

# RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)  
autor(a), o texto completo desta  
tese será disponibilizado  
somente a partir de 24/02/2028.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE MEDICINA**

**Marcelo Alvares Dainesi**

**AVALIAÇÃO DO TELEMONTORAMENTO DURANTE A  
PANDEMIA DE COVID-19 NO CONTROLE DA  
FREQUÊNCIA DE EXACERBAÇÕES AGUDAS DE  
PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA  
CRÔNICA (DPOC)**

Orientadora: Profa. Dra. Suzana Erico Tanni  
Coorientadora: Profa. Dra. Renata Ferrari Castan

Botucatu

2026

Marcelo Alvares Dainesi

**AVALIAÇÃO DO TELEMONTORAMENTO DURANTE A  
PANDEMIA DE COVID-19 NO CONTROLE DA FREQUÊNCIA  
DE EXACERBAÇÕES AGUDAS DE PACIENTES COM  
DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA (DPOC)**

Tese apresentada à Faculdade de  
Medicina, Universidade Estadual Paulista  
“Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de  
Botucatu, para obtenção do título de  
Doutor em Fisiopatologia em Clínica  
Médica.

Orientadora: Profa. Dra. Suzana Erico Tanni  
Coorientadora: Profa. Dra. Renata Ferrari Castan

Botucatu

2026

D133a

Dainesi, Marcelo Alvares

Avaliação do Telemonitoramento durante a Pandemia de COVID-19 no controle da frequência de exacerbações agudas de pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) / Marcelo Alvares Dainesi. -- Botucatu, 2025

37 p. : il., tabs.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Medicina, Botucatu

Orientadora: Suzana Erico Tanni

Coorientadora: Renata Ferrari Castan

1. DPOC. 2. Telemedicina. 3. Telemonitoramento. 4. Exacerbações. 5. COVID-19. I.  
Título.

## **Impacto potencial da pesquisa**

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), uma das principais causas de morbidade e mortalidade global, caracteriza-se pela obstrução persistente das vias aéreas e pela ocorrência de exacerbações agudas, que aumentam significativamente o risco de óbito e os custos hospitalares. Diante da necessidade de manutenção do cuidado durante a pandemia de COVID-19, este estudo teve como objetivo avaliar o valor do telemonitoramento no manejo dessa condição crônica. O impacto clínico e assistencial da pesquisa reside na produção de evidências sobre a eficácia desse modelo de cuidado remoto em um serviço de referência do Sistema Único de Saúde (SUS). Caso os resultados demonstrem efetividade, o telemonitoramento poderá ser validado como estratégia complementar ao acompanhamento ambulatorial padrão da DPOC.

A análise dos dados também permitirá identificar se subgrupos específicos, como pacientes com maior grau de obstrução pulmonar, idade avançada ou histórico de tabagismo, apresentam maior benefício com as consultas remotas. Esse aspecto é relevante para a alocação mais eficiente de recursos humanos e tecnológicos, priorizando indivíduos com maior potencial de ganho clínico. Dessa forma, contribui-se para a continuidade do cuidado e para a segurança dos pacientes, especialmente em contextos de crise sanitária.

No campo da gestão em saúde, o estudo oferece contribuição importante ao avaliar a custo-efetividade da telemedicina. Ao examinar a relação entre a intervenção e a redução de exacerbações e hospitalizações, a pesquisa auxilia na diminuição de custos indiretos para o sistema de saúde. Esses resultados podem subsidiar gestores e formuladores de políticas públicas, tanto no SUS quanto na saúde suplementar, na definição de diretrizes para incorporação tecnológica e melhor alocação de recursos. Além disso, o trabalho evidencia o potencial de integração de plataformas acessíveis, como WhatsApp e Google Meet, ao cuidado de pacientes com doenças crônicas.

Do ponto de vista científico, a pesquisa contribui para suprir lacunas na literatura nacional ao gerar evidências brasileiras com rigor metodológico. O controle de variáveis de confusão, como idade, grau de obstrução e tabagismo, aumenta a confiabilidade dos achados. Assim, os resultados poderão orientar decisões clínicas, apoiar políticas públicas e contribuir para o desenvolvimento de novos modelos de cuidado em DPOC no Brasil.

## **Potential impact of the research**

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), one of the leading causes of global morbidity and mortality, is characterized by persistent airflow limitation and recurrent acute exacerbations, which significantly increase the risk of death and hospital-related costs. In response to the need to maintain continuity of care during the COVID-19 pandemic, this study aimed to evaluate the role of telemonitoring in the management of this chronic condition. The clinical and healthcare impact of this research lies in generating evidence regarding the effectiveness of this remote care model within a reference service of the Brazilian Unified Health System (SUS). Should the findings demonstrate effectiveness, telemonitoring may be validated as a complementary strategy to standard outpatient follow-up for COPD patients.

The data analysis will also enable the identification of specific subgroups—such as patients with more severe airflow obstruction, advanced age, or a history of smoking—who may derive greater benefit from remote consultations. This aspect is particularly relevant for the efficient allocation of human and technological resources, prioritizing individuals with the highest potential for clinical improvement. In this way, the study supports the continuity of care and enhances patient safety, especially in the context of public health crises.

From a health management perspective, the study provides an important contribution by assessing the cost-effectiveness of telemedicine. By examining the relationship between the intervention and the reduction of exacerbations and hospitalizations, the research may help decrease indirect healthcare costs. These findings can inform healthcare managers and policymakers, both within the public system and the supplementary health sector, in the development of guidelines for technological incorporation and more efficient resource allocation. Furthermore, the study highlights the potential integration of widely accessible platforms, such as WhatsApp and Google Meet, into the management of chronic diseases.

From a scientific standpoint, this research helps address gaps in the national literature by generating robust Brazilian evidence supported by rigorous methodology. The control of confounding variables—such as age, degree of airflow limitation, and smoking history—enhances the reliability of the findings. Therefore, the results may guide clinical decision-making, support public health policies, and contribute to the development of innovative care models for COPD patients in Brazil.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE MARCELO ALVARES DAINESI, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOPATOLOGIA EM CLÍNICA MÉDICA, DA FACULDADE DE MEDICINA - CÂMPUS DE BOTUCATU.

Aos 24 de fevereiro de 2026, às 9h, no(a) Auditório do Depto. de Clínica Médica - FM/Botucatu - Unesp, realizou-se a defesa de TESE DE DOUTORADO de MARCELO ALVARES DAINESI, intitulada "AVALIAÇÃO DO TELEMONITORAMENTO DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19 NO CONTROLE DA FREQUÊNCIA DE EXACERBAÇÕES AGUDAS DE PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA (DPOC)". A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Profa. Dra. SUZANA ERICO TANNI (Orientador(a) - Participação Presencial) do(a) Departamento de Clínica Médica / UNESP / Câmpus de Botucatu - FMB, Profa. Dra. KARLA PANICE PEDRO (Participação Presencial) do(a) Universidade Nove de Julho, Prof. Dr. BRUNO EVARISTO DE ALMEIDA FANTINATTI (Participação Virtual) do(a) Universidade Nove de Julho, Após a exposição pelo doutorando e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, o discente recebeu o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.



Prof.ª. Dra. SUZANA ERICO TANNI

## Resumo

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma condição prevalente, cujas exacerbações agudas impactam severamente a qualidade de vida e o sistema de saúde. Este estudo retrospectivo avaliou a associação do telemonitoramento na ocorrência de exacerbações em 241 pacientes com DPOC durante a pandemia de COVID-19, acompanhados no Hospital das Clínicas de Botucatu. A intervenção consistiu em chamadas telefônicas e videoconferências intermitentes por um ano, alocando os pacientes em Grupo Intervenção (n=203) e Controle (n=38). Na análise comparativa entre pacientes que exacerbaram (n=84) e não exacerbaram (n=132), o sexo feminino (66,1% vs 33,9%, p=0,002), a idade (70,0±10,7 vs 70,3±8,9 anos, p=0,038), a carga tabágica (56,4±28,9 vs 64,1±41,8 anos-maço, p=0,006) e o tabagismo ativo (45,5% vs 54,5%, p<0,001) foram significativos. A regressão logística demonstrou que o telemonitoramento não modificou a razão de chances para exacerbações (OR=0,937; IC95%: 0,426-2,059; p=0,871). Conclui-se que o telemonitoramento foi uma ferramenta viável e segura para a continuidade do cuidado remoto. Contudo, não reduziu as exacerbações, possivelmente devido à baixa complexidade do protocolo intermitente e ao cenário pandêmico, onde o isolamento social e as medidas protetivas reduziram drasticamente a circulação viral e a exposição a gatilhos externos, mascarando potenciais benefícios da intervenção.

Palavras-chaves: DPOC, Telemedicina, Telemonitoramento, Exacerbações, COVID-19.

## Abstract

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a prevalent condition where acute exacerbations severely impact quality of life and healthcare systems. This retrospective study evaluated the association of telemonitoring with the occurrence of exacerbations in 241 COPD patients during the COVID-19 pandemic at the Hospital das Clínicas de Botucatu. The intervention consisted of intermittent telephone calls and videoconferences for one year, allocating patients into an Intervention Group (n=203) and a Control Group (n=38). In the comparative analysis between patients who exacerbated (n=84) and those who did not (n=132), female sex (66.1% vs. 33.9%, p=0.002), age (70.0±10.7 vs. 70.3±8.9 years, p=0.038), smoking history (56.4±28.9 vs. 64.1±41.8 pack-years, p=0.006), and active smoking (45.5% vs. 54.5%, p<0.001) were significant. Logistic regression showed that telemonitoring did not modify the odds ratio for exacerbations (OR=0.937; 95% CI: 0.426-2.059; p=0.871). It is concluded that telemonitoring was a viable and safe tool for remote care continuity. However, it did not reduce exacerbations, possibly due to the low complexity of the intermittent protocol and the pandemic context, where social isolation and protective measures drastically reduced viral circulation and exposure to external triggers, masking potential intervention benefits.

Keywords: COPD, Telemedicine, Telemonitoring, Exacerbations, COVID-19.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	8
2. OBJETIVOS .....	13
2.1 Objetivo principal .....	13
2.2 Objetivos secundários .....	13
3. MÉTODOS .....	13
3.1 Casuística .....	13
3.2 Critérios de inclusão .....	13
3.3 Critérios de exclusão .....	14
4. DELINEAMENTO .....	14
4.1 Estrutura e protocolo de telemonitoramento .....	14
4.2 Definição e classificação dos desfechos clínicos .....	15
4.3 Coleta e registro de dados .....	15
5. INSTRUMENTOS .....	16
5.1 Função pulmonar .....	17
5.2 Índice mMRC .....	17
5.3 Exacerbações e hospitalizações .....	17
6. ANÁLISE DOS SUBGRUPOS .....	18
7. ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	18
8. RESULTADOS .....	19
8.1 Características gerais da população .....	21
9. DISCUSSÃO .....	26
10. CONCLUSÃO .....	33
REFERÊNCIAS .....	34
ANEXOS .....	39

## 1. Introdução

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma condição pulmonar heterogênea de alta prevalência, representando uma causa relevante de morbidade e mortalidade globalmente, com uma carga econômica e social substancial e crescente (GOLD, 2025). É caracterizada por sintomas respiratórios crônicos (dispneia, tosse, produção de escarro e/ou exacerbações) devido a anormalidades das vias aéreas (bronquite, bronquiolite) e/ou dos alvéolos (enfisema), que resultam em obstrução persistente e frequentemente progressiva do fluxo aéreo (GOLD, 2025).

Entre os sintomas respiratórios, destacam-se a dispneia crônica e progressiva, além da tosse crônica com produção de escarro (GOLD, 2025). Isso resulta em consequências negativas na vida do paciente e aumento significativo de Anos de Vida Perdidos Ajustados por Incapacidade (DALY), que consiste na soma de anos perdidos devido à morte precoce e anos vividos com incapacidade (Soriano et al., 2020; Bousquet et al., 2007).

Em relação à epidemiologia da DPOC, a estimativa de prevalência global varia entre diferentes pesquisas. De acordo com o GOLD (2025), a prevalência global da DPOC é estimada em 10,3%, conforme dados de estudos epidemiológicos como o Burden of Obstructive Lung Disease (BOLD) study, um grande estudo multicêntrico que avalia a prevalência e fatores de risco da DPOC em diversas regiões do mundo. Adicionalmente, a DPOC é uma das causas mais importantes de morte na maioria dos países, contribuindo para aproximadamente três milhões de mortes anualmente em todo o mundo, e é amplamente reconhecido que ela contribui significativamente para anos de vida perdidos por morte prematura e por incapacidade (GOLD, 2025). O Projeto Latinoamericano de Investigação em Obstrução Pulmonar (PLATINO) investigou a prevalência em cinco grandes cidades da América Latina, onde as taxas na população geral variaram de 7,8% (Cidade do México) a 19,7% (Montevidéu) (GOLD, 2025). Especificamente no Brasil, o estudo PLATINO (Menezes et al., 2005) observou uma prevalência de 15,8% na região metropolitana de São Paulo. Além disso, a DPOC é mais prevalente em fumantes e ex-fumantes, no sexo masculino, em indivíduos com 60 anos ou mais e, conforme dados do estudo PLATINO, em pessoas com menor grau de escolaridade (Menezes et al., 2005; GOLD, 2025).

As exacerbações da DPOC consistem em piora aguda dos sintomas respiratórios, como dispneia (considerada o principal sintoma de uma exacerbação), tosse e aumento

da quantidade e purulência do escarro. Essas exacerbações podem justificar a adoção de terapia adicional ou mudanças na medicação regular do paciente com DPOC subjacente (GOLD, 2025; Wedzicha & Seemungal, 2007). As exacerbações geralmente levam ao aumento de marcadores inflamatórios sistêmicos e das vias aéreas (Wedzicha & Seemungal, 2007; Budroni et al., 2024). As etiologias incluem causas infecciosas, como infecções bacterianas e virais, bem como causas não infecciosas como poluição do ar e mudanças meteorológicas; cerca de 30% das exacerbações têm fatores desencadeantes desconhecidos (Ko et al., 2016, Budroni et al., 2024).

A adoção da classificação de gravidade das exacerbações da DPOC proposta pela Rome Proposal e incorporada pelo *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD) 2025 tem impacto clínico relevante, especialmente na estratificação prognóstica e na tomada de decisão terapêutica.

A classificação Rome/GOLD 2025 utiliza variáveis clínicas facilmente mensuráveis (intensidade da dispneia, frequência respiratória, frequência cardíaca, saturação de oxigênio, e, quando disponível, proteína C reativa) para categorizar exacerbações em leve, moderada e grave no ponto de contato, permitindo avaliação objetiva e imediata da gravidade (GOLD, 2025). A gravidade da exacerbação, segundo essa classificação, está fortemente associada ao prognóstico: pacientes com exacerbações graves apresentam maior risco de mortalidade em 1 e 3 anos, além de maior tempo de internação e necessidade de suporte ventilatório, quando comparados aos casos leves ou moderados (Zeng et al., 2024). Isso reforça a utilidade da classificação para identificar pacientes de alto risco e orientar intervenções intensivas e acompanhamento mais rigoroso.

No contexto terapêutico, a estratificação pela Rome/GOLD 2025 facilita decisões quanto ao uso de corticosteroides sistêmicos, antibióticos, suporte ventilatório e encaminhamento para cuidados intensivos, além de embasar estratégias de prevenção secundária e ajuste do tratamento farmacológico de manutenção (GOLD, 2025; Zeng et al., 2024). A classificação também é aplicável em pacientes com comorbidades relevantes, como insuficiência cardíaca, sem prejuízo da acurácia (Jacobson et al., 2023).

Portanto, a adoção da classificação Rome/GOLD 2025 aprimora a capacidade de prever desfechos clínicos e de individualizar o manejo das exacerbações da DPOC, sendo recomendada pela Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease como padrão internacional (GOLD, 2025).

Há evidências crescentes que indicam que a ocorrência frequente das exacerbações leva à debilitação mais rápida da função pulmonar, perda da qualidade de vida e aumento do número de internações e custos em saúde (Wedzicha et al., 2007; Shah et al., 2017; Guo et al., 2020).

Diante da relevância clínica e das consequências adversas das exacerbações, o tratamento do portador de DPOC tem como um dos principais objetivos a prevenção e o manejo dessas exacerbações. As terapias farmacológicas incluem beta2-agonistas (SABA e LABA), anticolinérgicos (SAMA e LAMA), agentes anti-inflamatórios como corticosteroides, metilxantinas e antibióticos. As terapias não farmacológicas incluem cessação do tabagismo, manutenção das vacinas e reabilitação pulmonar (GOLD, 2025; Criner et al., 2015).

As exacerbações da DPOC têm consequências significativas na saúde dos pacientes, refletindo em sua qualidade de vida, função pulmonar e taxas de mortalidade (GOLD, 2025). Um estudo recente aplicou esta nova classificação em uma coorte de pacientes hospitalizados. Os resultados mostraram que em 39% dos pacientes a exacerbação foi leve, 31% moderada e 30% grave, de acordo com essa proposta (Crisafulli et al., 2023). Embora a mortalidade hospitalar tenha sido semelhante entre os grupos, aqueles com exacerbações graves apresentaram um prognóstico pior ao longo do tempo, com um risco de morte em um ano quase duas vezes maior em comparação aos pacientes com exacerbações leves. Além disso, os pacientes graves tiveram uma maior duração da hospitalização e uma taxa de mortalidade acumulada significativamente mais alta em seguimentos de um e três anos.

Corroborando a relevância dessa classificação, outro estudo com 320 pacientes, realizado por Cometa et al. (2024), observou que os dados permitiram classificar a gravidade com base na proposta de Roma em 88,5% dos casos elegíveis. Neste estudo, 18,5%, 50,5% e 31% das internações por exacerbações da doença pulmonar obstrutiva crônica (EDPOC) foram categorizadas como EDPOC leves, moderadas ou graves, respectivamente. A mortalidade intra-hospitalar aumentou com a gravidade das EDPOC, e a mortalidade em 12 meses foi de 27% e 53,2% em pacientes que tiveram uma EDPOC leve versus grave, respectivamente.

Adicionalmente, fatores como idade avançada e necessidade de oxigenoterapia prolongada também foram associados a um maior risco de mortalidade, destacando a importância da classificação precisa das exacerbações para a gestão clínica e prognóstica dos pacientes com DPOC (Crisafulli et al., 2023).

A adesão ao tratamento da DPOC é importante para que sejam obtidos desfechos desejados, como, por exemplo, melhora da qualidade de vida, redução da quantidade de exacerbações, da progressão da doença e da mortalidade (Moreira et al., 2021; McLean et al., 2011). Nesse sentido, a telemedicina (prestação de serviços de saúde por profissionais para pacientes à distância) é uma prática atual que apresenta potencial para amplificar esse objetivo (Jang et al., 2021; McLean et al., 2011).

Uma das formas de se assistir o paciente é por meio do telemonitoramento, componente essencial da telemedicina (Jang et al., 2021). O telemonitoramento pode ser definido como “uso de tecnologias de telecomunicações para transmitir dados sobre o estado de saúde dos pacientes (por exemplo, saturação de oxigênio e sinais vitais) de casa para um centro de saúde” (Cruz et al., 2014; Khor et al., 2025). Nesse sentido, a consulta remota em tempo real consiste na interação ao vivo entre paciente e o profissional da saúde por vídeo, telefone ou aplicativo com base na internet, sendo que são oferecidas aos pacientes quando não podem ter acesso à saúde de forma presencial ou até mesmo de forma a complementar visitas clínicas e/ou domiciliares (Janjua et al, 2021).

O telemonitoramento da DPOC consiste no registro remoto descrito de medições fisiológicas e sintomas relatados pelos pacientes acometidos aos médicos supervisores. Tais sintomas e medidas são pontuados de maneira a se notar piora da condição clínica, esperando-se a identificação precoce de exacerbações e instituição de tratamento preventivo de deterioração grave e internação hospitalar (Janjua et al, 2021; Cruz et al, 2014; McKinstry, 2013).

Embora o telemonitoramento tenha existido antes da pandemia de COVID-19, sua visibilidade aumentou durante esse período devido à necessidade de acesso remoto aos serviços de saúde. Contudo, ainda há baixa evidência científica que assegure benefícios do telemonitoramento na prevenção das exacerbações da DPOC (GOLD, 2025; Jang et al., 2021; Barbosa et al., 2020; Pedrone & Lelli, 2015).

Recentemente, estudos têm explorado a eficácia do telemonitoramento em diferentes contextos e populações. Por exemplo, Janjua et al. (2021) realizaram uma revisão sistemática que demonstrou que as intervenções de telemonitoramento podem melhorar a gestão da DPOC, apesar dos resultados sobre a redução de exacerbações ainda serem inconclusivos. Essa revisão destacou a influência das tecnologias de monitoramento remoto para pessoas com DPOC, onde a maioria dos estudos incluídos exigia que os participantes transferissem medições usando um sensor remoto,

permitindo uma revisão assíncrona por um cuidador. Foi observado que, no geral, a qualidade dos estudos existentes era baixa, com níveis de evidência variando de moderado a muito baixo, e que a combinação de monitoramento remoto com o cuidado usual teve pouco ou nenhum efeito sobre o número de pessoas que experimentaram exacerbações ou nas taxas de hospitalizações. Em contraste, outra revisão sistemática relatou percepções mais positivas sobre o monitoramento remoto em pacientes com DPOC, considerando-o eficaz na redução das apresentações em serviços de emergência. De fato, o monitoramento remoto foi mais eficaz em DPOC do que em outras condições crônicas. Dos 13 ensaios clínicos randomizados incluídos na revisão sistemática, 30% relataram uma redução no uso hospitalar e todos os estudos de coorte (n = 9) foram favoráveis ao monitoramento remoto (Taylor et al., 2021).

As características das exacerbações agudas da DPOC são desafiadoras para prever por meio de plataformas de monitoramento remoto. Isso se deve ao fato de que essas exacerbações se apresentam de maneira muito diferentes entre os diversos fenótipos dos pacientes com DPOC e estão relacionadas a muitos fatores externos (Celestrini, 2023). No entanto, a literatura mostra que há pouca pesquisa especificamente abordando a adesão dos pacientes ao uso diário das ferramentas de monitoramento remoto.

No serviço do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu (HC-FMB - UNESP), devido às limitações impostas pela pandemia de acompanhamento médico presencial, o telemonitoramento de pacientes com DPOC foi implementado. Ainda não foram compilados os dados de sua eficiência no controle da piora dos sintomas, da aderência e dos desfechos negativos nesse contexto específico.

Este estudo visa não apenas avaliar a influência do telemonitoramento na frequência das exacerbações da DPOC, mas também contribuir para um entendimento mais abrangente sobre como otimizar o uso dessas tecnologias em benefício dos pacientes. A análise dos dados coletados permitirá verificar a eficácia do telemonitoramento, bem como os fatores que influenciam a adesão dos pacientes, proporcionando informações valiosas para futuras intervenções e políticas de saúde.

## 6. Bibliografia

AL RAJEH, A. M. et al. Once Daily Versus Overnight and Symptom Versus Physiological Monitoring to Detect Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Pilot Randomized Controlled Trial. *JMIR mHealth and uHealth*, [s. l.], v. 8, n. 11, p. e17597, 2020.

BASTOS, C. G. M. et al. Estratégias de telemedicina em apoio à qualificação e à orientação do cuidado de pacientes com doenças respiratórias crônicas: RespiraNet. 2022. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/246193>. Acesso em: 12/10/2025.

BARBOSA, M. T. et al. Telemedicine in COPD: an overview by topics. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, v. 17, n. 5, p. 601-617, 2020.

BOURDIN, A. et al. Hospitalizations for COPD Exacerbation During COVID-19. *JAMA Network Open*, [s. l.], v. 7, n. 5, p. e2411531, 2024

BOUSQUET, J.; KALTAEV, N. Global surveillance, prevention and control of chronic respiratory diseases: a comprehensive approach. Geneva: World Health Organization, 2007. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/43776>>. Acesso em: 16 out. 2025.

BUDRONI, S.; TACCONE, M.; STELLA, M. et al. Cytokine biomarkers of exacerbations in sputum from patients with chronic obstructive pulmonary disease: a prospective cohort study. *Journal of Infectious Diseases*, v. 230, n. 5, p. e1112-e1120, 2024.

BUIST, A. S. et al. The burden of obstructive lung disease initiative (BOLD): rationale and design. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, v. 2, n. 2, p. 277-283, 2005.

CAMARGO, L. A. C. R.; PEREIRA, C. A. C. Dispneia em DPOC: além da escala modified Medical Research Council. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 36, n. 5, p. 571-578, 2010. DOI: 10.1590/S1806-37132010000500008.

CELESTRINI, J. R. Uma plataforma para integração de dispositivos de saúde em sistemas de monitoramento remoto de pacientes. 2023.

CHOI, J. Y. et al. Change in exacerbation rate of COPD patients before and during the COVID-19 pandemic. *Scientific Reports*, [s. l.], v. 15, p. 8642, 2025.

COMETA, M. et al. Can the Rome classification of chronic obstructive pulmonary disease exacerbation severity be applied in the hospital setting? *Respiratory Medicine*, v. 222, 2024. DOI: 10.1016/j.rmed.2023.107509.

CRINER, G. J. et al. Prevention of acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: American College of Chest Physicians and Canadian Thoracic Society guideline. *Chest*, v. 147, n. 4, p. 894-942, 2015.

CRISAFULLI, E.; SARTORI, G.; HUERTA, A. et al. Association between Rome classification among hospitalized patients with COPD exacerbations and short-term and intermediate-term outcomes. *Chest*, v. 164, n. 6, p. 1422-1433, 2023. DOI: 10.1016/j.chest.2023.07.021.

CRUZ, J.; BROOKS, D.; MARQUES, A. Home telemonitoring in COPD: a systematic review of methodologies and patients' adherence. *International Journal of Medical Informatics*, v. 83, n. 4, p. 249-263, 2014.

GLOBAL INITIATIVE FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. 2025. Disponível em: <<https://goldcopd.org/2025-gold-report/#>>. Acesso em: 16 out. 2025.

GRAHAM, Brian L. et al. Standardization of Spirometry 2019 Update: An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, New York, v. 200, n. 8, p. e112-e155, 15 out. 2019.

GUO, J.; CHEN, Y.; ZHANG, W.; TONG, S.; DONG, J. Moderate and severe exacerbations have a significant impact on health-related quality of life, utility, and lung function in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a meta-analysis. *International Journal of Surgery*, v. 78, p. 28-35, 2020.

JACOBSON, P. K.; LIND, L.; PERSSON, H. L. Applying the Rome Proposal on Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Does Comorbid Chronic Heart Failure Matter? *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, v. 18, p. 2055-2064, 2023. DOI: 10.2147/COPD.S425592.

JANJUA, S. et al. Telehealth interventions: remote monitoring and consultations for people with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, n. 7, 2021. DOI: 10.1002/14651858.CD013196.pub2.

JANG, S.; KIM, Y.; CHO, W. K. A systematic review and meta-analysis of telemonitoring interventions on severe COPD exacerbations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 13, 6757, 2021.

KHOR, Y. H.; POBEREZHETS, V.; BUHR, R. G. et al. Assessment of home-based monitoring in adults with chronic lung disease: an official American Thoracic Society research statement. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 211, n. 2, p. 174-193, 2025. DOI: 10.1164/rccm.202410-2080ST.

KO, F. W. et al. Acute exacerbation of COPD. *Respirology*, v. 21, n. 7, p. 1152-1165, 2016.

KOVELIS, D. et al. Validation of the Modified Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire and the Medical Research Council scale for use in Brazilian patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 34, n. 12, p. 1008-1018, 2008.

LU, J. W. et al. Effectiveness of telemonitoring for reducing exacerbation occurrence in COPD patients with past exacerbation history: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Medicine*, v. 8, art. 720019, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.720019>. Acesso em: 10/12/2025.

MARTINEZ, F. J. et al. Longitudinal change in the BODE index predicts mortality in severe emphysema. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 178, n. 5, p. 491-499, 2008.

MARTINEZ, F. J. et al. COPD Exacerbations Before and During COVID-19 in the United States. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, [s. l.], v. 19, p. 123-135, 2024.

MCKINSTY, B. The use of remote monitoring technologies in managing chronic obstructive pulmonary disease. *QJM: An International Journal of Medicine*, v. 106, n. 10, p. 883-885, 2013.

MCLEAN, S. et al. Telehealthcare for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, n. 7, 2011.

MENEZES, A. M. B. et al. Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease and associated factors: the PLATINO Study in São Paulo, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 21, n. 5, p. 1565-1573, 2005.

MILNE, K. M.; HIND, A. S.; GUENETTE, J. A. Sex-differences in COPD: from biological mechanisms to therapeutic considerations. *Frontiers in Medicine*, [s. l.], v. 11, p. 1289259,

2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1289259>. Acesso em: 6 jan. 2026.

MOREIRA, A. T. A. et al. Evidence of the association between adherence to treatment and mortality among patients with COPD monitored at a public disease management program in Brazil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 48, n. 1, e20210120, 2021. DOI: 10.36416/1806-3756/e20210120.

MOREIRA, G. L. et al. PLATINO, estudo de seguimento de nove anos sobre DPOC na cidade de São Paulo: o problema do subdiagnóstico. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 40, p. 30-37, 2014.

MURRAY, C. J. L. The global burden of disease study at 30 years. *Nature Medicine*, v. 28, n. 10, p. 2019-2026, 2022.

PEDONE, C.; LELLI, D. Systematic review of telemonitoring in COPD: an update. *Advances in Respiratory Medicine*, v. 83, n. 6, p. 476-484, 2015.

PEDUZZI, P. et al. A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis. *Journal of Clinical Epidemiology*, v. 49, n. 12, p. 1373-1379, 1996.

POLSKY, M. B. et al. Early identification and treatment of COPD exacerbations using remote patient monitoring. *Respiratory Medicine*, [s. l.], v. 182, p. 106402, 2021.

REZENDE, L. C. et al. Telessaúde e telemedicina no manejo de pacientes adultos após hospitalização por exacerbação da DPOC: revisão de escopo. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 49, n. 3, e20220067, 2023. DOI: 10.36416/1806-3756/e20220067.

RYDBERG, M. et al. Home telemonitoring program in individuals with COPD during the coronavirus disease 2019 pandemic: a pilot study. *Journal of the COPD Foundation*, v. 10, n. 4, p. 437-443, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.15326/jcopdf.2023.0431>. Acesso em: 10/12/2025.

SAEED, M. I. et al. Social Distancing in Relation to Severe Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: a nationwide semi-experimental study during the COVID-19 pandemic. *American Journal of Epidemiology*, [s. l.], v. 191, n. 5, p. 874-882, 2022.

SHAH, S. A.; VELARDO, C.; FARMER, A.; TARASSENKO, L. Exacerbations in chronic obstructive pulmonary disease: identification and prediction using a digital health system. *Journal of Medical Internet Research*, v. 19, n. 3, e7207, 2017.

SILVA, L. C. C. et al. *Pneumologia*. 2012. Disponível em: Minha Biblioteca, Grupo A.

SORIANO, J. B. et al. Prevalence and attributable health burden of chronic respiratory diseases, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet Respiratory Medicine*, v. 8, n. 6, p. 585-596, 2020.

STEINBERG, A. W. et al. Gender, tobacco and chronic obstructive pulmonary disease. *BMJ Open Respiratory Research*, [s. l.], v. 12, n. 1, p. e002462, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmjresphas-2024-002462>. Acesso em: 6 jan. 2026.

SUH, E.-S.; MANDAL, S.; HART, N. Admission prevention in COPD: non-pharmacological management. *BMC Medicine*, v. 11, n. 1, p. 1-9, 2013.

TAYLOR, M. L. et al. Does remote patient monitoring reduce acute care use? A systematic review. *BMJ Open*, v. 11, e040232, 2021. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-040232.

WANG, Z. et al. Effects of smoking cessation on individuals with COPD: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, [s. l.], v. 12, p. 1433269, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1433269>. Acesso em: 6 jan. 2026.

WEDZICHA, J. A.; SEEMUNGAL, T. A. COPD exacerbations: defining their cause and prevention. *The Lancet*, v. 370, n. 9589, p. 786-796, 2007.

WARE, P. et al. Challenges of Telemonitoring Programs for Complex Chronic Conditions: A Qualitative Study. *Journal of Medical Internet Research*, v. 24, n. 2, e33185, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/33185>. Acesso em: 20/11/2025.

[1] YULUG, D. P. et al. Impact of COVID-19 and lockdown on outcomes of COPD patients: a systematic review. *PMC*, [s. l.], 2025.

ZENG, J.; ZHOU, C.; YI, Q. et al. Validation of the Rome Severity Classification of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Exacerbation: A Multicenter Cohort Study. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, v. 19, p. 193-204, 2024. DOI: 10.2147/COPD.S442382.