



FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAÚDE – FPS

MARIA EDUARDA RENDALL RODRIGUES DE MOURA

**AVALIAÇÃO DE HIGIENIZAÇÃO E DESINFECÇÃO DOS
NEBULIZADORES UTILIZADOS POR PACIENTES COM
FIBROSE CÍSTICA ATENDIDOS NO IMIP: UM ESTUDO
TRANSVERSAL**

Recife

2023

MARIA EDUARDA RENDALL RODRIGUES DE MOURA

**AVALIAÇÃO DE HIGIENIZAÇÃO E DESINFECÇÃO DOS
NEBULIZADORES UTILIZADOS POR PACIENTES COM
FIBROSE CÍSTICA ATENDIDOS NO IMIP: UM ESTUDO
TRANSVERSAL**

Artigo científico referente ao Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado na XIX Jornada de Iniciação Científica do IMIP e XIV Congresso Estudantil da FPS como requisito à obtenção do certificado de conclusão do curso de Medicina da FPS.

Linha de pesquisa: Estudos epidemiológicos, clínicos e translacionais de doenças não transmissíveis na infância e adolescência.

Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Gomes de Matos Bezerra

Coorientadora: Profa. Ana Paula Guimarães de Araújo

Estudantes colaboradores: Paulo Ney Alves Barata Filho, Renata Nunes Carneiro de Albuquerque

Recife

2023

ARTIGO ORIGINAL

**AVALIAÇÃO DE HIGIENIZAÇÃO E DESINFECÇÃO DOS NEBULIZADORES
UTILIZADOS POR PACIENTES COM FIBROSE CÍSTICA ATENDIDOS NO
IMIP: UM ESTUDO TRANSVERSAL**

**EVALUATION OF SANITIZATION AND DISINFECTION OF NEBULIZERS
USED BY PATIENTS WITH CYSTIC FIBROSIS ATTENDED AT IMIP: A
CROSS-CROSS STUDY**

Maria Eduarda Rendall Rodrigues de Moura ¹

Paulo Ney Alves Barata Filho ¹

Renata Nunes Carneiro de Albuquerque ¹

Ana Paula Guimarães de Araújo ^{1,2}

Patrícia Gomes de Matos Bezerra ^{1,2}

¹ Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS). Av. Mal. Mascarenhas de Moraes, 4861,
Recife - PE, Brasil. CEP: 51150-000

² Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP). Rua dos Coelhos, 300,
Boa Vista, Recife – PE, Brasil. CEP: 50070-902

RESUMO

Objetivo: Avaliar a técnica e a frequência de higienização e desinfecção dos aparelhos nebulizadores de pacientes com fibrose cística. **Métodos:** Trata-se de um estudo tipo corte transversal, que teve como instrumento de coleta um formulário para pacientes maiores de quatro anos acompanhados no ambulatório de pneumologia pediátrica do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), com diagnóstico confirmado de Fibrose Cística e que utilizam da via inalatória para administração de medicamentos através de nebulizadores. **Resultados:** O estudo envolveu 27 pacientes, dentre os quais 88,9% realizavam limpeza do aparelho após o uso e 14,8% referiam higienizar uma vez ao dia. Quanto à forma de higienização e desinfecção dos nebulizadores, houve maior prevalência no uso de álcool a 70% e sabão neutro ou detergente, com 33,3% das respostas para ambas as formas, para os cenários de uso isolado ou os dois simultaneamente. 68% do percentual válido de entrevistados alegaram que não receberam quaisquer orientações de profissionais de saúde, pacientes/associação de familiares ou outros. **Conclusão:** O presente estudo demonstrou que a maior parte dos pacientes e responsáveis não receberam orientações sobre a limpeza dos aparelhos e peças, o que resulta no não cumprimento de uma padronização necessária para adequada higienização e desinfecção.

Palavras-chave (DeCS): Fibrose Cística; Nebulizadores e Vaporizadores; Infecções bacterianas; *Pseudomonas aeruginosa*; Microbiota.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the technique and frequency of cleaning and disinfection of nebulizer devices for patients with cystic fibrosis. **Methods:** This is a cross-sectional study, which used a form as a collection instrument for patients over four years of age followed at the pediatric pulmonology outpatient clinic of the Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), with a confirmed diagnosis of Cystic Fibrosis and who uses the inhalation route to administer medications through nebulizers. **Results:** The study involved 27 patients, of which 88.9% cleaned the device after use and 14.8% reported cleaning it once a day. Regarding the way of cleaning and disinfecting nebulizers, there was a greater prevalence in the use of 70% alcohol and neutral soap or detergent, with 33.3% of responses for both forms, for isolated use scenarios or both simultaneously. 68% of the valid percentage of respondents claimed that they did not receive any guidance from health professionals, patients/family associations or others. **Conclusion:** The present study demonstrated that the majority of patients and guardians did not receive guidance on cleaning devices and parts, which results in non-compliance with the standardization necessary for adequate hygiene and disinfection.

Keywords (DeCS): Cystic Fibrosis; Nebulizers and Vaporizers; Bacterial infections; *Pseudomonas aeruginosa*; Microbiota.

INTRODUÇÃO

A fibrose cística (FC) é uma doença hereditária autossômica recessiva que ao longo de vários anos apresentou um salto de sobrevivência nos países desenvolvidos de uma média de dois anos para pacientes que conseguem chegar à terceira ou quarta década de vida. Incidindo no Brasil em 1 a cada 7.500 a 10.000 nascidos vivos, a FC tem no aparelho respiratório seus principais agravos e, gradativamente, as sucessivas agudizações das infecções respiratórias causam declínio da função pulmonar.¹

A patogênese da FC é caracterizada pela presença de mutações em um gene que codifica uma proteína transmembrana chamada *Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator* (CFTR), conhecida como canal de cloro e responsável pelo fluxo de sódio, cloro e água para o interior da célula. Nessas condições, a célula atrai íons sódio para atingir o equilíbrio eletroquímico e com isso, por efeito osmótico, também atrai água para o meio intracelular. Ocorre o aumento da viscosidade de secreções mucosas, contribuindo para obstrução de ductos, além de inflamação e cronicamente fibrose.² A perda de líquido proveniente das glândulas atinge o corpo de forma sistêmica e contribui para manifestações digestivas, hepatobiliares, metabólicas e respiratórias, sendo esse último acometimento o de maior morbimortalidade.³

O quadro sintômico da FC é variado, sendo o acometimento respiratório e gastrointestinal os mais marcantes da doença. Por ser uma doença crônica, multissistêmica e com períodos de exacerbações o tratamento inclui várias medicações de uso contínuo.¹ Para o acometimento pulmonar são indicadas medicações mucolíticas, antibióticas, e broncodilatadoras por via inalatória, administradas através de equipamentos nebulizadores.⁴⁻⁸ Estudos epidemiológicos mostram que entre 35,8% a

82,1% dos pacientes com FC fazem uso do tratamento inalatório, pois, a depender do tipo de medicação, o sistema de inalação é fundamental para garantir a eficácia terapêutica.^{4,9}

Para cada tratamento citado existe um tipo de nebulizador mais recomendado que é frequentemente utilizado para administração de medicações. Nos aparelhos a jato de ar utiliza-se tobramicina, colistimetato, dornase alfa e salina hipertônica; nos ultrassônicos é administrada salina hipertônica; no modelo de membrana vibratória ativa pode ser realizado tobramicina, colistimetato, dornase alfa e aztreonam; já no tipo membrana vibratória passiva com adaptação do padrão respiratório é possível realizar tobramicina e colistimetato.¹⁰

O uso dos nebulizadores pode ser a principal fonte de colonização para alguns pacientes, tendo em vista que as instruções de limpeza nem sempre são seguidas de forma adequada, o que pode causar a contaminação dos mesmos.¹¹ A principal causa de morte nos pacientes com FC é a infecção pulmonar, na qual a contaminação crônica por *Pseudomonas aeruginosa* é a mais comum. As associações que podem ser feitas entre esse patógeno e a mortalidade são diversas, porém os nebulizadores de uso contínuo são, de fato, uma possibilidade, dado o fato de essa via de administração possibilitar que partículas muito pequenas atinjam rapidamente o espaço alveolar, predispondo a um quadro infeccioso que poderia ser evitado com a higiene adequada.^{10,12,13} Nesse contexto é evidente uma possível associação entre a má higienização de nebulizadores de uso contínuo e o aumento das infecções pulmonares em pacientes com diagnóstico de FC.

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a higienização e desinfecção dos nebulizadores domésticos de uso contínuo utilizados pelos pacientes com FC, a fim de minimizar possíveis colonizações desses dispositivos por bactérias potencialmente fatais através de estratégias educacionais que otimizem a limpeza desses nebulizadores pelos familiares dos pacientes.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo descritivo, observacional do tipo corte transversal no Ambulatório de Pneumologia pediátrica do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), centro de referência para acompanhamento de pacientes com fibrose cística em Pernambuco, entre setembro de 2022 a outubro de 2023.

Para a seleção dos participantes, foi realizado, pelos pesquisadores, convite para a pesquisa no momento da consulta regular dos mesmos no ambulatório, de segunda a sexta feira. A amostra foi obtida por conveniência e constituiu-se por pacientes com quatro anos ou mais com diagnóstico confirmado de FC, através de duas dosagens superiores a 60mEq/dl de cloro em amostra de suor ou pela presença de mutações associadas à FC em teste genético, que estejam em acompanhamento no ambulatório, e que utilizem a via inalatória para administração de medicamentos através de nebulizadores. Foram excluídos pacientes que tenham realizado apenas uma consulta no serviço.

Antes ou após as consultas, os participantes responderam a perguntas contemplando as variáveis do estudo, e as respostas foram registradas através do preenchimento de um formulário.

O instrumento de coleta de dados contemplou seguintes as variáveis do estudo: 1) Variáveis biológicas, clínicas e sociodemográficas: Idade; sexo; procedência; idade do diagnóstico; escolaridade do responsável pelo cuidado com o nebulizador; número de consultas realizadas; 2) Variáveis do tipo de equipamento nebulizador: tipo de modelo, frequência de uso, tempo de uso, tipo de peças acessórias; 3) Variáveis do método de limpeza e desinfecção do nebulizador: responsável pela limpeza e desinfecção; tipo de

orientações recebidas sobre limpeza, desinfecção e substituição de equipamento e peças acessórias; tipo e frequência de limpeza; tipo e frequência de desinfecção; periodicidade de troca de equipamento e peças acessórias; 4) Variáveis das medicações utilizadas na terapia inalatória: tipo das medicações.

Foi realizada dupla digitação dos dados em planilha do MS Excel®. Após verificação e correção das inconsistências, originando o banco de dados definitivo, que foi analisado no programa estatístico Softwares STATA/SE 12.0. Todos os resultados foram calculados levando em consideração respostas válidas, ou seja, não foram contabilizadas as respostas ignoradas; os resultados estão apresentados em forma de tabela e/ou gráficos com suas respectivas frequências absoluta e relativa. As variáveis numéricas estão representadas pelas medidas de tendência central e medidas de dispersão. O texto foi redigido em documento do MS Word®.

Após a análise dos dados, foram identificados os tópicos importantes que devem ser incluídos na criação da brochura educativa, com objetivo de orientar os pacientes com FC e seus pais ou responsáveis quanto à limpeza e desinfecção do nebulizador. O texto foi redigido em documento do MS Word®.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IMIP sob CAAE número 60590322.3.0000.5201. Não há conflitos de interesse.

RESULTADOS

De um total de 158 pacientes em acompanhamento no ambulatório de Pneumologia Pediátrica do IMIP, 127 pacientes tinham idade igual ou maior de quatro anos, e todos utilizavam medicações por via inalatória. Deste total, foram incluídos no estudo 27 (21,25%) participantes. Com relação ao perfil sociodemográfico, descrito na

Tabela 1, a amostra foi representada por 16 (59,3%) pacientes do sexo feminino e 11 (40,7%) do sexo masculino. Em relação à raça/cor, temos uma maioria que se considera branco, sendo representado por 13 (48,1%) pacientes, seguido por 12 (44,4%) que se consideram pardos e 2 (7,4%) que se consideram pretos. Em relação à faixa etária dos pacientes, a média foi de 142 meses (cerca de 11 anos) com mediana de 130 meses (cerca de 10 anos) e sobre a renda, observou-se um valor mediano de 440 reais por pessoa. Quanto à procedência dos pacientes, estes estão distribuídos em todas as mesorregiões de Pernambuco, sendo a maior frequência na região do Agreste Pernambucano, representado por 9 (33,4%) participantes.

Quanto ao diagnóstico inicial de fibrose cística, este não foi aventado pelo Teste de Triagem Neonatal em 17 (63%) dos casos. Em relação à idade do diagnóstico inicial, a maior frequência foi na faixa etária entre 0 e 24 meses, correspondendo a 18 (66,6%) participantes.

Quando questionados sobre o tempo de acompanhamento no serviço, 7 (25,9%) dos pacientes são acompanhados por 5 anos ou menos, 11 (40,7%) de 5 a 10 anos e 9 (33,3%) por mais de 10 anos.

Com relação ao perfil de uso dos Nebulizadores (Tabela 2), o modelo de nebulizador com maior frequência de uso é o Ultrassônico, usado por 14 (51,9%) pacientes, seguido do A jato, usado por 10 (37%) pacientes e de Membrana, usado por 1 (3,7%) paciente. Quanto ao número de medicações usadas por dia na nebulização, 14 (51,9%) dos pacientes utilizam 1 medicação e 13 (48,1%) pacientes utilizam 2 medicações.

O número de nebulizações ao dia variou de uma a quatro vezes ao dia, sendo que 14 (51,9%) pacientes realizavam apenas uma vez ao dia, 9 (33,3%) que realizam três vezes ao dia, 3 (11,1%) pacientes que realizam duas vezes ao dia e 1 (3,7%) paciente que

realiza quatro vezes ao dia. Sobre o tempo de uso dos nebulizadores, 15 (60%) dos pacientes tinham até 60 meses de uso, 6 (24%) pacientes de 61-120 meses de uso e 4 (16%) mais de 120 meses de uso.

Quando questionados sobre as formas de higienização e desinfecção dos equipamentos, 24 (88,9%) das respostas válidas concordavam com a realização do procedimento após cada uso e 4 (14,8%) referiam higienizar com uma frequência de uma vez ao dia, independentemente de uso. Quanto à forma de higienização e desinfecção dos nebulizadores, houve maior frequência no uso de álcool a 70% e sabão neutro ou detergente, com 9 (33,3%) respostas para ambas as formas, para os cenários de uso isolado ou os dois simultaneamente, e 1 (3,7%) mencionou o uso de água sanitária. Outras formas descritas nos Gráficos 1 e 2.

Sobre as formas de limpeza das peças em específico – filtro, máscara, bocal – o uso de sabão neutro ou detergente e de métodos quentes com água morna ou fervente foram os mais frequentes, sendo 15 (55,6%) e 12 (44,4%) respectivamente. Quanto ao uso de água sanitária, apenas dois pacientes (7,4%) mencionaram seu uso. 17 (68%) dos participantes alegaram que não receberam quaisquer orientações de profissionais de saúde, pacientes/associação de familiares ou outros.

DISCUSSÃO

A fibrose cística é conhecida como uma importante síndrome multissistêmica que acomete a população caucasiana, de caráter progressivo, na qual a viscosidade do muco no trato respiratório e sua baixa depuração favorecem sinusite, bronquite, pneumonia, bronquiectasia, fibrose e falência respiratória.³

A existência de múltiplos tratamentos inalatórios leva a necessidade de muitas nebulizações durante o dia, e, conseqüentemente, exige múltiplos atos de limpeza do equipamento e suas peças.¹⁴

Em nosso estudo, apesar de uma parcela expressiva dos entrevistados relatarem alguma das medidas recomendadas pela *Cystic Fibrosis Foundation*, muitos ainda não mencionaram o cumprimento de todas as etapas propostas, e quantidade mínima ainda mencionava uso de práticas não recomendadas.

Dessa forma, a existência de múltiplos tratamentos inalatórios leva a necessidade de muitas nebulizações durante o dia, e, conseqüentemente, exige múltiplos atos de limpeza do equipamento e suas peças.¹⁴ Foi possível demonstrar esse fato no presente estudo, conforme exposto nos resultados que cerca de 90% do percentual válido mencionava o ato de limpeza após cada uso.

Embora as vias respiratórias do fibrocístico sejam um local de colonização para diversos patógenos, alguns deles são mais comuns de acometerem esses pacientes, dentre eles a *Pseudomonas aeruginosa*, *P. aeruginosa* mucóide e o complexo *Burkholderia cepacia*.¹¹ A *P. aeruginosa* é a bactéria com maior chance de causar deteriorações clínicas, apresentando-se como a causa mais frequente de infecções crônicas em pacientes com FC, tendo sua prevalência seguindo um padrão crescente com o avanço da idade.^{15,16}

Por se basear amplamente em regimes ambulatoriais de tratamento, a progressão da FC é diretamente impactada pela rotina de uso dos nebulizadores, envolvendo o acompanhamento multidisciplinar bem como a compreensão acerca das recomendações para o uso domiciliar dos equipamentos.^{2,17}

O uso de nebulizadores domésticos tem associação com uma chance maior de contaminação bacteriana, onde, nesses dispositivos, é possível verificar uma prevalência de até 71,6% de contaminação por algum patógeno, com mais da metade dessas amostras

sendo por bactérias de maioria gram-negativa.⁴ Dentre o total de pacientes entrevistados nesta pesquisa, 11 (40%) fazem uso de nebulizadores para tratamento inalatório por mais de cinco anos e dentre as respostas válidas 11 (57,9%) entrevistados nunca trocaram o aparelho nebulizador. Considerando o tempo prolongado de uso do tratamento inalatório e as potenciais exposições a agentes infecciosos, o mau uso desses aparelhos poderia culminar em maior incidência de eventos adversos. Na literatura não há consenso quanto à frequência de troca do equipamento, sobrando apenas o referencial que o respectivo fabricante considera.¹⁶

Quanto à preservação dos nebulizadores, a higienização consiste nas manobras utilizadas para retirada de sujidades, enquanto a desinfecção inclui as medidas de extermínio dos microrganismos colonizadores. A *Cystic Fibrosis Foundation* preconiza uma rotina de limpeza após cada uso, incluindo uso de sabão, detergente e água, seguido pela desinfecção por métodos quentes (água quente, esterilizador elétrico) e/ou frios (álcool isopropílico, peróxido de hidrogênio a 3%), findando com os métodos de secagem (ar livre).¹⁸ Segundo estudo realizado em diversos centros de referência no Brasil em 2019, um total de 94,7% dos pacientes faz o uso regular de seus nebulizadores. No entanto, somente 70,3% realizaram todas as etapas da higienização e uma pequena parcela não teve erro na operacionalização de nenhuma etapa.⁴

Em nosso estudo, apesar de uma parcela expressiva dos entrevistados relatarem alguma das medidas recomendadas pela *Cystic Fibrosis Foundation*, como uso de sabão neutro/detergente ou álcool a 70%, muitos ainda não mencionaram o cumprimento de todas as etapas propostas, e quantidade mínima ainda mencionava uso de práticas não recomendadas, como uso de água sanitária, cujo valor estatístico não apresenta significância.

Conhecidamente que os veículos de infecção englobam o contato direto com secreções e o contato indireto com superfícies contaminadas, incluindo a dos equipamentos. Há evidências satisfatórias de que, quando no ambiente hospitalar, a limpeza de dispositivos impacta positivamente na eliminação de bactérias e fungos. Embora não haja relatos que comprovem a aquisição de patógenos pelo uso de equipamentos no contexto domiciliar, a contaminação desses aparelhos é descrita em diversos estudos, e, considerando que muitas das vezes a contaminação é feita por agentes que já colonizam o trato respiratório desses pacientes, não é prudente criar meios de microrganismos atingirem as vias aéreas inferiores.¹⁸

Um estudo realizado para avaliar a importância da secagem dos nebulizadores concluiu que os resíduos em um aparelho associados a quantidade significativa de umidade levaram ao risco potencial de infecção para os fibrocísticos – a combinação desses fatores propiciou aumento nas colônias de *P. aeruginosa*. Também foi possível identificar que obedecer aos passos de limpeza adequadamente pode impactar na redução de contagem dessas colônias. Em outro estudo destacado pela Diretriz de Prevenção e Controle de Infecções no contexto da Fibrose Cística, a rotina de limpeza e desinfecção em casa esteve associada à redução de patógenos do complexo *B. cepacia*.^{18,19}

A adesão ao tratamento e a tarefa de manter a limpeza é uma combinação desafiadora para pacientes e familiares. Um estudo realizado em um Hospital Infantil de referência para o tratamento de crianças com Fibrose Cística na Grécia demonstrou a concordância entre instrução de bom uso e condições de funcionamento dos nebulizadores. Uma educação efetiva e a rotina apropriada de higienização e desinfecção evidenciou que metade dos aparelhos avaliados estariam em condições perfeitas de uso. Entretanto, os autores ainda relatavam uma necessidade importante de revisar técnicas e educar regularmente os usuários, sendo o engajamento de familiares um elemento central

para a obtenção de resultados melhores.²⁰ Estratégias educacionais e criação de vínculo entre equipe assistente e pacientes/familiares são introduzidos como um importante artifício para aprimorar uso dos nebulizadores bem como para quebrar a cadeia de transmissão de microrganismos infecciosos para esses pacientes.^{18,20}

Como mostrado nos resultados do presente estudo, 17 (68%) entrevistados não receberam orientação quanto ao uso do nebulizador e suas peças. Essa ocorrência representa que em nossa população-alvo as formas recomendadas são reconhecidas e parcialmente seguidas, demonstrando uma potencial falta de instrução quanto aos cuidados apropriados dos aparelhos.

A percepção da importância de seguir as recomendações acerca de limpeza e troca das peças tende a ser discrepante quando se compara profissionais de saúde e pacientes e familiares. Essa assimetria de conhecimento implica na defasagem de forma e frequência de higienização e desinfecção apropriadas, demonstrando uma necessidade de realizar essas orientações de forma oportuna.¹⁶ Na nossa população estudada existe uma necessidade de adequação do discurso de instrução apropriado para o nível de escolaridade pelos responsáveis pela limpeza dos aparelhos, considerando que 13 (52%) possuem menos de 12 anos de estudo (Ensino Médio incompleto).

Exposto os itens acima, pode-se constatar que as terapias inalatórias envolvendo o uso de nebulizadores são elementos centrais na vida de pacientes diagnosticados com fibrose cística, impactando diretamente na sua qualidade de vida.¹⁵ A necessidade frequente de nebulizações implica na realização de múltiplas limpezas durante o dia, e estabelecer a rotina de higienização e desinfecção adequadas pode ser uma medida de prevenção primária e secundária para exacerbações agudas da doença. Frente a isso, os desafios acerca do tema englobam também o reconhecimento de fatores socioeconômicos

e culturais para a criação de uma comunicação efetiva entre equipe multiprofissional e pacientes/familiares dentro do seguimento clínico da doença.^{2,14,17}

Esse estudo apresentou como limitação uma amostra reduzida pela dificuldade de acesso aos pacientes que cumpriam todos os critérios de inclusão e pela disponibilidade dos mesmos, diante da variável assiduidade nas consultas marcadas no Ambulatório de Pneumopediatria.

CONCLUSÃO

O uso de nebulizadores é a principal via terapêutica para pacientes com fibrose cística e sua higienização adequada faz parte do prognóstico da doença. Dessa forma, o presente estudo demonstrou que a maior parte dos pacientes e responsáveis não receberam orientações sobre a limpeza dos aparelhos e peças, o que culmina no não cumprimento de uma padronização necessária para adequada higienização e desinfecção. Novos estudos, envolvendo um maior número de pacientes, fazem-se necessários para padronizar orientações a serem difundidas entre essa população e sua rede de apoio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vendrusculo FM, Donadio MVF, Pinto LA. Cystic fibrosis in Brazil: achievements in survival. *J Bras Pneumol*. 2021;47(2):e20210140
2. Dickinson KM, Collaco JM. Cystic fibrosis. *Pediatr Rev*. 2021;42(2):55–65.
3. Ribeiro JD, Ribeiro MÂG d. O, Ribeiro AF. Controversies in cystic fibrosis - From pediatrician to specialist. *J Pediatr (Rio J)*. 2002;78(SUPPL. 2):171–86.
4. Riquena B, Monte L de FV, Lopes AJ, Silva-Filho LVR da, Damaceno N, Aquino E da S, et al. Microbiological contamination of nebulizers used by cystic fibrosis patients: an underestimated problem. *J Bras Pneumol*. 2019;45(3):e20170351.
5. Agent P, Parrott H. Inhaled therapy in cystic fibrosis: Agents, devices and regimens. *Breathe*. 2015;11(2):111–8.
6. Collins N. Nebulizer therapy in cystic fibrosis: An overview. *J R Soc Med Suppl*. 2009;102(SUPPL.1):11–7.
7. Jarvis S, Ind PW, Thomas C, Goonesekera S, Haffenden R, Abdolrasouli A, et al. Microbial contamination of domiciliary nebulisers and clinical implications in chronic obstructive pulmonary disease. *BMJ Open Respir Res*. 2014;1(1):1–6.
8. Hohenwarter K, Prammer W, Aichinger W, Reychler G. An evaluation of different steam disinfection protocols for cystic fibrosis nebulizers. *J Cyst Fibros*. 2016;15(1):78–84.
9. Geller DE. The science of aerosol delivery in cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol*. 2008;43(9 SUPPL. A):5–17.
10. Athanzio RA, Vicente L, Ferreira R, Vergara AA, Ribeiro AF, Riedi CA, et al. Diretrizes brasileiras de diagnóstico e tratamento da fibrose cística. *J Bras Pneumol*. 2017;43(3):219–45.
11. Brzezinski LXC, Riedi CA, Kussek P, de Souza HH de M, Rosário N. Nebulizadores: Fonte de contaminação bacteriana em pacientes com fibrose cística? *J Bras Pneumol*. 2011;37(3):341–7
12. Dasenbrook EC, Konstan MW, Lechtzin N, Boyle MP. Association Between Respiratory Tract Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* and Survival in Cystic Fibrosis. *Hospitals (Lond)*. 2010;303(23):2386–92
13. Zlosnik JEA, Zhou G, Brant R, Henry DA, Hird TJ, Mahenthalingam E, et al. *Burkholderia* species infections in patients with cystic fibrosis in British Columbia, Canada: 30 years' experience. *Ann Am Thorac Soc*. 2015;12(1):70–8.
14. Lester M, Eidson D, Blair S, Gray S, Sapp P, Zupancic FJ, et al. Cystic fibrosis foundation nebulizer and compressor accessibility survey. *Respir Care*. 2021;66(12):1840–7.

15. Pressler T, Bohmova C, Conway S, Dumcius S, Hjelte L, Høiby N, et al. Chronic *Pseudomonas aeruginosa* infection definition: EuroCareCF Working Group report. *J Cyst Fibros*. 2011;10(SUPPL. 2):S75–8.
16. Langton Hewer SC, Smith S, Rowbotham NJ, Yule A, Smyth AR. Antibiotic strategies for eradicating *Pseudomonas aeruginosa* in people with cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2023;2023(6).
17. López-Valdez JA, Aguilar-Alonso LA, Gándara-Quezada V, Ruiz-Rico GE, Ávila-Soledad JM, Reyes AA, et al. Cystic fibrosis: current concepts. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2021;78(6):584–96.
18. Saiman L, Siegel JD, LiPuma JJ, Brown RF, Bryson EA, Chambers MJ, et al. Infection Prevention and Control Guideline for Cystic Fibrosis: 2013 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014;35(S1):s1–67.
19. Moore JE, Moore RE, Bell J, Millar BC. Importance of nebulizer drying for patients with cystic fibrosis. *Respir Care*. 2020;65(10):1444–50.
20. Petrocheilou A, Kaditis AG, Troupi E, Loukou I. Nebulizer care and inhalation technique in children with cystic fibrosis. *Children*. 2020;7(10):12–4.

Tabela 1 – Perfil Socioeconômico

Variáveis	N	%			
Sexo					
Masculino	11	40,7			
Feminino	16	59,3			
Raça/cor					
Branca	13	48,2			
Parda	12	44,4			
Preta	2	7,4			
Procedência					
RMR	8	29,6			
Mata	7	25,9			
Agreste	9	33,4			
Sertão	1	3,7			
São Francisco	2	7,4			
			Média ± DP	Mediana (P₂₅; P₇₅)	Mínimo – Máximo
Idade (meses)			142,0 ± 70,3	130,0 (83,0; 189,0)	51,0 – 323,0
Renda			669,1 ± 764,5	440,0 (320,0; 660,0)	150,0 – 3960,0
Anos de estudo do responsável			9,6 ± 3,9	11,0 (6,0; 12,0)	0,0 – 17,0

	45,5 ± 60,2	7,0 (3,0; 108,0)	1,0 – 204,0
Idade do diagnóstico			

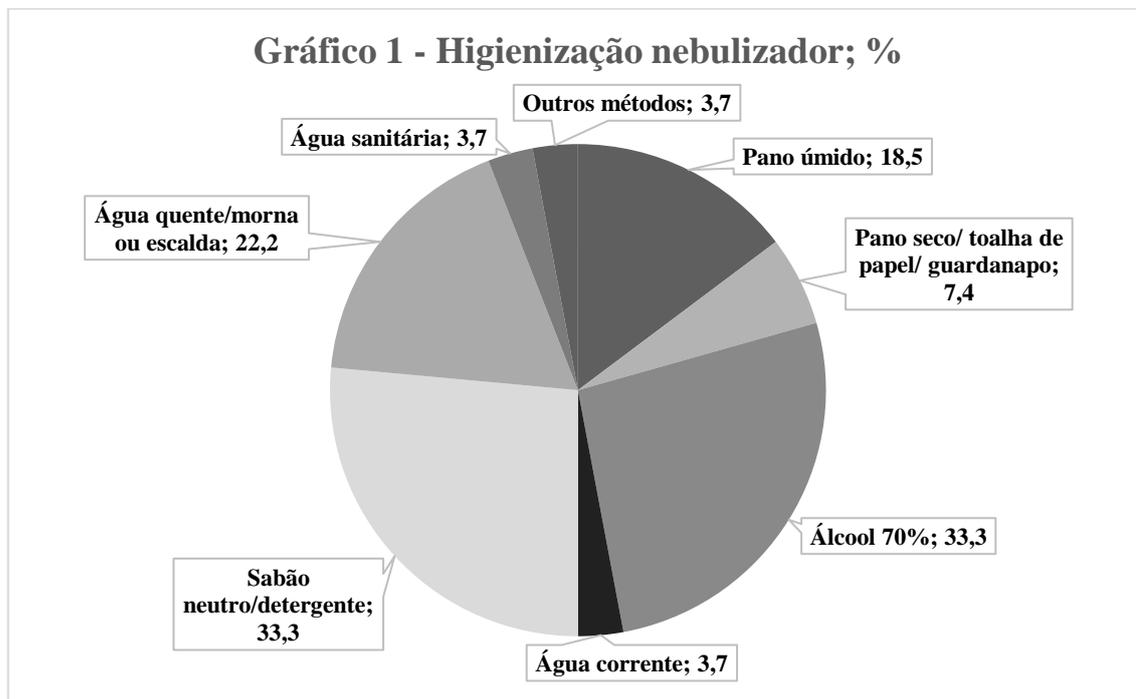
Fonte: Próprios autores.

Tabela 2 – Uso do Nebulizador

Variáveis	Média ± DP	Mediana (P ₂₅ ; P ₇₅)	Mínimo – Máximo
Tempo de uso do nebulizador	65,7 ± 58,5	48,0 (14,5; 113,5)	1,0 – 228,0
Nº de nebulizações em um dia	1,9 ± 1,0	1,0 (1,0; 3,0)	1,0 – 4,0
Quantidade de medicações usadas por dia por nebulização	1,5 ± 0,5	2,0 (1,0; 2,0)	1,0 – 2,0

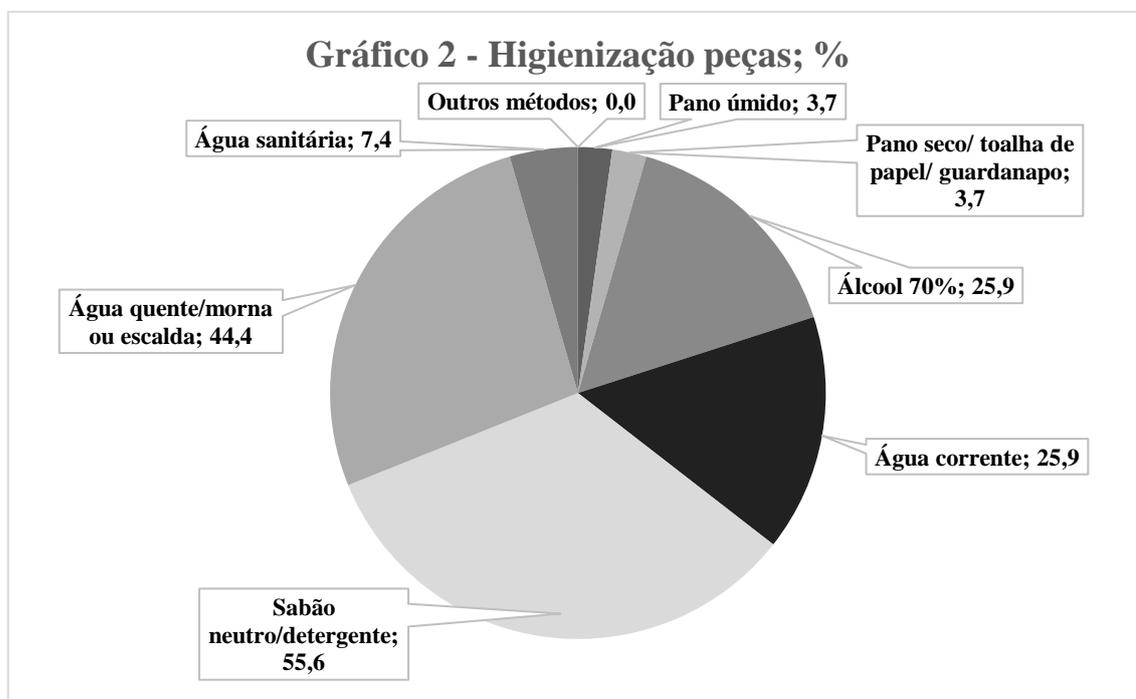
Fonte: Próprios autores.

Gráfico 1: Higienização dos Nebulizadores



Fonte: Próprios autores

Gráfico 2: Higienização das Peças



Fonte: Próprios autores.