



CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO NA SAÚDE E TECNOLOGIAS
EDUCACIONAIS

DIANE GOMES PONTES

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE MÉDICOS RESIDENTES DE
PEDIATRIA E PEDIATRAS SOBRE O USO CORRETO DE DISPOSITIVOS
INALATÓRIOS E DE TÉCNICAS DE ADMINISTRAÇÃO DE MEDICAÇÃO
INALATÓRIA PARA DESENVOLVIMENTO DE MANUAL DIGITAL

FORTALEZA

2026

DIANE GOMES PONTES

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE MÉDICOS RESIDENTES EM
PEDIATRIA E PEDIATRAS SOBRE O USO CORRETO DE DISPOSITIVOS
INALATÓRIOS E DE TÉCNICAS DE ADMINISTRAÇÃO DE MEDICAÇÃO
INALATÓRIA PARA DESENVOLVIMENTO DE MANUAL DIGITAL

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Medicina em Mestrado de Ensino na
Saúde e Tecnologias Educacionais
do Centro Universitário Christus,
como requisito parcial para obtenção
do título de Mestra.

Área de concentração: Ensino em
Saúde.

Linha de pesquisa: Avaliação do
Ensino e Aprendizagem na Saúde.

Orientadora: Profa. Dra. Anamaria
Cavalcante e Silva

FORTALEZA

2026

DIANE GOMES PONTES

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE MÉDICOS RESIDENTES EM
PEDIATRIA E PEDIATRAS SOBRE O USO CORRETO DE DISPOSITIVOS
INALATÓRIOS E DE TÉCNICAS DE ADMINISTRAÇÃO DE MEDICAÇÃO
INALATÓRIA PARA DESENVOLVIMENTO DE MANUAL DIGITAL

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Medicina no Mestrado de Ensino na
Saúde e Tecnologia Educacionais do
Centro Universitário Christus, como
requisito parcial para obtenção do
título de Mestra.

Área de concentração: Ensino em
Saúde.

Linha de pesquisa: Avaliação do
Ensino e Aprendizagem na Saúde.

Orientadora: Profa. Dra. Anamaria
Cavalcante e Silva

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Anamaria Cavalcante e Silva

Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

Prof. Dra. Jocileide Sales Campos

Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

Profa. Dra. Alexssandra Maia Alves

Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Centro Universitário Christus - Unichristus
Gerada automaticamente pelo Sistema de Elaboração de Ficha Catalográfica do
Centro Universitário Christus - Unichristus, com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P813a Pontes, Diane.

Avaliação do conhecimento de médicos residentes de Pediatria e Pediatras sobre o uso correto de dispositivos inalatórios e de técnicas de administração de medicação inalatória para desenvolvimento de manual digital. / Diane Pontes. - 2026.

66 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário Christus - Unichristus, Mestrado em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais, Fortaleza, 2026.

Orientação: Profa. Dra. Anamaria Cavalcante e Silva.

Área de concentração: Ensino em Saúde.

1. Dispositivos inalatórios. 2. Técnica inalatória. 3. Asma. 4. Educação em saúde. 5. Pediatria. I. Título.

CDD 610

DEDICATÓRIA

A todos os pacientes e aos seus familiares que serão beneficiados com a produção do nosso manual baseado nesta pesquisa, no intuito de levar “o básico que funciona” para o dia a dia, sonhando com um dia em que não haverá mais mortes por asma.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que sempre esteve comigo nos momentos de alegria e de tristeza, sendo meu grande consolo e força. A Ele que me proporcionou fé para acreditar que aonde quer que eu fosse, bastava eu colocar o pé que Ele providenciaria o chão; a Ele que, em meio a tantas tribulações, me encheu de coragem para batalhar pela concretização de mais este sonho; a Ele que tem o tempo perfeito para tudo.

Aos meus pais que me ensinaram que o estudo sempre deveria ser minha prioridade. Roupas de marca, celulares caros, nada disso importava, mas sim o meu crescimento espiritual e intelectual, pois o meu conhecimento me levaria aonde eu quisesse, e, para que isso ocorresse, eles não mediram esforços: sempre me deram a oportunidade de estudar nas melhores escolas e nos melhores cursos, mesmo que, por vezes, eles tivessem que fazer sacrifícios para proporcionar isso para mim e para meus irmãos.

Aos meus irmãos, cunhadas, cunhados, sobrinhos e sobrinhas, por me perdoarem por todas as vezes que não pude participar dos nossos momentos familiares, porque estava estudando.

A minha sogra querida que tantas vezes foi rede de apoio para que eu pudesse participar dos encontros presenciais do mestrado ou para que eu pudesse sentar para escrever um pouco, cuidando tão bem do meu filho.

Ao meu esposo, Carlos Vinicius, meu maior fã, meu maior incentivador, meu grande amor e meu companheiro de vida há tantos anos, que nunca me deixou desistir e que sempre me estimulou a buscar excelência em tudo aquilo que faço.

Ao meu filho, Vicente, acima de tudo, foi por você. Todas as vezes em que saía de casa para assistir às aulas e ficar mais um fim de semana distante da minha família, eu sempre o dizia: “Filho, mamãe te ama e é por você que estou fazendo isso.” Espero que no futuro você entenda e se orgulhe da sua mãe.

A minha querida orientadora que tanto me ensinou sobre a vida e sobre a Pediatria ao longo destes quase dois anos, que sempre foi tão paciente e

compreensiva comigo, sempre me dizendo “Dianezinha, família sempre em primeiro lugar!” e que sempre demonstrou um carinho especial pelo meu bebê mesmo sem o conhecer. Obrigada por sua marca de inquietude e de busca eterna de melhorias para nossas crianças.

Aos meus queridos professores que nos proporcionaram tantos momentos de partilha, de diversão e de conhecimento.

EPÍGRAFE

“Espera no Senhor, anima-te, e Ele fortalecerá o teu coração; espera, pois, no Senhor.”

(Salmos 27:14)

RESUMO

O presente estudo avaliou o conhecimento de médicos residentes em pediatria e pediatras sobre o uso correto de dispositivos inalatórios e técnicas de administração de medicação inalatória. Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, descritiva e com abordagem quantitativa, desenvolvida por meio de questionário eletrônico composto por 15 questões abordando aspectos epidemiológicos e conhecimentos específicos sobre inaloterapia. Participaram 70 profissionais, sendo 49 pediatras e 21 residentes de pediatria. Observou-se desempenho global satisfatório, com melhores resultados entre os residentes, porém sem diferença estatisticamente significativa, especialmente nas questões conceituais, e maior número de erros nas questões práticas relacionadas à técnica inalatória. Sugere-se a necessidade de capacitação contínua dos profissionais quanto à prescrição, ao manuseio e à orientação sobre o uso de dispositivos inalatórios. O estudo serviu de base para a elaboração de um manual digital educativo voltado para profissionais e cuidadores, com o intuito de melhorar o controle da asma e reduzir complicações decorrentes do uso incorreto das medicações inalatórias.

Palavras-chave: dispositivos inalatórios; técnica inalatória; asma; Educação em Saúde; pediatria.

ABSTRACT

This study evaluated the knowledge of pediatric residents and pediatricians regarding the correct use of inhaler devices and techniques for administering inhaled medication. It was an applied, descriptive study with a quantitative approach, developed using an electronic questionnaire composed of 15 questions addressing epidemiological aspects and specific knowledge about inhalation therapy. Seventy professionals participated, including 49 pediatricians and 21 pediatric residents. Overall leadership performance was observed, with better results among residents, although without statistically significant differences, especially in conceptual questions, and a higher number of errors in practical questions related to inhalation technique. The study suggests the need for continuous training of professionals regarding the prescription, guidance, and instruction on the use of inhaler devices. The study served as the basis for the development of a digital educational manual aimed at professionals and caregivers, with the goal of improving asthma control and reducing the consequences of incorrect use of inhaled medications.

Keywords: inhalation devices; inhalation technique; asthma; Health Education; pediatrics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Impactação inercial	06
Figura 2 – Sedimentação gravitacional	06
Figura 3 – Difusão browniana	07
Figura 4 - Inalador de John Mudge	08
Figura 5 - Inalador de Nelson	08
Figura 6 - Pulverizador de Sales-Giron	08
Figura 7 – Linha do tempo dos dispositivos inalatórios	10
Figura 8 – Nebulizador a jato	11
Figura 9 – Nebulizador de malha vibratória	12
Figura 10 - Inaladores dosimetrados pressurizados	13
Figura 11 - Inaladores de pó seco	15
Figura 12 – Inalador de névoa suave	18
Figura 13 – Espaçador de plástico	20
Figura 14 – Espaçador de metal	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Perfil sociodemográfico dos entrevistados	26
Tabela 2 - Percentual de erros e acertos de questões sobre conhecimentos específicos	27
Tabela 3 - Categoria profissional x Erros e acertos em questões de conhecimento específico.....	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

GINA	Global Initiative for Asthma
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
IDP	Inalador(es) dosimetrado(s) pressurizado(s)
IPS	Inalador(es) de pó seco
INS	Inalador(es) de névoa suave
SUS	Sistema Único de Saúde
MART	<i>Maintenance and Reliever Therapy</i>
ESPCE	Escola de Saúde Pública do Ceará
HIAS	Hospital Infantil Albert Sabin
HIF	Hospital Infantil de Fortaleza
CNS	Conselho Nacional de Saúde
MS	Ministério da Saúde

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	01
2. OBJETIVOS	04
2.1 Objetivo Geral	04
2.2 Objetivos Específicos	04
3. REFERENCIAL TEÓRICO	05
3.1 A via inalatória e seus mecanismos de deposição	05
3.2 A história dos dispositivos inalatórios	07
3.3 Tipos de dispositivos inalatórios	11
I. Nebulizadores.....	11
II. Inaladores dosimetrados pressurizados	12
III. Inaladores de pó seco	13
IV. Inalador de névoa suave	17
3.4 Espaçadores	18
3.5 Técnica inalatória	22
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	24
4.1 Aspectos éticos	24
4.2 Tipo de estudo	24
4.3 Cenário do estudo	24
4.4 Fases do estudo	24
4.4.1 População e amostra	24
4.4.2 Instrumento de coleta de dados	24
4.4.3 Procedimento de coleta de dados	25
4.4.4 Codificação e tratamento dos dados	25
5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	26
6. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	37
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO: AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS SOBRE DISPOSITIVOS E TÉCNICAS DE ADMINISTRAÇÃO DE MEDICAÇÕES INALATÓRIAS	42
ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA (CEP)	46

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	
(TCLE)	51

1. INTRODUÇÃO

A asma é considerada a doença crônica mais comum da infância, gerando um grande problema de saúde pública em muitos países (RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ; SOSSA-BRICEÑO; NINO, 2017). Caracteriza-se por limitação variável ao fluxo aéreo, não possuindo cura, apenas controle (HIMES et al, 2019).

Segundo a GINA (*Global Initiative for Asthma*), a asma é definida por história de sintomas respiratórios, como chiado, respiração curta, sensação de aperto no peito e tosse, que variam em tempo e em intensidade, associado a limitação variável ao fluxo expiratório identificado por testes de função pulmonar, como a espirometria. Essas variações podem ser desencadeadas por exercícios físicos, exposição a alérgenos ou irritantes, infecções virais e mudanças climáticas. Trata-se de um problema de saúde global, que afeta cerca de 300 milhões de pessoas, com prevalência de 1 a 29% em diferentes países, e causa cerca de mil mortes por dia no mundo. Contudo, a maioria dessas mortes poderia ser evitada (GINA, 2024).

A exacerbação da asma é uma das principais causas de internamento entre crianças e adolescentes, ocupando o quarto lugar no Brasil entre as causas de hospitalização nesta faixa etária. Tal fato traz um impacto importante não só na saúde pública, o que gera altos custos pelas internações, mas também absenteísmo escolar e laboral dos responsáveis pelas crianças (HORA et al, 2024). Fatores que, sabidamente, influenciam as internações hospitalares são: condições sócio-econômicas, qualidade do ar, suporte familiar e educação sobre a doença. Destaca-se a importância da adesão ao tratamento, do reconhecimento de gatilhos para exacerbações e da técnica de administração correta das medicações como peças fundamentais quando se trata de educação sobre a doença (DE SOUZA et al, 2024).

Entre 2013 e 2023, o Brasil apresentou 652.712 internações por asma na faixa etária pediátrica, segundo dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). A região Nordeste é a que mais apresentou casos de internamentos e de óbitos durante este período. Ao observarmos este contexto, fica claro que o diagnóstico precoce e a instituição

do tratamento adequado melhorariam significativamente a qualidade de vida dos pacientes, sendo necessário o desenvolvimento de políticas públicas que gerem tal impacto (HORA et al, 2024).

Falhas na técnica inalatória estão associadas a desfechos desfavoráveis, baixa eficácia do tratamento e aumento dos custos em saúde, sendo o monitoramento da técnica inalatória uma peça fundamental para o sucesso terapêutico dos pacientes asmáticos. O uso correto desses dispositivos é a chave para o sucesso do tratamento (DHADGE et al, 2020), visto que as medicações não são efetivas quando não conseguem atingir os alvos em que devem agir (VITACCA et al, 2023).

Técnicas inalatórias incorretas muitas vezes ocorrem, pois os pacientes não compreendem a finalidade e o uso do dispositivo inalatório (VITACCA et al, 2023). O profissional de saúde é importantíssimo no uso correto das medicações inalatórias, pois cada tipo necessita de habilidade técnica diferenciada que poderá ser ensinada por este profissional (SPAGGIARI et al, 2021).

Há cerca de quatro anos, ao aprofundar os estudos em pneumologia e iniciar a residência médica em Pneumologia Pediátrica, pude ver o dia a dia de crianças que convivem com a asma, chegando ao ambulatório de uma unidade terciária com o sonho de ter uma “vida normal”. Muitas vezes, não fazíamos nada além de ajustar a técnica inalatória e, com uma conduta tão simples, modificávamos completamente a vida de uma família. Era extremamente prazeroso reavaliar essas mesmas crianças no retorno e ouvir que a vida tinha mudado completamente: sem faltas na escola, sem idas à emergência e participação nas brincadeiras com os amigos. Criança sendo criança!

Diante do exposto, fica clara a importância da técnica inalatória correta para o bom controle da asma, contudo é algo ainda pouco difundido no meio acadêmico (VELASCO et al, 2015). Na prática clínica, observa-se que vários pediatras, em formação ou já formados, não sabem ensinar, de modo adequado, o uso destes dispositivos, levando o paciente ou os seus cuidadores a utilizarem de forma incorreta a medicação prescrita, culminando com uma falha terapêutica e com uma ausência de controle da doença. Como os atendimentos por patologias respiratórias são um dos mais encontrados nas emergências

pediátricas e a asma é a doença crônica respiratória mais comum da infância, sendo descritos anteriormente os impactos gerados por seu mau controle, tivemos a iniciativa de encabeçar uma pesquisa com pediatras gerais que atuam em emergência de hospitais vinculados ao Sistema Único de Saúde (SUS) no município de Fortaleza e com residentes de pediatria das residências médicas de pediatria vinculadas à Escola de Saúde Pública do Ceará (ESPCE) sobre o conhecimento de medicações inalatórias e da técnica inalatória adequada, de acordo com a faixa etária e com o dispositivo utilizado, visando compreender as principais dificuldades encontradas e onde poderíamos intervir para contribuir na aquisição deste conhecimento.

Esta avaliação visa criar um manual digital, após obtidos os resultados da pesquisa, em que serão apresentados os principais tipos de dispositivos inalatórios e ensinada a técnica inalatória correta de uso de cada um deles, de modo que seja acessível a todos: profissionais de saúde, cuidadores e pacientes, e que esteja sempre “a mão”, facilitando o aprendizado e a resposta às possíveis dúvidas que possam surgir ao longo do tratamento inalatório, para que toda criança ou, até mesmo, adulto com asma tenham suas vidas transformadas.

2 OBJETIVOS DE PESQUISA

2.1 OBJETIVO GERAL

2.1. 1 Avaliar o conhecimento de pediatras e de residentes de Pediatria sobre o uso correto de dispositivos inalatórios e de técnicas de administração de medicação inalatória.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.2.1 Comparar o conhecimento de pediatras e de residentes de Pediatria sobre dispositivos e técnicas de administração de medicações inalatórias.

2.2.2 Identificar, por meio do questionário aplicado, lacunas no conhecimento dos grupos que sejam passíveis de abordagem para reforço, visando a aprendizagem sobre o tema.

2.2.3 Revisar a origem dos dispositivos inalatórios.

2.2.4 Orientar sobre os principais dispositivos inalatórios e a técnica adequada para cada tipo com enfoque aos distribuídos na rede básica de saúde, auxiliando na escolha do dispositivo adequado para cada tipo de paciente.

2.2.5 Difundir a importância do uso do espaçador quando necessário.

2.2.6 Criar um produto técnico com base nesta pesquisa que será intitulado “Manual digital sobre técnicas e dispositivos inalatórios no cuidado da asma infantil”.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

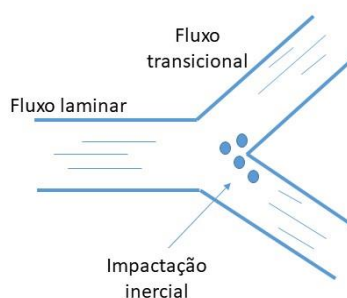
3.1 A VIA INALATÓRIA E SEUS MECANISMOS DE DEPOSIÇÃO

A via inalatória é a preferencial para o tratamento tanto da crise quanto do controle da asma, devido à eficácia, ao baixo custo e à segurança na administração dos medicamentos (LAVORINI et al, 2020) (NICOLA et al, 2021) (MCIVOR et al, 2018); ela age diretamente nos pulmões com pouca absorção sistêmica, e causa menos eventos adversos. Para que possa haver deposição pulmonar adequada, as partículas liberadas devem ter tamanho menor que 6 micrômetros, sendo chamadas de “partículas respiráveis” (HAGMEYER et al, 2023) (LAVORINI et al, 2017).

A deposição das medicações inalatórias nas vias aéreas depende do tamanho, da forma e da densidade das partículas. Ela ocorre principalmente por mecanismos de impactação inercial, de sedimentação gravitacional e de difusão browniana, sendo os dois primeiros os predominantes (PLEASANTS, 2018). Porém, existem outros como: mistura induzida por fluxos turbulentos, precipitação eletrostática e interceptação (DARQUENNE, 2020).

A deposição por impactação ocorre quando as partículas de aerossol seguem o fluxo de ar que sofre mudanças de direção ou de velocidade, mas as partículas seguem em linha reta, colidindo com superfícies e depositando-se (figura 1). Esse tipo de mecanismo ocorre com mais frequência com partículas de maior densidade e maior tamanho e com maior fluxo de velocidade do ar (CORCORAN, 2021). Os principais locais em que há esse tipo de deposição são nas vias aéreas superiores e nas áreas de bifurcação das vias aéreas de grande e de médio porte (DARQUENNE, 2020).

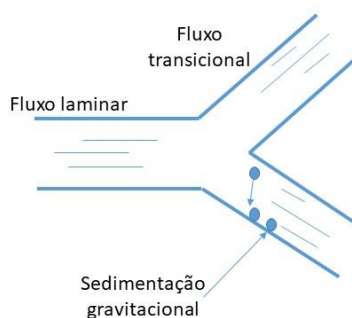
Figura 1: Impactação inercial



Fonte: autoria própria

A sedimentação gravitacional depende de alguns fatores, como: gravidade, tempo de pausa inspiratória, dimensão da via aérea e posição do paciente (PLEASANTS, 2018). De modo geral, é definida pela sedimentação de partículas pela gravidade (figura 2). Ela ocorre principalmente nas pequenas vias aéreas e nos alvéolos (DARQUENNE, 2020).

Figura 2: Sedimentação gravitacional

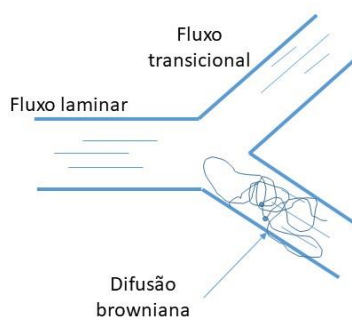


Fonte: autoria própria

A difusão browniana ocorre com partículas menores que um micrômetro, as quais apresentam movimentos aleatórios ao longo da árvore brônquica, causados pela colisão com moléculas de gás, sendo grande parte exalada (figura

3) (AGUIAR et al, 2017) (DARQUENNE, 2020). Ela ocorre predominantemente nos ácinos pulmonares (DARQUENNE, 2020).

Figura 3: Difusão browniana



Fonte: autoria própria

3.2A HISTÓRIA DOS DISPOSITIVOS INALATÓRIOS

Traçando uma linha do tempo sobre a história dos dispositivos e das medicações inalatórias, acredita-se que o uso de aerossóis com fins medicinais para tratamento de doenças pulmonares tem ocorrido há pelo menos 4 mil anos, com origem na medicina indiana no ano de 2.000 antes de Cristo (a.C.) em que eram utilizadas fumaças de especiarias e de plantas do gênero *Datura*, com propriedades anticolinérgicas e broncodilatadoras. Em 1500 a.C. também há registro do uso de substâncias inaladas pelos egípcios. A Hipócrates (460 – 370 a.C.) é dado crédito da confecção de um dos primeiros dispositivos inalatórios (LAVORINI, BUTTINI, USMANI, 2019) (ARNOTT, WATSON, SIM, 2024).

Em 1778, o médico inglês John Mudge produziu o primeiro dispositivo inalatório comercializável (figura 4). Ao longo do século XIX, vários inaladores de cerâmica foram criados, sendo o “Inalador de Nelson” o mais comercializado (figura 5). Ainda no século XIX, foram criados os atomizadores e os nebulizadores. O atomizador quebra o líquido, gerando um spray de aerossol grosso, que não é capaz de se depositar no pulmão. O nebulizador é um atomizador com sistema defletor que remove as partículas grossas que são atomizadas novamente para gerar partículas menores capazes de se

depositarem nos pulmões. Em 1848 foi criado o primeiro atomizador na França pelo Dr. Auphon e, em 1858, foi lançado primeiro nebulizador portátil, o pulverizador de Sales-Giron (figura 6) (STEIN, THIEL, 2017).

Figura 4: Inalador de estanho de John Mudge.



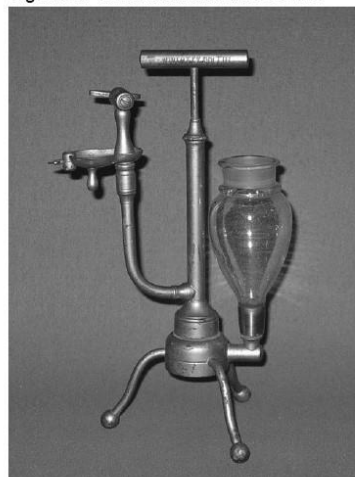
Fonte da imagem: ARNOTT, Andrew; WATSON, Malcolm; SIM, Malcolm. Nebuliser therapy in critical care: The past, present and future. **Journal of the Intensive Care Society**, v. 25, n. 1, p. 78-88, 2024.

Figura 5: Inalador de cerâmica de Nelson.



Fonte da imagem: ARNOTT, Andrew; WATSON, Malcolm; SIM, Malcolm. Nebuliser therapy in critical care: The past, present and future. **Journal of the Intensive Care Society**, v. 25, n. 1, p. 78-88, 2024.

Figura 6: Pulverizador de Sales-Giron.



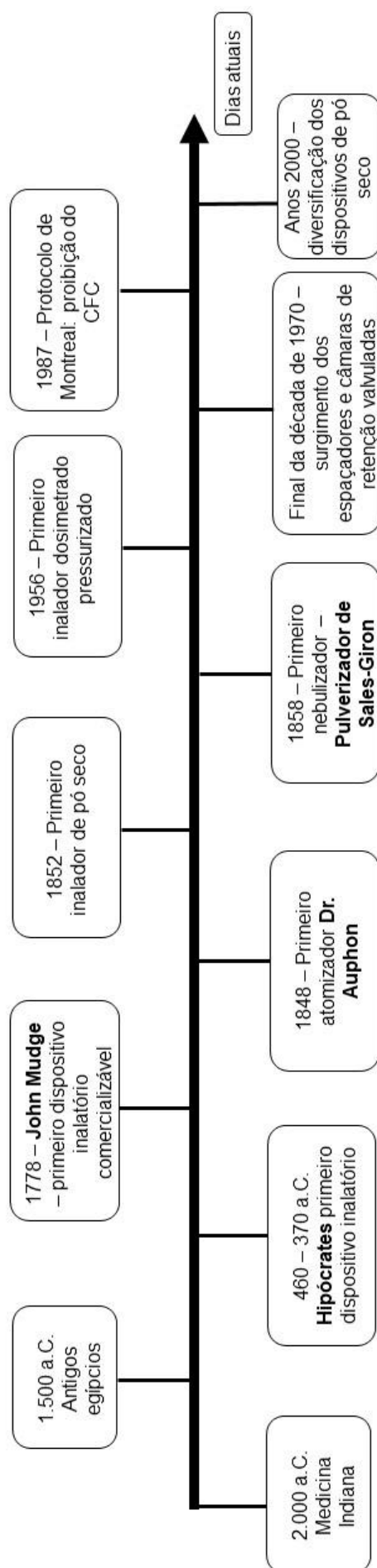
Fonte da imagem: STEIN, Stephen W.; THIEL, Charles G. The history of therapeutic aerosols: a chronological review. **Journal of aerosol medicine and pulmonary drug delivery**, v. 30, n. 1, p. 20-41, 2017.

Em 1852, foi criado o primeiro inalador de pó seco (IPS) por Ira Warren. O primeiro IPS comercializável de sucesso foi o aerohalor (STEIN, THIEL, 2017).

Em 1956, foi lançado o primeiro inalador dosimetrado pressurizado (IDP) realmente eficaz para administração de medicação pulmonar, prático e portátil, pelos Laboratórios Riker, criado após o questionamento da filha asmática de um dos presidentes, se sua medicação não poderia ser colocada em uma lata de spray como as de spray de cabelo. Os IDPs dominaram o mercado durante o período de 1956 a 1986 (LAVORINI, BUTTINI, USMANI, 2019) (STEIN, THIEL, 2017).

À medida que houve uma popularização desses dispositivos, percebeu-se que os pacientes tinham dificuldade de sincronizar a ativação e a inalação das medicações; além disso, as primeiras formulações dos IDPs liberavam partículas grandes que se depositavam na boca e na garganta dos pacientes, reduzindo a eficiência. Em 1958, foi demonstrado que o uso de dispositivos complementares aos IDPs reduziam esta deposição orofaríngea, passando a ser dada a orientação médica de uso desses dispositivos complementares artesanais, como tubos de vinagre ou de papel higiênico. No final da década de 1970, foi criado o primeiro espaçador e as câmaras de retenção valvulada (STEIN, THIEL, 2017).

Figura 7: Linha do tempo dos dispositivos inalatórios de 2.000 a.C. até dos dias atuais



Fonte: autoria própria

3.3 TIPOS DE DISPOSITIVOS INALATÓRIOS

Atualmente, os dispositivos inalatórios são distribuídos em 4 categorias: nebulizadores, inaladores dosimetrados pressurizados (IDPs), inaladores de pó seco (IPS) e inaladores de névoa suave (INS) (HAGMEYER et al, 2023).

I. NEBULIZADORES

Os nebulizadores transformam soluções ou suspensões do medicamento em aerossol. (HAGMEYER et al, 2023). Eles têm como vantagens o uso por qualquer faixa etária, a possibilidade de uso em respiração corrente e com baixo fluxo inspiratório. Como desvantagens, há o custo, o peso, dificultando o transporte, a necessidade de energia elétrica ou bateria para uso e a baixa deposição pulmonar (LEAL, 2017). Existem diferentes tipos de nebulizadores, são eles: a jato, ultrassônico e de malha vibratória (HAGMEYER et al, 2023).

O nebulizador a jato utiliza um compressor (ar comprimido ou oxigênio) para fragmentar a solução por atomização (figura 8) (HAGMEYER et al, 2023). O ultrassônico utiliza a vibração de um cristal piezoelétrico que gera calor e pode desnaturar algumas medicações à base de proteína. O nebulizador de malha vibratória, considerado um modelo mais moderno, portátil e silencioso, utiliza uma associação de rede vibratória e cristal piezoelétrico, porém vibra em frequência menor que o ultrassônico, não desnaturando medicações (MUCHÃO; SILVA FILHO, 2010).

Figura 8: Nebulizadora jato



Fonte: acervo próprio da autora

Figura 9: Nebulizador de malha vibratória



Fonte: acervo próprio da autora

II. INALADORES DOSIMETRADOS PRESSURIZADOS (IDP)

Os IDPs são os dispositivos inalatórios mais frequentemente prescritos (HAGMEYER et al, 2023) (LAVORINI, BUTTINI, USMANI, 2019). Eles consistem em um cânister de metal envolto por um suporte de plástico que contém uma suspensão pressurizada ou uma solução dispersa em um propelente, possuindo uma válvula que libera uma quantidade fixa de medicação a cada uso (LAVORINI, BUTTINI, USMANI, 2019) (figura 10). Foram lançados no mercado em 1956, todavia é comum, até os dias atuais, sua utilização de forma inadequada (MCIVOR et al, 2018).

O uso correto dos IDPs requer uma sequência de passos:

- a) segurá-lo na posição adequada;
- b) agitá-lo antes do uso (caso se trate de uma medicação em suspensão);
- c) disparar a medicação e fazer uma inalação lenta e profunda;
- d) prender a respiração por cerca de 10 segundos (LAVORINI, BUTTINI, USMANI, 2019).

A associação dos IDPs aos espaçadores cresceu durante a pandemia de COVID-19 (2020 – 2021) em detrimento dos nebulizadores, devido ao risco de transmissão relacionado à produção de aerossóis (CHAICOMING et al, 2021). É consagrado que o uso dos IDPs é tão eficaz quanto o de nebulizadores ou, até

melhor, quando levado em consideração os resultados e os efeitos colaterais (KILGORE et al, 2016). Um dos erros mais frequentes na utilização dos IDPs é a falta de coordenação entre a ativação do dispositivo e a inalação, erro este minimizado pelo uso do espaçador (LAVORINI et al, 2020) (MCIVOR et al, 2018). Além disso, como o inalador deve ser ativado logo após o início da inspiração, o uso do espaçador reduz a deposição orofaríngea e, com isso, os efeitos locais e sistêmicos associados ao uso de corticoides (LAVORINI et al, 2020). Outros erros comuns são: pausar a inalação quando o spray toca a garganta; não prender a respiração por tempo suficiente após inalar; não exalar o ar antes de iniciar a inalação e não agitar a suspensão antes do uso. A má técnica está relacionada com má adesão e controle da doença, redução na eficácia das medicações, aumento do risco de hospitalização e idas à emergência (MCIVOR et al, 2018).

Figura 10: Modelos de dispositivos dosimetrados pressurizados disponíveis no mercado brasileiro



Fonte: acervo própria da autora

III. INALADORES DE PÓS SECO (IPS)

Os IPS existem como dispositivos de dose única ou de múltiplas doses. Alguns precisam que suas partículas medicamentosas estejam associadas a moléculas transportadoras, como a lactose (LAVORINI, BUTTINI, USMANI, 2019). Essas moléculas reduzem a coesão entre as partículas, facilitando a dispersibilidade (KE et al, 2021). Eles possuem uma resistência interna que precisa ser vencida pelo fluxo inspiratório para desagregar as partículas da medicação (LAVORINI, BUTTINI, USMANI, 2019) (KE et al, 2021), necessitando

de um fluxo inspiratório maior para deposição da medicação que varia de acordo com o dispositivo, porém se encontra em torno de 20 a 30 L/min (figura 11). Alguns estudos relatam que o fluxo inspiratório necessário pode ser ainda maior, variando de 30 até 90 L/min. Tal variação impacta na escolha do dispositivo inalatório, pois, a depender da patologia e do grau de severidade dela, alguns dispositivos serão mais adequados que outros para o paciente, pois a resistência a ser vencida para o disparo da medicação pode ser maior ou menor, podendo, portanto, a escolha do dispositivo de pó inadequado gerar má técnica inalatória e menor efetividade da medicação (MOLIMARD et al, 2021). A expansão dos IPS ocorreu após a publicação do Protocolo de Montreal (1987) que proibiu o uso de clorofluocarbenetos (CFCs) utilizados nos IDPs (PLEASANTS, 2018). Não há relato na literatura de superioridade entre os tipos de dispositivos de pó disponíveis no mercado (HAGMEYER et al, 2023).

Os IPS apresentam como principais vantagens a ausência de coordenação entre ativação e inalação, pois são acionados pelo fluxo inspiratório do paciente, e a não utilização de propelente, não trazendo danos ao meio ambiente (HAGMEYER et al, 2023). Além do mais, são pequenos e portáteis (LAVORINI, BUTTINI, USMANI, 2019). Os erros mais comuns encontrados no uso dos IPS são: não manter o dispositivo na posição correta durante o uso ou não deixar a cabeça com inclinação adequada, não fazer esforço inspiratório suficiente e não expirar antes (SPAGGIARI et al, 2021). O mecanismo inalatório desses tipos de dispositivos é um fator limitante para menores de 6 anos e pacientes com obstrução grave ao fluxo aéreo (LAVORINI, BUTTINI, USMANI, 2019).

A técnica inalatória será diferente de acordo com o tipo de IPS escolhido pelo paciente, porém os principais passos serão os mesmos:

- 1) preparar o dispositivo (abrir de modo completo ou colocar a cápsula dentro);
- 2) expirar (longe do bocal);
- 3) colocar o dispositivo da boca e puxar o ar rápido e forte;
- 4) prender a respiração por cerca de 5 - 10 segundos;
- 5) lavar a boca em seguida.

Figura 11: Modelos de inaladores em pó: A. Next DPI B. Aerocaps C. Ellipta D. Turbuhaler E. Diskus



Fonte: acervo próprio da autora

Segue a orientação do fabricante de acordo com o tipo de dispositivo:

a. Next DPI:

- segure o dispositivo na vertical e abra a tampa completamente;
- expire longe do bocal inalador;
- coloque o dispositivo na boca, tendo o cuidado de não obstruir a saída de ar;
- faça uma inspiração rápida e profunda;
- segure o ar por 5 a 10 segundos;
- expire;
- coloque novamente o dispositivo na vertical e feche-o completamente;
- higienize a boca após o uso (Chiesi Farmacêutica Ltda. *Fostair® DPI*).

b. Aerocaps:

- retire a tampa;
- abra o inalador, levantando o bocal na posição indicada pela seta na lateral;
- remova a cápsula do frasco e a coloque na base do inalador;
- feche o inalador;
- pressione o botão frontal para perfurar a cápsula e depois solte-o;

- expire longe do bocal do inalador;
- coloque o bocal, incline levemente a cabeça para baixo, de modo rápido e profundo;
- segure a respiração por 10 segundos, enquanto isso, retire o inalador da boca, em seguida, respire normalmente;
- abra o inalador para verificar se ainda há resíduo de pó, se sim, repetir o passo a passo, se não, remova e descarte a cápsula;
- higienize a boca com água e/ou escove os dentes (Biosintética Farmacêutica Ltda. *Alenia*®).

c. Ellipta:

- deslize a tampa completamente para baixo até ouvir um clique;
- expire longe do inalador;
- coloque o dispositivo na boca, tendo o cuidado de não obstruir a saída de ar;
- faça uma inspiração longa, constante e profunda;
- retire o dispositivo da boca e segure o ar por, pelo menos, 3 a 4 segundos;
- expire lenta e suavemente;
- feche o dispositivo;
- higienize a boca (enxaguar com água e depois cuspir) após o uso (GlaxoSmithKline Brasil. *Relvar*® *Ellipta*®).

d. Turbuhaler:

- gire para retirar a tampa externa;
- com ele em posição vertical, gire a base vermelha de um lado para o outro para preparar a dose, até ouvir um clique;
- expire longe do bocal inalador;
- coloque o bocal entre os lábios e inspire rápido e profundo;
- segure o ar por 10 segundos;

- retire o dispositivo da boca e respire normalmente;
- higienize a boca após com água (AstraZeneca do Brasil Ltda. *Symbicort® Turbuhaler®*).

e. Diskus:

- segure com uma das mãos na parte mais escura e coloque o polegar na depressão existente na parte clara, segure a alavanca, movendo até o final do Diskus, ouvindo um clique e expondo todo o bocal;
- expire longe do inalador;
- coloque o bocal nos lábios e aspire o mais profundo possível;
- retire o dispositivo da boca e segure a respiração por 10 segundos;
- feche o dispositivo;
- higienize a boca (enxaguar com água e depois cuspir) após o uso (GlaxoSmithKline Brasil Ltda. *Seretide® Diskus®*).

IV. INALADOR DE NÉVOA SUAVE (INS)

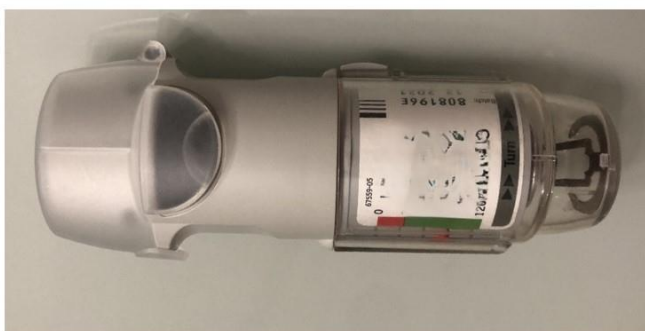
Atualmente só existe um dispositivo de névoa suave disponível no mercado. Ele utiliza energia de uma mola comprimida dentro do inalador, não sendo necessário propelente, com doses administradas por um sistema de bico de precisão projetado (LAVORINI ET AL, 2017) (figura 12). Quando comparado aos IDPs, eles têm maior deposição pulmonar e menor deposição em orofaringe, devido a sua menor velocidade após o disparo e ao seu período mais longo de liberação da medicação, reduzindo os erros de coordenação entre disparo e inalação (LAVORINI, BUTTINI, USMANI, 2019) (PLEASANTS, 2018).

A seguir, o modo de uso conforme orientação do fabricante:

- mantenha a tampa fechada e vire a base transparente na direção das setas do rótulo até ouvir um clique (meia volta);
- abra a tampa até que fique travada completamente na posição aberta;

- expire o ar lenta e totalmente;
- coloque os lábios em torno do bocal sem cobrir as entradas de ar;
- enquanto inspira lenta e profundamente pela boca, pressione o botão de aplicação e continue inspirando;
- prenda a respiração por 10 segundos e em seguida volte a respirar (BOEHRINGER INGELHEIM do Brasil Química e Farmacêutica Ltda. Spiriva Respimat®).

Figura 12: Inalador de névoa suave



Fonte: acervo próprio da autora

3.4 ESPAÇADORES

Os espaçadores, criados em 1958, passaram por várias transformações ao longo dos anos. Em 1981, foi comprovado que eles facilitam a absorção da medicação ao oferecer maior volume e espaço para o propelente evaporar e servem como depósito para partículas maiores, diminuindo a deposição de partículas na boca e na garganta, reduzindo seus efeitos adversos locais e facilitando que partículas menores se depositem nos pulmões (NICOLA et al, 2021) (MCIVOR et al, 2018). Câmaras de retenção valvuladas (CRV) são espaçadores que possuem uma válvula inspiratória unidirecional, a qual reduz o fluxo inspiratório e evita que haja exalação para dentro do dispositivo. Muitas vezes os termos são usados de forma intercambiável; porém, eles não são iguais, e, quando possível, é preferível o uso do CRV, pois, além de evitar a

exalação já descrita, sua válvula diminui a necessidade de coordenação entre a ativação do IDP e a inalação (LAVORINI et al, 2020).

Os espaçadores podem ser de plástico ou de metal, manufaturados ou artesanais. Os de plástico não conduzem eletricidade, sendo suscetíveis à carga eletrostática interna, que pode ser reduzida com o uso repetido do dispositivo (vários disparos da medicação) ou com a higienização com água e detergente e secagem por gotejamento (figura 13). Tal fato é importante, pois pode reduzir a absorção da medicação, orientando-se que a higiene deles seja feita de modo específico por imersão em água em temperatura ambiente com detergente por cerca de 15 minutos, sem realizar fricção e sem enxágue para secagem ao natural. Os espaçadores metálicos ou os que possuem revestimento interno antiestático não são condutores e não acumulam carga elétrica, não necessitando desta preparação (figura 14). Estudos sugerem que o uso de espaçador, seja ele manufaturado ou artesanal, reduz as partículas grandes e maximiza as pequenas. Vale ressaltar que eles possuem uma vida útil de 6 a 12 meses de acordo com os fabricantes (VINCKEN et al, 2018).

É importante ainda frisar que foram feitos estudos de revisão, que, apesar de utilizarem uma amostra pequena, não evidenciaram diferenças de desfechos durante crises asmáticas entre o uso de espaçadores artesanais e de manufaturados, em relação à necessidade de admissão hospitalar, à mudança na saturação, ao pico de fluxo expiratório, entre outros (RODRIGUEZ-MARTINEZ, SOSSA, LOZANO, 2008).

Figura 13: Espaçador de plástico



Fonte: Acervo próprio da autora

Figura 14: Espaçador de metal



Fonte: Acervo próprio da autora

A utilização dos IDPs com espaçadores é sugerida em menores de 6 anos com o objetivo de reduzir os problemas relacionados com a coordenação no ato de inspirar após a ativação do dispositivo, além de reduzir os efeitos adversos em relação à absorção da medicação por via oral (RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ; SOSSA-BRICEÑO; NINO, 2017). Vale salientar que, para cada faixa etária, a técnica inalatória é ajustada. Em menores de 4 anos, utiliza-se espaçador com máscara facial; entre 4 a 6 anos, espaçador com máscara facial ou peça bucal e, em maiores de 7 anos, apenas espaçador ou direto na boca (GINA, 2024) (CHONG-NETO et al., 2020). Entretanto, é importante saber que outros aspectos

são levados em consideração na escolha da técnica inalatória além da faixa etária, como a presença de comorbidades e o status cognitivo (HAGMEYER et al, 2023).

A deposição de medicamentos inalados depende do formato e do tamanho do espaçador, do formato e da densidade das partículas e da técnica inalatória (CURRAN; PORÉE; RUBIN, 2020). Contudo, é importante frisar que, mesmo com uma técnica de administração inalatória correta, a maioria das medicações inalatórias tem um percentual de deposição pulmonar em torno de 50% (LAVORINI ET AL, 2017).

O uso de máscaras faciais que é comum para administração dessas medicações, especialmente na faixa etária pediátrica, apesar de contribuírem para uma técnica adequada, podem reduzir a deposição da medicação, pois há perdas para o ambiente, para a máscara e para o rosto do paciente. Situações que facilitem o escape de ar pela máscara, como gritos e choro, também reduzem a deposição pulmonar das medicações (CORCORAN, 2021).

Existem várias combinações de medicamentos e de inaladores, aumentando o leque de opções terapêuticas para individualizar o tratamento de acordo com as necessidades específicas de cada paciente (SPAGGIARI et al, 2021). Alguns pacientes necessitam, de acordo com o “step” do seu tratamento, de mais de um tipo de medicação e, em algumas vezes, essas medicações apresentam dispositivos inalatórios diferentes; por exemplo, vemos com frequência a associação de IPS para manutenção e IDP para alívio dos sintomas. Observa-se que o uso de mais de um tipo de inalador está relacionado com maiores índices de: exacerbações, admissões hospitalares, dias de internação, consultas em atendimentos de urgência e ambulatorial (MCIVOR et al, 2018), pois pode haver confusão com a técnica inalatória no momento da administração do medicamento, gerando má técnica e conseqüentemente mau controle. Vale ressaltar que a GINA orienta atualmente a terapia “MART” (*Maintenance and Reliever Therapy*) em que pode ser utilizada a mesma medicação/dispositivo como tratamento de manutenção e de alívio, como primeira linha de tratamento em algumas situações, porém muitas vezes inviável devido ao custo para o paciente e ao acesso, quando distribuído pelo Governo.

3.5 TÉCNICA INALATÓRIA

Falhas na técnica inalatória estão associadas com desfechos desfavoráveis, baixa eficácia do tratamento e aumento dos custos em saúde, sendo o monitoramento da técnica inalatória a chave para o sucesso terapêutico dos pacientes asmáticos. O uso correto desses dispositivos é a chave para o sucesso do tratamento (DHADGE et al, 2020), visto que as medicações não são efetivas se não conseguem atingir os alvos em que devem agir (VITACCA et al, 2023).

Técnicas inalatórias incorretas muitas vezes ocorrem, pois os pacientes não compreendem a finalidade e o uso do dispositivo inalatório (VITACCA et al, 2023). O profissional de saúde é importantíssimo no uso correto das medicações inalatórias, pois cada tipo necessita de habilidade técnica diferenciada que poderá ser ensinada por este profissional (SPAGGIARI et al, 2021).

A técnica inalatória adequada do uso de IDP com espaçador não é consensual entre os profissionais de saúde, e poucos sabem fazê-la ou ensiná-la corretamente aos pacientes. A abordagem da técnica inalatória correta para o tratamento é precária na formação médica, não sendo dado enfoque nos livros sobre ela, apenas nos específicos da área (VELASCO et al, 2015).

Médicos podem ensinar a técnica correta para uso desses dispositivos, porém o que é compreendido pelo paciente depende da qualidade do treinamento, do tipo de inalador, da idade e do nível educacional e socioeconômico de quem recebe a orientação. Além disso, muitas vezes, os pacientes superestimam a sua capacidade de usar corretamente o dispositivo inalatório (DHADGE et al, 2020).

Faz-se necessário que todo profissional de saúde saiba ensinar, de forma correta, o uso das medicações inalatórias. Para cada tipo de dispositivo e faixa etária, existe uma técnica adequada, a qual deve ser revisada e ajustada a intervalos regulares, respeitando sempre o crescimento da criança e as preferências individuais, as quais podem ser influenciadas por simplicidade e conveniência do dispositivo (tamanho, portabilidade, custo, etc), além da experiência do usuário (DHADGE et al, 2020).

O uso de tecnologias digitais no ensino em saúde torna a educação mais dinâmica e interativa, ao oferecer rápido acesso, oferta constante de informação e estar sempre “a mão” dos profissionais, facilitando a repetição, que promove a manutenção do conhecimento sobre técnica inalatória com a memorização e o aprendizado desta (VELASCO et al, 2015). Além de auxiliar os profissionais de saúde, os aplicativos móveis de saúde e sites estão cada vez mais sendo usados para auxiliar também os pacientes. Tecnologias móveis estão ganhando espaço nos serviços de saúde para diagnóstico, educação em saúde e monitoramento de adesão ao tratamento. Acredita-se que no futuro elas sejam mais empregadas para auxiliar os profissionais de saúde na monitorização do tratamento (DHADGE et al, 2020). Neste contexto, vários aplicativos sobre asma surgiram, oferecendo várias funcionalidades para ajudar o paciente (HIMES et al, 2019).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Centro Universitário Christus, sob o parecer de número 7.277.252 (ANEXO A). Todos os princípios éticos estabelecidos pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS)/Ministério da Saúde (MS), que regula pesquisas com seres humanos, foram rigorosamente seguidos. Os participantes foram devidamente informados sobre os objetivos do estudo e os procedimentos de coleta de dados, especialmente em relação ao uso dos resultados obtidos com a aplicação dos questionários (APÊNDICE A). Todos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO B).

4.2 Tipo de estudo

A metodologia utilizada trata de uma pesquisa de natureza aplicada com objetivo de um estudo descritivo com abordagem quantitativa que utilizou um questionário composto de 15 questões o qual utilizava como variáveis: idade, sexo, formação e conhecimentos específicos sobre dispositivos e técnicas inalatórias.

4.3 Cenário do estudo

A presente pesquisa foi desenvolvida em uma única fase por meio de um questionário virtual preenchido via *GoogleForms*, após abordagem pessoal e/ou virtual para explicar sobre os objetivos da pesquisa, envolvendo médicos pediatras que fazem atendimentos em setores de emergência de hospitais do município de Fortaleza, como Hospital Infantil Albert Sabin (HIAS) e Hospital Infantil de Fortaleza (HIF), e médicos residentes de pediatria geral vinculados à Escola de Saúde Pública do Ceará (ESPCE).

4.4 Fases do estudo

4.4.1 População e amostra

A população estudada foi de 70 pessoas, sendo 49 pediatras que trabalhavam em setores de emergência de hospitais do município de Fortaleza (HIAS e HIF) e 21 residentes de pediatria geral vinculados à ESPCE.

4.4.2 Instrumento de coleta de dados

Todos os participantes, após convite pessoal e/ou virtualmente e após esclarecimentos sobre o intuito da pesquisa, responderam a um questionário enviado via *GoogleForms* (APÊNDICE) com informações sobre idade, gênero,

formação concluída na residência ou em processo e sobre conhecimentos específicos sobre inaloterapia, dispositivos e técnica inalatória.

4.4.3 Procedimento de coleta de dados

A aplicação do questionário se deu por meio da ferramenta *GoogleForms*, cujo link para preenchimento foi enviado através de aplicativo de mensagem após aplicação do TCLE e breve explicação do objetivo da pesquisa.

4.4.4 Análise dos dados

A análise estatística foi feita no SAS System, sendo dividido em estatísticas descritivas com frequências absolutas e relativas por variáveis categóricas e análises inferenciais, utilizando o método de Qui-quadrado para comparação de acertos e erros entre os grupos, Kruskal-Wallis para comparar as pontuações médias entre os grupos e utilizado como nível de significância $p < 0,05$.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 Dados quantitativos

O questionário utilizado foi composto por 15 questões divididas em blocos. As três primeiras questões abordam aspectos epidemiológicos e as demais, conhecimentos específicos, englobando dispositivos inalatórios e técnicas de administração de medicações inalatórias.

Foi incluído na pesquisa um total de 70 participantes, dentre eles 49 (70%) pediatras e 21 (30%) residentes de pediatria geral. Não foram encaminhados questionários para residentes de pneumologia pediátrica e para médicos pneumologistas pediátricos para serem evitados vieses.

Dos participantes, 82,9% (58) se identificaram como sendo do gênero feminino e 17,1% (12) como gênero masculino. Quanto à faixa etária dos participantes, 4,3% (3) estavam entre 20 e 25 anos, 30% (21) entre 26 e 30 anos, 28,6% (20) entre 31 e 35 anos e 37,1% (26) maior de 35 anos (tabela 1).

Tabela 1: perfil sociodemográfico dos entrevistados	Total (N=70)
1.Qual a sua idade, n (%)	
20 – 25 anos	3 (4.3%)
26 – 30 anos	21 (30.0%)
31 – 35 anos	20 (28.6%)
> 35 anos	26 (37.1%)
2.Qual gênero você se identifica, n (%)	
Feminino	58 (82.9%)
Masculino	12 (17.1%)
3. Você é, n (%)	
Pediatra	49 (70.0%)

Tabela 1: perfil sociodemográfico dos entrevistados	Total (N=70)
---	-----------------

Residente de pediatria	21 (30.0%)
------------------------	------------

Fonte: Autoria própria

Quanto aos conhecimentos avaliados pelo questionário, no bloco de questões que abordavam conceitos sobre inaloterapia, a maioria dos participantes respondeu corretamente (tabela 2). Sobre a definição de aerossol, houve 80% de acerto e, entre as respostas erradas, houve predominância de erros no grupo dos pediatras. Na questão sobre como as partículas aerossolizadas variam, houve 95,7% de acerto, novamente com predomínio de erros entre o grupo dos pediatras (tabela 3). Nestes quesitos praticamente houve concordância entre os índices de acertos.

Tabela 2: percentual de erros e acertos de questões sobre conhecimentos específicos

	Total (N=70)
Aerossol é, n (%)	
Certo	56 (80.0%)
Errado	14 (20.0%)
As partículas aerossolizadas variam em, n (%)	
Certo	67 (95.7%)
Errado	3 (4.3%)
São categorias de dispositivos inalatórios, n (%)	
Certo	21 (30.0%)
Errado	49 (70.0%)
A escolha do dispositivo a ser utilizado depende, n (%)	
Certo	65 (92.9%)
Errado	5 (7.1%)

Tabela 2: percentual de erros e acertos de questões sobre conhecimentos específicos

	Total (N=70)
No passo a passo do uso do inalador dosimetrado pressurizado, assinale a sequência correta de administração para maiores de 6 anos, n (%)	
Certo	58 (82.9%)
Errado	12 (17.1%)
O uso do inalador dosimetrado pressurizado direto na boca não é recomendado. Assinale a alternativa correta, n (%)	
Certo	50 (71.4%)
Errado	20 (28.6%)
O uso do espaçador, n (%)	
Certo	62 (88.6%)
Errado	8 (11.4%)
O choro durante a administração de medicação inalatória em crianças, n (%)	
Certo	27 (38.6%)
Errado	43 (61.4%)
Assim que possível, a técnica inalatória com máscara facial deverá ser modificada para técnica com peça bucal, visto que, n (%)	
Certo	41 (58.6%)
Errado	29 (41.4%)
Os dispositivos de pó seco em geral podem ser usados a partir da idade de, n (%)	
Certo	37 (52.9%)
Errado	33 (47.1%)
Assinale a alternativa correta. Durante uma crise de asma, n (%)	
Certo	49 (70.0%)
Errado	21 (30.0%)
É sugerido limitar o número de diferentes inaladores prescritos para o mesmo paciente, visto que, n (%)	

Tabela 2: percentual de erros e acertos de questões sobre conhecimentos específicos

	Total (N=70)
Certo	65 (92.9%)
Errado	5 (7.1%)
Nota	
N	70
Média (SD)	0.7 (0.14)
Mediana (IQR)	0.8 (0.6, 0.8)
Fonte: Autoria própria	

Tabela 3: Categoria profissional x Erros e acertos em questões de conhecimento específico

	Você é		Total (N=70)	P-value
	Pediatra (N=49)	Residente de pediatria (N=21)		
Aerossol é, n (%)				0.4339 ¹
Certo	38 (77.6%)	18 (85.7%)	56 (80.0%)	
Errado	11 (22.4%)	3 (14.3%)	14 (20.0%)	
As partículas aerossolizadas variam em, n (%)				0.8975 ¹
Certo	47 (95.9%)	20 (95.2%)	67 (95.7%)	
Errado	2 (4.1%)	1 (4.8%)	3 (4.3%)	
São categorias de dispositivos inalatórios, n (%)				0.6903 ¹
Certo	14 (28.6%)	7 (33.3%)	21 (30.0%)	
Errado	35 (71.4%)	14 (66.7%)	49 (70.0%)	
A escolha do dispositivo a ser utilizado depende, n (%)				0.1287 ¹
Certo	47 (95.9%)	18 (85.7%)	65 (92.9%)	
Errado	2 (4.1%)	3 (14.3%)	5 (7.1%)	

Tabela 3: Categoria profissional x Erros e acertos em questões de conhecimento específico

	Você é		Total (N=70)	P-value
	Pediatra (N=49)	Residente de pediatria (N=21)		
No passo a passo do uso do inalador dosimetrado pressurizado, assinale a sequência correta de administração para maiores de 6 anos, n (%)				0.3326 ¹
Certo	42 (85.7%)	16 (76.2%)	58 (82.9%)	
Errado	7 (14.3%)	5 (23.8%)	12 (17.1%)	
O uso do inalador dosimetrado pressurizado direto na boca não é recomendado. Assinale a alternativa correta, n (%)				0.2482 ¹
Certo	33 (67.3%)	17 (81.0%)	50 (71.4%)	
Errado	16 (32.7%)	4 (19.0%)	20 (28.6%)	
O uso do espaçador, n (%)				0.2511 ¹
Certo	42 (85.7%)	20 (95.2%)	62 (88.6%)	
Errado	7 (14.3%)	1 (4.8%)	8 (11.4%)	
O choro durante a administração de medicação inalatória em crianças, n (%)				0.1202 ¹
Certo	16 (32.7%)	11 (52.4%)	27 (38.6%)	
Errado	33 (67.3%)	10 (47.6%)	43 (61.4%)	
Assim que possível, a técnica inalatória com máscara facial deverá ser modificada para técnica com peça bucal, visto que, n (%)				0.1528 ¹
Certo	26 (53.1%)	15 (71.4%)	41 (58.6%)	
Errado	23 (46.9%)	6 (28.6%)	29 (41.4%)	
Os dispositivos de pó seco em geral podem ser usados a partir da idade de, n (%)				0.6382 ¹

Tabela 3: Categoria profissional x Erros e acertos em questões de conhecimento específico

	Você é			P-value
	Pediatra (N=49)	Residente de pediatria (N=21)	Total (N=70)	
Certo	25 (51.0%)	12 (57.1%)	37 (52.9%)	0.4594 ¹
Errado	24 (49.0%)	9 (42.9%)	33 (47.1%)	
Assinale a alternativa correta.				
Durante uma crise de asma, n (%)				
Certo	33 (67.3%)	16 (76.2%)	49 (70.0%)	0.1287 ¹
Errado	16 (32.7%)	5 (23.8%)	21 (30.0%)	
É sugerido limitar o número de diferentes inaladores prescritos para o mesmo paciente, visto que, n (%)				
Certo	44 (89.8%)	21 (100.0%)	65 (92.9%)	0.0897 ²
Errado	5 (10.2%)	0 (0.0%)	5 (7.1%)	
Nota				
N	49	21	70	
Média (SD)	0.7 (0.13)	0.8 (0.14)	0.7 (0.14)	
Mediana (IQR)	0.8 (0.6, 0.8)	0.8 (0.7, 0.8)	0.8 (0.6, 0.8)	

¹Chi-Square p-value; ²Kruskal-Wallis p-value;

Fonte: Autoria própria

No bloco de questões que abordavam os dispositivos inalatórios, foram questionados os tipos existentes, com apenas 30% de acertos (21 participantes). Esse fato é preocupante, pois, se os profissionais não conhecem os tipos de dispositivos, como irão prescrever e ensinar a técnica específica de cada um?

Atualmente, temos disponíveis vários tipos de dispositivos inalatórios e é fundamental que o profissional de saúde conheça a todos, ou pelo menos os disponíveis no SUS que são utilizados na prática clínica, e o seu manejo adequado, pois dispositivos diferentes podem gerar erros específicos. Estudos revelam que 39-67% dos profissionais de saúde falham em pontos cruciais ao

ensinar a técnica inalatória aos pacientes. Como já descrito previamente, a técnica inalatória inadequada pode gerar má adesão, mau controle dos sintomas, redução na qualidade de vida e riscos de hospitalização (MOLIMARD et al, 2021).

Ainda deste perfil de questões, quando questionados alguns dos critérios para escolha de uso dos dispositivos inalatórios, houve 92,9% de acertos (65 participantes), porém, quando perguntado sobre a faixa etária que em geral podem ser prescritos os dispositivos de pó seco, obtivemos apenas 52,9% (37 participantes) dos acertos, o que causa estranheza, pois a maioria soube responder aos critérios para a escolha, porém a porcentagem de acerto sobre a idade de escolha dos IPS foi bem aquém do esperado para quem sabe os critérios de escolha, quando comparamos as duas respostas. Além do mais, se houve tantos erros no conhecimento sobre os tipos de dispositivos, como é possível que tenhamos tantos acertos nos critérios de escolha?

Existem vários tipos de IPS e todos têm uma característica em comum: resistência intrínseca ao fluxo aéreo que afeta o esforço respiratório necessário para seu uso, podendo tornar mais fácil ou mais difícil, por isso é fundamental sabermos a partir de qual faixa etária temos a possibilidade de prescrição deles, devido à necessidade de cooperação completa (MOLIMARD et al, 2021). Crianças menores de 5 anos são respiradoras nasais obrigatórias e têm dificuldade de prender a respiração, dificultando, portanto, a prescrição desse tipo de dispositivo abaixo desta faixa etária (HOSSNY et al, 2016).

Ainda na mesma linha de questões, foi perguntado o porquê de limitar o uso de dispositivos inalatórios, com 92,9% de acertos (65 participantes) (tabela 2). É importante que os prescritores saibam que existem vários tipos de dispositivos inalatórios, porém vale reforçar, sempre que possível, que o uso de múltiplos tipos de dispositivos inalatórios tem relação com maior taxa de erros, devido à possibilidade de confusão de técnica (CHRYSTYN et al, 2017), por exemplo ao usar um IPS para tratamento de manutenção, sendo necessário um fluxo inspiratório maior (“rápido e forte”), e um IDP para tratamento de alívio, que pode ser utilizado até mesmo em respiração corrente com auxílio do espaçador (“lento e profundo”). Esta confusão pode ocorrer não só por parte dos usuários das medicações e dos seus cuidadores que as administram, como também por

parte dos prescritores, gerando certo transtorno na hora de prescrever por dificuldades em ensinar as diversas técnicas (KOCKS et al, 2018). Quando for necessário ao tratamento mais de um tipo de uma medicação, é preferível que sejam utilizados os mesmos tipos de dispositivos ou, se diferentes, que, pelo menos, tenham técnicas semelhantes, por exemplo uso de IDP para manutenção e alívio dos sintomas ou IPS para ambos em vez de combinar os dois tipos (RIGBY, 2024). Estudos relatam que até 100% dos pacientes demonstram algum tipo de erro de técnica inalatória e até 92% apresentam erros críticos de técnica que seriam erros que impactam na efetividade da medicação (KOCKS et al, 2018) (KAPLAN, PRICE, 2018).

Seguindo o padrão das respostas anteriores, houve mais respostas erradas entre os pediatras, a exceção quanto à escolha do dispositivo, na qual houve mais erros entre os residentes de pediatria, e quanto ao porquê de limitar o uso de dispositivos inalatórios, em que todos os erros ocorreram entre pediatras, porém sem significância estatística (Tabela 3).

Diante do exposto, apesar de parecer intuitivo que o uso de mais de um tipo de dispositivo inalatório diferente pode causar confusão aos usuários, há ainda muitos profissionais que não consideram isso um causador de dificuldade para o manejo terapêutico.

Na seção de questões que avaliavam a técnica inalatória, foram observados os maiores índices de erros, reforçando a necessidade de capacitações periódicas sobre a técnica inalatória não só para os pacientes, mas também para os profissionais que são os responsáveis por ensinar o público-alvo a maneira de uso adequado.

Quando questionada a sequência da técnica do uso do IDP, foram encontrados 82,9% (58 participantes) de acerto. Sobre a justificativa da não recomendação do uso do IDP direto na boca, obtiveram-se 71,4% (50 participantes) de acerto e sobre a recomendação do uso do espaçador, houve 88,6% (62 participantes) de acerto, observando-se uma concordância entre as respostas corretas. Contudo, ao ser questionado sobre o impacto negativo do choro das crianças durante a administração das medicações, tivemos apenas 38,6% de acertos (27 participantes) e, quanto ao uso da técnica com peça bucal,

houve apenas 58,6% de acertos (41 participantes) (tabela 2). Em todas as questões deste bloco, houve predomínio de erros entre as respostas dos pediatras, porém sem significância estatística (Tabela 3).

Ao observarmos esta sequência de perguntas e de respostas, percebemos que os profissionais até têm um grau de entendimento bom sobre a técnica de uso dos IDP, porém eles não conseguem identificar alguns fatores que podem impactar na técnica correta, como o choro, por exemplo.

Dessa forma, observamos que o desempenho global dos participantes foi satisfatório, porém heterogêneo com os maiores índices de erros em aspectos mais práticos da administração e do uso de dispositivos inalatórios e os maiores acertos nas questões conceituais básicas, evidenciando que lacunas conceituais e práticas ainda existem e precisam ser trabalhadas.

Não houve diferenças estatisticamente significativas entre residentes e pediatras, apesar de residentes terem apresentado média discretamente superior.

Como fatores limitantes ao nosso estudo, tivemos uma amostra que foi pequena, com pouca adesão dos residentes de pediatria, sendo o número de pediatras bem maior, mais que o dobro de residentes de pediatria, e os residentes que foram recrutados, em sua grande maioria, faziam pouco tempo que haviam participado do rodízio de pneumologia pediátrica, serviço em que exaustivamente é reforçada a importância da técnica correta, podendo gerar vieses nos resultados obtidos.

CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como exposto previamente, passamos por um longo processo de evolução dos dispositivos inalatórios e, atualmente, dispomos de diversos tipos, cada um com suas vantagens e suas desvantagens.

A vasta opção disponível acaba tornando mais complexa a escolha do dispositivo ideal para cada perfil de paciente (RIGBY, 2024). Contudo, independentemente do tipo de dispositivo eleito para o paciente, os erros mais comuns são universais, como não expirar antes da inalação e não prender a respiração após a inalação por tempo adequado, não havendo mudança significativa nas últimas décadas (KOCKS et al, 2018).

O presente estudo mostra que médicos residentes de pediatria em geral obtiveram desempenho ligeiramente superior ao de pediatras, apesar de não haver significância estatística, demonstrando a importância de reciclagens sobre o conhecimento de dispositivos e de técnicas de administração de medicamentos inalatórios. Percebe-se ainda que a questão que teve maior índice de erros foi sobre os tipos de dispositivos inalatórios existentes, reforçando a necessidade de difundir os tipos disponíveis no mercado, pois, para prescrever, é necessário conhecer.

Diante dos resultados encontrados na pesquisa, optamos por criar um manual digital que fosse acessível aos profissionais de saúde e, até mesmo, aos pacientes, estando sempre “a mão” para tirar dúvidas que possam surgir no momento de prescrever ou de utilizar o dispositivo.

Estudos revelam que a repetição é necessária para o desenvolvimento da técnica inalatória adequada e que, mesmo após esta habilidade ser adquirida, em apenas 1 a 2 meses após, são observados declínios na execução (RIGBY, 2024). Alguns estudos relatam serem necessárias pelo menos dez consultas para que os pacientes aprendam a técnica inalatória correta (MUCHÃO et al, 2008). Na prática clínica, observamos que isso acontece rotineiramente: os pacientes ainda hoje têm dificuldade de aprender a técnica e, uma vez que aprendem, após pouco tempo começam a cometer erros antes não cometidos.

Proporcionar treinamento para os profissionais de saúde, reduzir o número dos tipos de dispositivos diferentes e a utilização de dispositivos mais intuitivos são estratégias fundamentais, uma vez que os prescritores tendem a superestimar a técnica inalatória desempenhada pelos pacientes e subestimar seus erros. Falhas na técnica inalatória estão diretamente relacionados com os desfechos negativos (KOCKS et al, 2018).

As intervenções educacionais contínuas favorecem o aprendizado em longo prazo, tanto dos profissionais quanto dos pacientes (HUSSAIN, PARAVATTIL, 2020), reforçando a necessidade de repetição para perfeição.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Rita *et al.* Terapêutica inalatória: Técnicas de inalação e dispositivos inalatórios. **Revista Portuguesa de Imunoalergologia**, v. 25, n. 1, p. 9-26, 2017.

ALENIA®: fumarato de formoterol + budesonida. São Paulo: Biosintética Farmacêutica Ltda. 1 bula de remédio (2 p.). Disponível em: <https://www.saudedireta.com.br/catinc/drugs/bulas/alenia.pdf>. Acesso em: 18 out. 2025.

ARNOTT, Andrew; WATSON, Malcolm; SIM, Malcolm. Nebuliser therapy in critical care: The past, present and future. **Journal of the Intensive Care Society**, v. 25, n. 1, p. 78-88, 2024.

BUSH, Andrew *et al.* (Ed.). **Kendig and Wilmott's Disorders of the Respiratory Tract in Children**. 10. Ed. Philadelphia: Elsevier, 2023.

CHAICOMING, Kesanee *et al.* Homemade valved holding chambers for children with airway hyperresponsiveness: A randomized crossover trial. **Pediatric Pulmonology**, v. 56, n. 1, p. 49-56, 2021.

CHONG-NETO, Herberto J. *et al.* Guia prático de abordagem da criança e do adolescente com asma grave: Documento conjunto da Associação Brasileira de Alergia e Imunologia e Sociedade Brasileira de Pediatria. **Arq. Asma, Alerg. Imunol**, v. 4, n. 1, p. 3-34, 2020.

CHRYSTYN, Henry *et al.* Device errors in asthma and COPD: systematic literature review and meta-analysis. **NPJ primary care respiratory medicine**, v. 27, n. 1, p. 22, 2017.

CORCORAN, Timothy E. Measurements of deposited aerosol dose in infants and small children. **Annals of Translational Medicine**, v. 9, n. 7, 2021.

CURRAN, Edouard; PORÉE, Thierry; RUBIN, Bruce K. Real-time analysis of the respiratory flow through a valved holding chamber. **Journal of Aerosol Medicine and Pulmonary Drug Delivery**, v. 33, n. 4, p. 205-213, 2020.

DARQUENNE, Chantal. Deposition mechanisms. **Journal of aerosol medicine and pulmonary drug delivery**, v. 33, n. 4, p. 181-185, 2020.

SOUZA, Crisley Conceição Barbosa Leite *et al.* Análise da incidência e impacto das internações por asma em crianças: Tendências e perspectivas. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 5, p. 2324-2335, 2024.

DHADGE, Nagesh *et al.* Monitoring of inhaler use at home with a smartphone video application in a pilot study. **NPJ Primary Care Respiratory Medicine**, v. 30, n. 1, p. 46, 2020.

FOSTAIR® DPI: dipropionato de beclometasona + fumarato de formoterol. São Paulo: Chiesi, 2025. 1 bula de remédio (17 p.). Disponível em: <https://www.chiesi.com.br/fostair-dpi-1006/bula-paciente>. Acesso em: 18 out. 2025.

GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA (GINA). 2024 **GINA Report Global Strategy for Asthma Management and Prevention**. Bethesda: GINA, 2024. Disponível em: <https://ginasthma.org/2024-gina-main-report/>. Acesso em: 1 jul. 2024.

HAGMEYER, Lars *et al.* From the infant to the geriatric patient—Strategies for inhalation therapy in asthma and chronic obstructive pulmonary disease. **The Clinical Respiratory Journal**, v. 17, n. 6, p. 487-498, 2023.

HIMES, Blanca E. *et al.* Mobile health and inhaler-based monitoring devices for asthma management. **The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice**, v. 7, n. 8, p. 2535-2543, 2019.

HORA, Flávia Gabriela Tojal *et al.* Análise quantitativa das internações pediátricas por asma no Brasil no período de 2013 a 2023. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 8, p. e5713846546-e5713846546, 2024.

HOSSNY, Elham *et al.* The use of inhaled corticosteroids in pediatric asthma: update. **World Allergy Organization Journal**, v. 9, p. 26, 2016.

HUSSAIN, Farhat Naz; PARAVATTIL, Bridget. Assessment of educational inhaler technique interventions among community pharmacists: a systematic review. **Integrated Pharmacy Research and Practice**, p. 23-31, 2020.

KAPLAN, Alan; PRICE, David. Matching inhaler devices with patients: the role of the primary care physician. **Canadian respiratory journal**, v. 2018, n. 1, p. 9473051, 2018.

KE, Wei-Ren *et al.* Administration of dry powders during respiratory supports. **Annals of Translational Medicine**, v. 9, n. 7, 2021.

KILGORE, Brian *et al.* Improving Resident Knowledge of Spacers. **Clinical Pediatrics**, v. 55, n. 11, p. 1050-1053, 2016. LAVORINI, Federico *et al.* Spacers and valved holding chambers—the risk of switching to different chambers. **The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice**, v. 8, n. 5, p. 1569-1573, 2020.

KOCKS, Janwillem WH *et al.* Systematic review of association between critical errors in inhalation and health outcomes in asthma and COPD. **NPJ primary care respiratory medicine**, v. 28, n. 1, p. 43, 2018.

LAVORINI, Federico *et al.* Dilemmas, confusion, and misconceptions related to small airways directed therapy. **Chest**, v. 151, n. 6, p. 1345-1355, 2017.

LAVORINI, Federico *et al.* Spacers and valved holding chambers—the risk of switching to different chambers. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, v. 8, n. 5, p. 1569-1573, 2020.

LAVORINI, Federico; BUTTINI, Francesca; USMANI, Omar S. 100 years of drug delivery to the lungs. **Concepts and Principles of Pharmacology: 100 Years of the Handbook of Experimental Pharmacology**, p. 143-159, 2019.

LEAL, Renata Cristina de Angelo Calsaverini. Inhalation devices: various forms of administration for therapeutic optimization. **Open Journal of Asthma**, v. 1, n. 1, p. 037-044, 2017.

MCIVOR, R. Andrew *et al.* Optimizing the delivery of inhaled medication for respiratory patients: the role of valved holding chambers. **Canadian Respiratory Journal**, v. 2018, 2018.

MOLIMARD, Mathieu *et al.* Performance characteristics of Breezhaler® and Aerolizer® in the real-world setting. **Clinical Drug Investigation**, v. 41, n. 5, p. 415-424, 2021.

MUCHÃO, Fábio Pereira *et al.* Avaliação do conhecimento sobre o uso de inaladores dosimetrados entre profissionais de saúde de um hospital pediátrico. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 34, p. 4-12, 2008.

MUCHÃO, Fábio Pereira; SILVA FILHO, Luiz Vicente Ribeiro Ferreira da. Advances in inhalation therapy in pediatrics. **Jornal de pediatria**, v. 86, p. 367-376, 2010.

NICOLA, Mina *et al.* Effect of different accessory devices on the dose delivered from pressurised metred-dose inhalers. **International Journal of Clinical Practice**, v. 75, n. 6, p. e14157, 2021.

PLEASANTS, Roy A.; HESS, Dean R. Aerosol delivery devices for obstructive lung diseases. **Respiratory Care**, v. 63, n. 6, p. 708-733, 2018.

RELVAR® ELLIPTA®: furoato de fluticasona/trifenatato de vilanterol. Rio de Janeiro: GSK, 2025. 1 bula de remédio (27 p.). Disponível em: <https://br.gsk.com/media/slklxwao/relvar.pdf>. Acesso em: 18 out. 2025.

RIGBY, Deborah. Inhaler device selection for people with asthma or chronic obstructive pulmonary disease. **Australian Prescriber**, v. 47, n. 5, p. 140, 2024.

RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, Carlos E.; SOSSA-BRICEÑO, Monica P.; NINO, Gustavo. A systematic review of instruments aimed at evaluating metered-dose inhaler administration technique in children. **Journal of Asthma**, v. 54, n. 2, p. 173-185, 2017.

RODRIGUEZ-MARTINEZ, Carlos E.; SOSSA, Monica; LOZANO, Juan Manuel. Commercial versus home-made spacers in delivering bronchodilator therapy for acute therapy in children. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 2, 2008.

SERETIDE® DISKUS®: xinafoato de salmeterol + propionato de fluticasona. Rio de Janeiro: GSK, 2025. 1 bula de remédio (20 p.). Disponível em: <https://br.gsk.com/media/0gghwrlv/seretide-diskus.pdf>. Acesso em: 18 out. 2025.

SPAGGIARI, Stéphanie *et al.* Inhalation technique practical skills and knowledge among physicians and nurses in two pediatric emergency settings. **Journal of Asthma**, v. 58, n. 2, p. 190-196, 2021.

SPIRIVA RESPIMAT®: brometo de tiotrópio monoidratado. São Paulo: Boehringer Ingelheim do Brasil Química e Farmacêutica, 2018. 1 bula de remédio (25 p.). Disponível em: <https://www.boehringer-ingelheim.com/br/saude-animal/produtos/pdf/spiriva-respimat-profissional>. Acesso em: 20 nov. 2025.

STEIN, Stephen W.; THIEL, Charles G. The history of therapeutic aerosols: a chronological review. **Journal of aerosol medicine and pulmonary drug delivery**, v. 30, n. 1, p. 20-41, 2017.

SYMBICORT® TURBUHALER®: fumarato de formoterol/budesonida. Cotia: AstraZeneca do Brasil Ltda, 2025. 1 bula de remédio (24 p.). Disponível em: https://www.astrazeneca.com.br/content/dam/az-br/Medicine/medicine-pdf/SymbicortTurbuhaler_Bula_Paciente.pdf. Acesso em: 18 out. 2025.

USMANI, Omar S. Choosing the right inhaler for your asthma or COPD patient. **Therapeutics and clinical risk management**, p. 461-472, 2019.

VELASCO, Helena F. *et al.* Use of digital media for the education of health professionals in the treatment of childhood asthma. **Jornal de Pediatria**, v. 91, p. 183-188, 2015.

VINCKEN, Walter *et al.* Spacer devices for inhaled therapy: why use them, and how?. **ERJ open research**, v. 4, n. 2, 2018.

VITACCA, M. *et al.* Inhaler technique knowledge and skills before and after an educational program in obstructive respiratory disease patients: a real-life pilot study. **Pulmonology**, v. 29, n. 2, p. 130-137, 2023.

APÊNDICE A**QUESTIONÁRIO: AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS SOBRE
DISPOSITIVOS E TÉCNICAS DE ADMINISTRAÇÃO DE MEDICAÇÕES
INALATÓRIAS**

1. Qual a sua idade?
 - () 18 – 25 anos
 - () 26 – 30 anos
 - () 31 – 35 anos
 - () > 35 anos
2. Qual gênero você se identifica?
 - () Masculino
 - () Feminino
 - () Não-binário
 - () Homem transgênero
 - () Mulher transgênero
 - () Outro
 - () Prefiro não responder
3. Você é:
 - () Pediatra
 - () Residente de pediatria

A partir de agora, assinale apenas uma alternativa correta:
4. Aerossol é:
 - a. um gás com propriedades nebulizáveis.
 - b. uma suspensão de partículas sólidas e/ou líquidas numa fase gasosa.
 - c. um líquido que vira gás quando é nebulizado.
 - d. um gás pressurizado.
 - e. nenhuma das anteriores
5. As partículas aerossolizadas variam em:
 - a. tamanho, forma e densidade.
 - b. cor, tamanho e dimensão.
 - c. peso, aspecto e forma.
 - d. dimensão, cor e forma.
 - e. nenhuma das anteriores.

6. São categorias de dispositivos inalatórios:
- I. Inalador dosimetrado e inalador de pós seco
 - II. Névoa suave e nebulizador
 - III. Vaporizador e nebulizador
 - IV. Inalador de pó seco e umidificador
- a. Somente I e II
 - b. Somente II e IV
 - c. Somente I
 - d. Nenhuma acima
 - e. Todos acima
7. A escolha do dispositivo a ser utilizado depende:
- a. da idade do paciente, do gênero do paciente e do tipo de partícula.
 - b. do tipo de medicação prescrita, da disponibilidade da medicação no local e de fatores relacionados com o paciente.
 - c. do tipo de medicação prescrita, do gênero do paciente e da idade do paciente
 - d. do gênero do paciente, da cognição do paciente e do tipo de medicação prescrita.
 - e. nenhuma das anteriores.
8. No passo a passo do uso do inalador dosimetrado pressurizado (IDP), assinale a sequência correta de administração para maiores de 6 anos:
- I. Agitar
 - II. Expirar
 - III. Acionar o dispositivo
 - IV. Respirar lento e profundo
 - V. Prender por 10 segundos
- a. III – I – II – IV - V
 - b. III – IV – V
 - c. I – II – III – IV - V
 - d. II – III - V
 - e. II – I – IV
9. O uso do inalador dosimetrado pressurizado direto na boca não é recomendado. Assinale a alternativa correta.
- a. Certo, pois facilita a administração da medicação.

- b. Errado, pois é indiferente o uso do inalador dosimetrado com ou sem espaçador.
 - c. Certo, pois o uso direto na boca aumenta a deposição na cavidade oral e diminui a deposição pulmonar.
 - d. Errado, pois o uso do inalador dosimetrado direto na boca não tem relevância na deposição de partículas.
 - e. Nenhuma das anteriores
10. O uso do espaçador:
- a. não melhora a absorção da medicação, pois não aumenta a deposição pulmonar e não reduz a deposição orofaríngea.
 - b. não melhora a absorção da medicação, pois aumenta a deposição pulmonar e não reduz a deposição orofaríngea.
 - c. melhora a absorção da medicação, pois não aumenta a deposição pulmonar e reduz a deposição orofaríngea.
 - d. melhora a absorção da medicação, pois aumenta a deposição pulmonar e reduz a deposição orofaríngea.
 - e. nenhuma das anteriores
11. O choro durante a administração de medicação inalatória em crianças:
- a. não se relaciona com a absorção das medicações.
 - b. não atrapalha a técnica, nem a absorção da medicação.
 - c. atrapalha a absorção das medicações.
 - d. atrapalha a técnica correta, mas não a absorção da medicação.
 - e. nenhuma das anteriores
12. Assim que possível, a técnica inalatória com máscara facial deverá ser modificada para técnica com peça bucal, visto que:
- a. quando se usa a máscara e é feito uso durante a respiração corrente, a inalação é via nariz, reduzindo a dose depositada nos pulmões, pois o nariz filtra as partículas inaladas.
 - b. torna a técnica mais parecida com a técnica utilizando o inalador dosimetrado direto na boca.
 - c. é uma técnica de transição para o uso do inalador dosimetrado diretamente na boca.
 - d. é mais fácil para se aplicar a medicação do que com máscara.
 - e. nenhuma das anteriores.

13. Os dispositivos de pó seco em geral podem ser usados a partir da idade de:
- a. dez (10) anos
 - b. doze (12) anos
 - c. seis (6) anos
 - d. quatro (4) anos
 - e. quinze (15) anos
14. Assinale a alternativa correta. Durante uma crise de asma:
- a. o paciente pode estar tão dispneico que não consegue usar o dispositivo de pó seco.
 - b. sempre deverá ser utilizado o nebulizador em vez do inalador dosimetrado ou do inalador de pó seco.
 - c. o inalador dosimetrado deverá ser usado sem espaçador, pois facilita a administração.
 - d. sempre é indicado realizar o controle dos sintomas em casa.
 - e. nenhuma das anteriores.
15. É sugerido limitar o número de diferentes inaladores prescritos para o mesmo paciente, visto que:
- a. o tratamento fica com custo mais elevado ao se utilizar mais de um tipo de dispositivo.
 - b. o uso de dispositivos diferentes não dificulta a adesão ao tratamento.
 - c. as técnicas inalatórias diferentes de cada um podem causar confusão e erro, resultando em tratamento inadequado.
 - d. o tratamento pode ficar mais longo.
 - e. nenhuma das anteriores.

ANEXO A**CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS - UNICHRISTUS****PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA****Pesquisador:** Diane Gomes Pontes**Título da Pesquisa:** DESENVOLVIMENTO DE MANUAL DIGITAL SOBRE O USO CORRETO DE DISPOSITIVOS INALATÓRIOS E DE TÉCNICAS DE ADMINISTRAÇÃO DE MEDICAÇÃO INALATÓRIA COM BASE NA AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE MÉDICOS RESIDENTES EM PEDIATRIA E PEDIATRAS**Área Temática:****Versão:** 2**CAAE:** 83768924.0.0000.5049**Instituição Proponente:** IPADE - INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCACAO LTDA.**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio**DADOS DO PARECER****Número do Parecer:** 7.277.252**Apresentação do Projeto:**

A asma é considerada a doença crônica mais comum da infância, gerando um grande problema de saúde pública em muitos países (RODRÍGUEZMARTÍNEZ; SOSSA-BRICEÑO; NINO, 2017). Caracteriza-se por limitação variável ao fluxo aéreo, não possuindo cura, apenas controle (HIMES et al, 2019). A via inalatória é a preferencial para o tratamento tanto da crise quanto controle da doença, devido à eficácia, ao baixo custo e à segurança na administração dos medicamentos (LAVORINI et al, 2020) (NICOLA et al, 2021) (MCIVOR et al, 2018), agindo diretamente nos pulmões com pouca absorção sistêmica. Os inaladores dosimetrados pressurizados (IDP) foram lançados no mercado desde 1956, todavia é comum, até os dias atuais, sua utilização de forma inadequada por muitos profissionais da saúde (MCIVOR et al, 2018). Também existem os inaladores de pó seco (IP). Um dos erros mais frequentes na utilização dos IDPs é a falta de coordenação entre a ativação do dispositivo e a inalação (LAVORINI

et al, 2020) (MCIVOR et al, 2018). O inalador deve ser ativado logo após o início da inspiração, reduzindo a deposição orofaríngea e, com isso, os efeitos locais e sistêmicos associados ao uso de corticoides (LAVORINI et al, 2020). Outros erros comuns são: pausar a inalação quando o spray toca a garganta; não prender a respiração por tempo suficiente após inalar; não exalar o ar antes de iniciar a inalação e não agitar a suspensão antes do uso. A má técnica está relacionada com má adesão e controle da doença, redução na eficácia das medicações, aumento do risco de hospitalização e idas à emergência (MCIVOR et al, 2018). O uso correto desses dispositivos é a chave para o sucesso do tratamento (DHADGE et al, 2020). A utilização dos IDPs com espaçadores é sugerido em menores de 6 anos com o objetivo de reduzir os problemas relacionados com a coordenação no ato de inspirar após a ativação do dispositivo, além de reduzir os efeitos adversos em relação a absorção da medicação por via oral (RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ; SOSSA-BRICEÑO; NINO, 2017). Vale salientar que, para cada faixa etária, a técnica inalatória é ajustada. Em menores de 4 anos, utiliza-se espaçador com máscara facial; entre 4 a 6 anos, espaçador com máscara facial ou peça bucal e, em maiores de 7 anos, apenas espaçador ou direto na boca (GINA, 2024). Os espaçadores, criados em 1958, passaram por várias transformações ao longo dos anos e, em 1981, foi comprovado que eles facilitam a absorção da medicação ao oferecer maior volume e espaço para o propelente evaporar e servem como depósito para partículas maiores, diminuindo a deposição de partículas na boca e na garganta e facilitando que partículas menores se depositem nos pulmões (NICOLA et al, 2021) (MCIVOR et al, 2018). A deposição de medicamentos inalados depende do formato e do tamanho do espaçador, do formato e da densidade das partículas e da técnica inalatória (CURRAN; PORÉE; RUBIN, 2020). Observa-se ainda que o uso de mais de um tipo de inalador está relacionado com maiores índices de: exacerbações, admissões hospitalares, dias de internação, consultas em atendimentos de urgência e ambulatorial (MCIVOR et al, 2018). Falhas na técnica inalatória estão associadas com desfechos ruins, baixa eficácia do tratamento e aumento dos custos em saúde, sendo o monitoramento da técnica inalatória a chave para o sucesso terapêutico dos pacientes asmáticos (DHADGE et al, 2020). O profissional de saúde é importantíssimo no uso correto das medicações inalatórias, pois cada tipo necessita de habilidade técnica

diferenciada que poderá ser ensinada por este profissional aos pais e aos cuidadores (SPAGGIARI et al, 2021). A técnica inalatória adequada do uso de IDP com espaçador não é consensual entre os profissionais de saúde e poucos sabem fazê-la ou ensiná-la corretamente aos pacientes. A abordagem da técnica inalatória correta para o tratamento é precária na formação médica, não sendo dado enfoque nos livros sobre ela, apenas nos específicos da área (VELASCO et al, 2015). Médicos, enfermeiros e farmacêuticos podem ensinar a técnica correta para uso destes dispositivos, porém o que é compreendido pelo paciente depende da qualidade do treinamento, do tipo de inalador, da idade e do nível educacional e socioeconômico (DHADGE et al, 2020). Faz-se necessário que todo profissional de saúde saiba ensinar de forma correta o uso das medicações inalatórias. Para cada tipo de dispositivo e faixa etária existe uma técnica adequada, a qual deve ser revisada e ajustada a intervalos regulares respeitando sempre o crescimento da criança e preferências individuais. O uso de tecnologias digitais no ensino em saúde torna a educação mais dinâmica e interativa, ao oferecer rápido acesso, oferta constante e estar sempre a mão dos profissionais, facilitando a repetição, que promove a manutenção do conhecimento sobre técnica inalatória com a memorização e o aprendizado desta (VELASCO et al, 2015). Além de auxiliar os profissionais de saúde, os aplicativos móveis de saúde e sites estão cada vez mais sendo usados para auxiliar também os pacientes. Tecnologias móveis estão ganhando espaço nos serviços de saúde para diagnóstico, educação em saúde e monitoramento de adesão ao tratamento. Acredita-se que no futuro elas sejam mais empregadas para auxiliar os profissionais de saúde na monitorização do tratamento (DHADGE et al, 2020). Neste contexto, vários aplicativos sobre asma surgiram, oferecendo várias funcionalidades para ajudar o paciente (HIMES et al, 2019). Diante do exposto, fica clara a importância da técnica inalatória correta para o bom controle da asma, contudo é algo ainda pouco difundido no meio acadêmico. Na prática clínica, observa-se que vários profissionais, em formação ou já formados, não sabem ensinar de modo adequado o uso destes dispositivos, levando o paciente ou os seus cuidadores a utilizarem de forma incorreta a medicação prescrita, levando a uma falha terapêutica e ao não controle da doença. A pesquisa sobre o conhecimento de pediatras gerais e de residentes de pediatria de como utilizar técnica inalatória adequada, de acordo com a faixa

etária e com o dispositivo visou compreender as principais dificuldades encontradas e onde poderíamos intervir para ajudar na aquisição deste conhecimento. Isso motivou as pesquisadoras a criarem um manual digital em que seja ensinada a técnica inalatória correta e que seja acessível a todos os profissionais de saúde, cuidadores e pacientes.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Criar um manual digital para pediatras e residentes de pediatria sobre a técnica do uso adequado de dispositivos inalatórios. Objetivo Secundário: Avaliar o conhecimento de pediatras e residentes de pediatria sobre técnica de uso de dispositivos inalatórios. Orientar sobre os principais dispositivos inalatórios e a técnica adequada para cada tipo com enfoque aos distribuídos na rede básica de saúde. Difundir a importância do uso do espaçador de modo correto quando necessário. Orientar a confecção de espaçador artesanal.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Não há riscos inerentes à saúde do participante ou do seu responsável legal. Riscos potenciais que podem acontecer incluem constrangimento, inibição e dispêndio de tempo para participar da pesquisa. A pesquisa não implica em riscos adicionais aos participantes estudados. Benefícios: Com essa pesquisa conseguiremos contribuir para o meio científico e acadêmico com dados a respeito da avaliação sobre o conhecimento de residentes de pediatria e pediatras sobre a técnica e os dispositivos inalatórios.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

TRABALHO DO MESTRADO

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

PRESENTES

Recomendações:

SEM RECOMENDAÇÕES

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

SEM PENDENCIAS

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2419400.pdf	13/11/2024 20:30:57		Aceito
Outros	MATERIAIS_E_METODOS_ATUALIZADOS.pdf	13/11/2024 20:28:40	Diane Gomes Pontes	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_ATUALIZADO.pdf	13/11/2024 20:28:21	Diane Gomes Pontes	Aceito
Outros	Carta_de_anuencia.pdf	07/10/2024 16:00:15	Diane Gomes Pontes	Aceito
Outros	REFERENCIAS_BIBLIOGRAFICAS.pdf	21/09/2024 14:06:40	Diane Gomes Pontes	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_cep.pdf	21/09/2024 14:02:26	Diane Gomes Pontes	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMO_DE_COMPROMISSO_PROJETO_MESTED.pdf	12/09/2024 16:29:51	Diane Gomes Pontes	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_MESTED.pdf	12/09/2024 16:25:45	Diane Gomes Pontes	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Completo_Plataforma_Lattes.pdf	12/09/2024 16:23:20	Diane Gomes Pontes	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ANEXO B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Dados de Identificação:

Título do Projeto: “Desenvolvimento de manual digital sobre o uso correto de dispositivos inalatórios e técnicas de administração com base na avaliação do conhecimento de médicos residentes em pediatria e pediatras.”

Pesquisadora Responsável: Diane Gomes Pontes

Orientadora: Anamaria Cavalcante e Silva

Instituição a que pertence a Pesquisadora Responsável: Centro Universitário Christus (UniChristus)

Telefone de Contato: (88) 999855331 / **Email de contato:** dianegpontes@hotmail.com

Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) UniChristus – Rua João Adolfo Gurgel, 133, Papicu – CEP 60190- 060 – Fone: (85) 3265-6668

O (A) Sr (a) está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa “Desenvolvimento de manual digital sobre o uso de dispositivos inalatórios e técnicas de administração com base na avaliação do conhecimento de médicos residentes em pediatria e pediatras”, de responsabilidade da pesquisadora Diane Gomes Pontes.

Este trabalho tem como objetivo avaliar o conhecimento de residentes de pediatria e de pediatras que atendem na rede pública do estado do Ceará, no município de Fortaleza, acerca de técnica correta e de dispositivos inalatórios, diagnosticando onde estão as dúvidas e como elas podem ser abordadas de modo a fortalecer o aprendizado e a possibilidade de perpetuar e de propagar tal conhecimento.

A pesquisa ocorrerá em ambiente virtual, utilizando um questionário via GoogleForms, que será enviado via e-mail ou via aplicativo de conversas, para os participantes elegíveis para a pesquisa. Mediante o aceite em participar da pesquisa e a assinatura virtual deste termo, o participante será direcionado ao questionário.

Não há riscos inerentes à saúde do participante ou do seu responsável legal. Riscos potenciais que podem acontecer incluem constrangimento, inibição e dispêndio de tempo para participar da pesquisa.

As informações desta pesquisa serão confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação. As publicações geradas com a pesquisa estarão disponíveis para o acesso dos participantes em meios eletrônicos, como artigos e manual digital, e em meio físico na biblioteca da UniChristus, como tese de conclusão de mestrado.

A participação neste trabalho é voluntária e a qualquer momento você poderá se desvincular da pesquisa, sabendo que isso não afetará o tratamento instituído.

Em caso de eventuais dúvidas acerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos com a pesquisa, a pesquisadora principal estará disponível para esclarecimentos via telefone ou via e-mail em horário comercial ou o CEP da UniChristus presencialmente ou por telefone também em horário comercial. O CEP é um órgão que avalia projetos de pesquisa que envolvam seres humanos, com o objetivo de proteger o bem estar dos participantes e contribuir para o desenvolvimento da pesquisa de forma ética.

Eu, _____, declaro ter sido informado e concordo com a participação, como voluntário, no projeto de pesquisa acima descrito.

Fortaleza, ____ de _____ de _____.

Pesquisador

Responsável legal