relevância clínica: A elevada taxa de mortalidade e morbidade em pacientes com câncer de pulmão infectados pelo SARS-COV-2. Os dados coletados, em especial os provenientes do registro TERA-VOLT (GARASSINO et. al., 2020), mostram que, em sua análise inicial de 200 pacientes com Câncer de pulmão, houve uma taxa de mortalidade de 33% (Fig.1). Esta alta taxa foi corroborada por estudos maiores, como a análise de 352 pacientes nos EUA (GANTI et. al., 2023), que encontrou uma taxa de letalidade de 17,3% (Fig.2), e o estudo chinês (LIANG et. al., 2020), que observou um risco significativamente maior de eventos graves (admissão em UTI, ventilação invasiva ou óbito) em pacientes oncológicos 39% em comparação com a população sem câncer 8% (Fig.3).

Figura 1

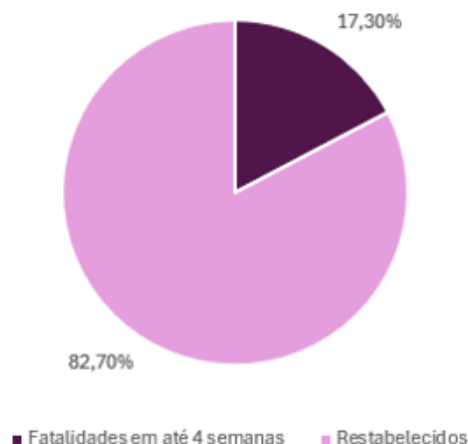
Taxa de Mortalidade



Fonte: GARASSINO, M.C. et.al.,2020

Figura 2

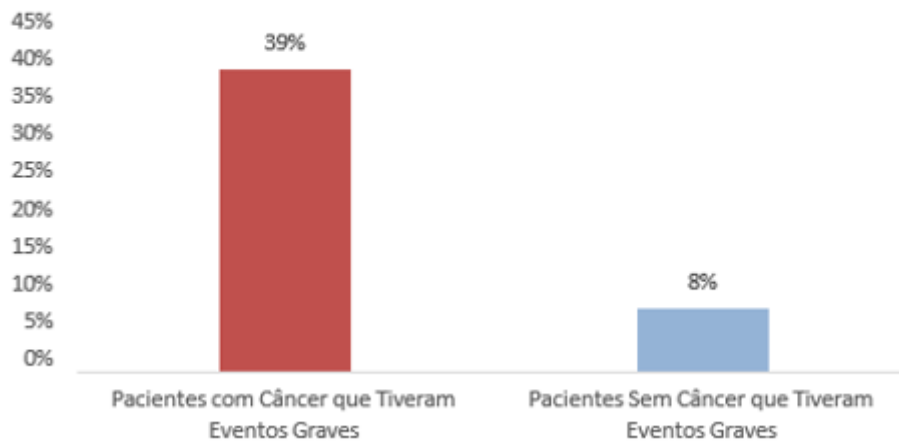
Taxa de Letalidade



Fonte: GANTI et.al.,2023

Figura 3

Eventos Graves



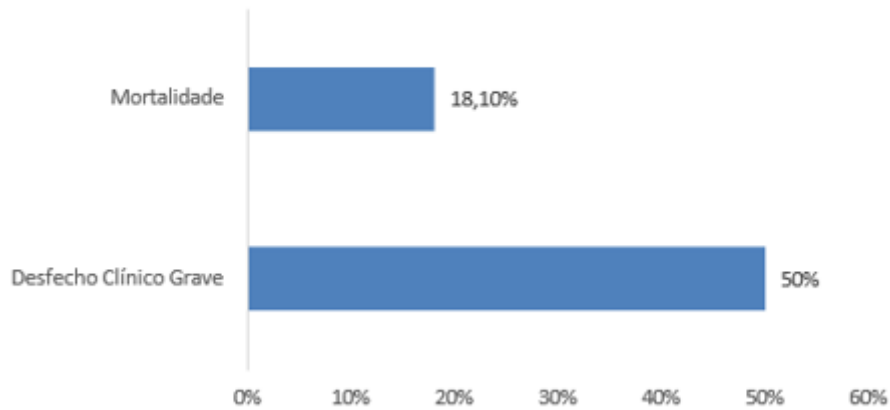
Fonte: LIANG et. Al., 2020

O estudo chinês (DAI et. al., 2020) evidenciou que pacientes com câncer apresentaram uma taxa mais alta de desenvolvimento de sintomas severos/críticos, internação em UTI e necessidade de ventilação mecânica invasiva do que os pacientes sem câncer (Fig.4). Observando os estudos, identificou-se fatores preditivos significativos para o aumento do risco de complicações graves ou óbitos:

- Conforme a análise do registro TERA-VOLT (GARASSINO et. al., 2020), o histórico de tabagismo atual ou prévio emergiu como um fator de risco independente de maior mortalidade, assim como a idade aumentada e a presença de comorbidades (hipertensão e Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica - DPOC) (Fig.5). Segundo Ganti et. al., a idade avançada, inibidores de checkpoint imune e anemias também foram associadas a um risco aumentado de complicações severas ou óbitos (Fig.6).

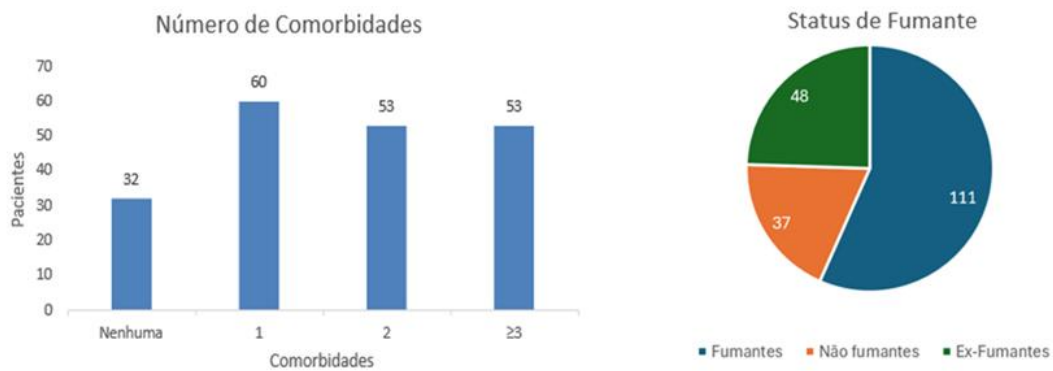
Figura 4

Porcentagens
Total de Amostras (Com câncer de Pulmão) = 22



Fonte: DAI et. Al., 2020

Figura 5



Fonte: GARASSINO, M.C. et. Al., 2020

Figura 6

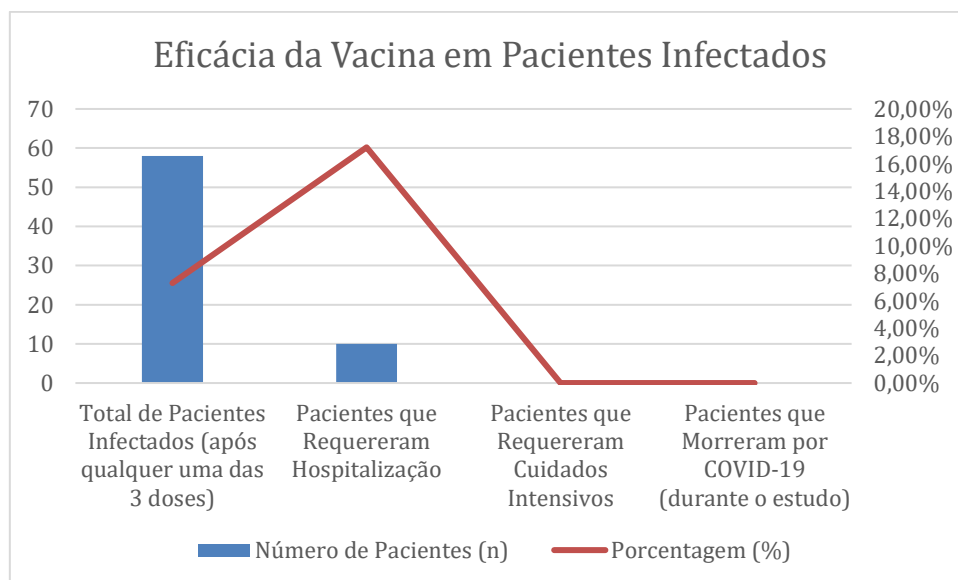
CARACTERÍSTICA/RESULTADO	PORCENTAGEM
Homens na amostra do estudo	95,70%
Pacientes com tipo de câncer de Adenocarcinoma	40,30%
Pacientes que receberam inibidores de checkpoint imune recentemente	Quase 80%
Taxa de fatalidade em até 4 semanas	17,30%
Pacientes que tiveram infecção severa	11,90%
Total de pacientes com complicações graves ou fatais	Quase 30%
Pacientes com diabetes entre os que morreram	57,40%
Pacientes com diabetes entre os casos leves/moderados	40,60%

Fonte: GANTI et. Al., 2023

Os estudos sobre a vacinação forneceram evidências importantes sobre a segurança e a efetividade da imunização nesta população vulnerável, respondendo ao objetivo de identificar os impactos da vacina.

O estudo de Nadal et. al., 2025, que incluiu 794 pacientes, demonstrou que as vacinas contra SARS-CoV-2 foram seguras em pacientes com câncer de pulmão. A maioria dos eventos adversos relacionados à vacinação foi de grau leve (grau 1 ou 2) e comparável à população geral. Neste mesmo estudo, dos pacientes que se infectaram após a vacinação, apenas uma pequena proporção necessitou de hospitalização (17,2%) e nenhum paciente evoluiu para óbito devido à COVID-19 durante o período de acompanhamento. Este achado reforça a eficácia da vacinação em prevenir desfechos fatais, apesar da imunodeficiência dos pacientes (Fig.7).

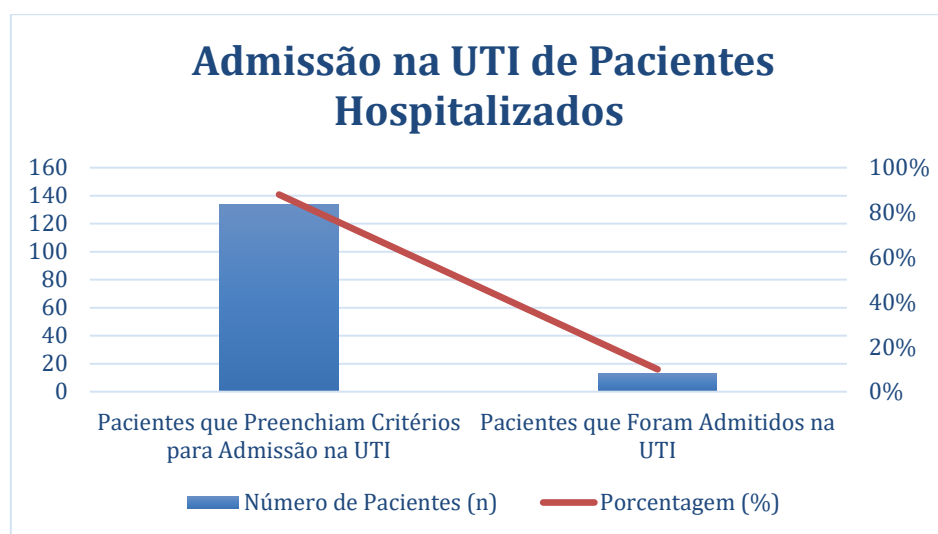
Figura 7



Fonte: NADAL et. Al., 2025

A pandemia impôs desafios significativos no manejo oncológico, conforme o estudo TERA-VOLT (GARASSINO et. al., 2020), a ansiedade e o medo da infecção resultaram em um desvio na prestação de cuidados oncológicos, levando a atrasos em cirurgias, terapias sistêmicas e procedimentos de screening para detecção precoce. Também foi destacado que, embora 88% dos pacientes hospitalizados preenchessem critérios para internação em UTI, apenas 10% foram admitidos (Fig.8). As razões incluíram políticas institucionais, escassez de recursos etc.

Figura 8



Fonte: GARASSINO, et. Al., 2020

A principal lacuna e limitação observada na literatura selecionada foi a necessidade de mais estudos com maior poder estatístico e abrangência. A escassez de artigos focados na intersecção das duas doenças aponta a relevância contínua desta pesquisa em sintetizar as evidências existentes para a prática clínica.

4. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi analisar os impactos da COVID-19 em pacientes com câncer de pulmão. Os resultados evidenciaram que a maior taxa de mortalidade ocorre em indivíduos com uma ou mais comorbidades, como tabagismo e diabetes. Esses achados indicam que a presença de condições pré-existentes aumenta significativamente o risco de complicações e óbito em pacientes com câncer de pulmão infectados pelo SARS-CoV-2, uma vez que essas doenças comprometem o sistema imunológico e respiratório, favorecendo quadros graves e dificultando a recuperação.

As evidências obtidas nesta revisão corroboram os achados de Garassino et al. (2020), que observaram maior mortalidade em pacientes com neoplasias torácicas infectados pelo SARS-CoV-2 em comparação com a população geral. Essa suscetibilidade elevada pode ser explicada por fatores como idade avançada, tabagismo, comorbidades cardiopulmonares pré-existentes e os efeitos dos tratamentos oncológicos. Resultados semelhantes foram descritos por Avelar et al. (2020), que identificaram tabagismo,

diabetes e idade avançada como fatores de risco significativos para a piora clínica da COVID-19 em pacientes com câncer de pulmão.

Dessa forma, os achados desta revisão confirmam que a presença de comorbidades, especialmente tabagismo e diabetes, intensifica a gravidade da infecção por COVID-19 em pacientes com neoplasia pulmonar. A interação entre imunossupressão, inflamação crônica e lesões pulmonares estruturais explica a elevação da taxa de mortalidade observada neste grupo, reforçando a vulnerabilidade dessa população.

A principal limitação desta revisão é a escassez de estudos específicos sobre a interação entre câncer de pulmão e COVID-19, o que dificulta análises mais abrangentes e limita a generalização dos resultados. Por outro lado, destaca-se como ponto forte a atualidade do tema e sua relevância clínica, por abordar indivíduos com alto risco de agravamento e contribuir para o avanço do conhecimento sobre os fatores associados ao risco e ao prognóstico desses pacientes.

Portanto, os resultados confirmam que pacientes com câncer de pulmão apresentam maior risco de complicações e mortalidade decorrentes da COVID-19, especialmente devido a comorbidades pré-existentes, idade avançada e imunossupressão causada pelos tratamentos oncológicos. A correlação entre fatores imunológicos, respiratórios e inflamatórios explica a gravidade observada, evidenciando a necessidade de estratégias clínicas diferenciadas e da vacinação prioritária para essa população de alto risco.

5. CONCLUSÃO

A pandemia de COVID-19 evidenciou de forma clara os desafios enfrentados por grupos de risco, especialmente os pacientes com câncer de pulmão. A partir desta revisão integrativa da literatura, observou-se que a sobreposição entre a infecção por SARS-CoV-2 e a neoplasia pulmonar provocou um agravamento no quadro clínico desses indivíduos, impactando diretamente o diagnóstico precoce, o tratamento e o prognóstico. O medo da exposição ao vírus, as restrições hospitalares e a sobrecarga dos serviços de saúde contribuíram para atrasos em exames, interrupções nos protocolos terapêuticos e redução no acompanhamento médico, favorecendo o avanço da doença em muitos casos.

Além disso, ficou evidente que a presença simultânea das duas patologias acarreta uma vulnerabilidade imunológica significativamente maior. Pacientes com câncer de pulmão

já apresentam um sistema imunológico fragilizado, e a infecção por COVID-19 potencializa esse quadro, aumentando o risco de complicações graves, hospitalizações prolongadas e mortalidade. Isso ressalta a necessidade de estratégias clínicas específicas para este grupo, tanto em contextos pandêmicos quanto em situações regulares.

A vacinação contra a COVID-19 se mostrou uma medida fundamental, mesmo diante de uma resposta imunológica reduzida nestes pacientes. A imunização contribuiu para a diminuição dos casos graves e das internações, reforçando a importância da priorização desse grupo em campanhas de saúde pública. Os estudos observados demonstraram que, apesar de uma resposta imune quantitativamente inferior em comparação à população geral, a vacina ainda oferece benefícios clínicos para pacientes oncológicos, principalmente na prevenção de desfechos mais severos. Dessa forma, esquemas vacinais adaptados, com doses adicionais ou reforços regulares, devem ser mantidos como política permanente de proteção a pacientes imunocomprometidos, incluindo os portadores de câncer de pulmão.

Diante dos achados, conclui-se que é imprescindível a integração entre oncologia e infectologia, com protocolos adaptáveis, estratégias de prevenção rigorosas e continuidade do cuidado médico, mesmo em contextos de crise. O presente estudo evidencia a urgência de fortalecer a resiliência dos sistemas de saúde, promovendo um atendimento mais seguro, eficaz e equitativo para indivíduos em condições clínicas delicadas como os portadores de câncer de pulmão. Além disso, destaca-se a importância da produção contínua de conhecimento científico que oriente práticas baseadas em evidências, visando melhorar a qualidade de vida desses pacientes frente a cenários adversos como os vivenciados durante a pandemia.

REFERÊNCIAS

1. AFZALI, B. et al. The state of complement in COVID-19. **Nature Reviews Immunology**, 15 dez. 2021.
2. AMERICAN CANCER SOCIETY. **Cancer Facts & Figures 2025**. Disponível em: <<https://www.cancer.org/research/cancer-facts-statistics/all-cancer-facts-figures/2025-cancer-facts-figures.html>>.
3. BHARDWAJ, A. et al. COVID-19: Immunology, Immunopathogenesis and Potential Therapies. **International Reviews of Immunology**, v. 41, n. 2, p. 1–36, 27 fev. 2021.
4. BORGES, S. et al. **SARS-CoV-2: Mecanismos de Patogénese da COVID-19**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://repositorio.ulisboa.pt/bitstream/10451/52835/1/MICF_Sofia_Branco.pdf>.
5. BRANDÃO, S. C. S. et al. COVID-19 grave: entenda o papel da imunidade, do endotélio e da coagulação na prática clínica. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 19, 2020.
6. CALABRÒ, L. et al. COVID and Lung Cancer. **Current Oncology Reports**, v. 23, n. 11, 22 out. 2021.
7. CAMINHA1, 2 et al. Impacto da pandemia de COVID-19 no diagnóstico de câncer de pulmão no Nordeste brasileiro. **www.jornaldepneumologia.com.br**, v. 48, n. 6, p. e20220248–e20220248, 2022.
8. CAMPOS, D. R. **Câncer de pulmão - Sintomas, tratamento e cura | MD.Saúde**. Disponível em: <<https://www.mdsaude.com/oncologia/cancer-de-pulmao/>>.
9. CAMPOS, M. R. et al. Carga de doença da COVID-19 e de suas complicações agudas e crônicas: reflexões sobre a mensuração (DALY) e perspectivas no Sistema Único de Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 11, 2020.
10. CDC. **Cigarette Smoking**. Disponível em: <https://www.cdc.gov/tobacco/about/?CDC_AAref_Val=https://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/fact_sheets/health_effects/effects_cig_smoking/>.

11. DALIA MOSTAFA DOMIATY et al. SARS-CoV-2 impact on ACE2 expression in NSCLC: mRNA and protein insights COVID-19 associated (ACE2) expression in non-small cell lung cancer (NSCLC). **Heliyon (Londen)**, v. 10, n. 1, p. e23926–e23926, 1 jan. 2024.
12. DASA, E. **Como funcionam as vacinas de RNA mensageiro**. Disponível em: <<https://dasa.com.br/blog/vacinas/rna-mensageiro/>>.
13. FIOCRUZ. **Como funciona a vacina contra Covid-19? | Portal Fiocruz**. Disponível em: <<https://fiocruz.br/pergunta/como-funciona-vacina-contr-covid-19>>. Acesso em: 6 out. 2025.
14. GANTI, A. K. et al. Risk factors of SARS-CoV-2 infection and complications from COVID-19 in lung cancer patients. **International Journal of Clinical Oncology**, v. 28, n. 4, p. 531–542, 1 mar. 2023.
15. GARASSINO, M. C. et al. COVID-19 in patients with thoracic malignancies (TERAVOLT): first results of an international, registry-based, cohort study. **The Lancet Oncology**, v. 21, n. 7, p. 914–922, jul. 2020.
16. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER – INCA. INCA apresenta dados sobre redução do tabagismo passivo dentro de casa. Publicado em: 31 mai. 2022. Atualizado em: 1 jun. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/noticias/2022/inca-apresenta-dados-sobre-reducao-do-tabagismo-passivo-dentro-de-casa>>.
17. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER – INCA. Incidência de doenças relacionadas ao tabagismo. Publicado em 19 out. 2022. Atualizado em 25 fev. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/observatorio-da-politica-nacional-de-controle-do-tabaco/dados-e-numeros-do-tabagismo/doencas-relacionadas-ao-tabagismo>.
18. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER – INCA. INCA reforça papel da atividade física no controle do câncer. Publicado em 16 jan. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/noticias/2025/inca-reforca-papel-da-atividade-fisica-no-controle-do-cancer>.
19. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER – INCA. Como o organismo se defende? Publicado em: 4 jun. 2022. Atualizado em: 21 jun. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/como-surge-o-cancer/como-o-organismo-se-defende>>.

20. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER – INCA. Como prevenir o câncer. Publicado em: 5 jun. 2022. Atualizado em: 7 fev. 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/como-prevenir-o-cancer/como-prevenir-o-cancer>>.
21. KEITH, R. L. **Carcinoma pulmonar**. Disponível em: <<https://www.msdmanuals.com/pt/profissional/dist%C3%BArbios-pulmonares/tumores-dos-pulm%C3%B5es/carcinoma-pulmonar>>.
22. LUNDSTROM, K. Viral Vectors in Gene Therapy: Where Do We Stand in 2023? **Viruses**, v. 15, n. 3, p. 698, 7 mar. 2023.
23. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Como se proteger?. Publicado em 8 abr. 2021. Atualizado em 31 out. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/covid-19-old/como-se-proteger>.
24. MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL – INSS. Dengue ou Covid? Sintomas das duas doenças são parecidos. Confira! Publicado em: 23 fev. 2024. Atualizado em: 25 jul. 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/inss/pt-br/noticias/dengue-ou-covid-sintomas-das-duas-doencas-sao-parecidos-fiquem-alertas-1>>.
25. MYERS, D. J.; WALLEN, J. M. **Lung Adenocarcinoma**. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov.translate.google/books/NBK519578/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt&_x_tr_pto=sge>. Acesso em: 23 ago. 2025.
26. NASCIMENTO, C. R. DO et al. Quais são os mecanismos celulares relacionados aos eventos tromboembólicos em pacientes com COVID-19? **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 20, 2021.
27. NOVAES, A. Desafios da COVID longa no Brasil: uma agenda inacabada para o Sistema Único de Saúde. **Cadernos De Saude Publica**, v. 40, n. 2, 1 jan. 2024.
28. PERICO, L. et al. Immunity, Endothelial Injury and complement-induced Coagulopathy in COVID-19. **Nature Reviews Nephrology**, v. 17, n. 1, 19 out. 2020.
29. PFIZER. **Câncer de pulmão | Pfizer Brasil**. Disponível em: <<https://www.pfizer.com.br/sua-saude/oncologia/cancer-de-pulmao>>.
30. PINHEIRO, P. **Como Surge o Câncer? | MD.Saúde**. Disponível em: <<https://www.mdsaude.com/oncologia/cancer/>>.

31. PINHEIRO, P. **Fatores de Risco para o Câncer de Pulmão | MD.Saúde.**
Disponível em: <<https://www.mdsaude.com/oncologia/cancer-pulmao-fatores-risco/>>.
32. REINHARDT, É. L. Transmissão da COVID-19: um breve reexame das vias de transmissão por gotículas e aerossóis. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 47, 2022.
33. RODILLA, A. M. et al. Serological Response to SARS-CoV-2 after COVID-19 Vaccination in Lung Cancer Patients: Short Review. **Vaccines**, v. 11, n. 5, p. 969–969, 11 maio 2023.
34. V'KOVSKI, P. et al. Coronavirus biology and replication: Implications for SARS-CoV-2. **Nature Reviews Microbiology**, v. 19, n. 1, p. 1–16, 28 out. 2020.