



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE  
CURSO DE FISIOTERAPIA

LORENA PEREIRA GOMES CARDOSO

**EFEITOS AGUDOS DA ESPIROMETRIA DE INCENTIVO NOS VOLUMES E  
CAPACIDADES PULMONARES DE PACIENTES COM RESTRIÇÃO  
VENTILATÓRIA**

GOIÂNIA  
2023

LORENA PEREIRA GOMES CARDOSO

**EFEITOS AGUDOS DA ESPIROMETRIA DE INCENTIVO NOS VOLUMES E  
CAPACIDADES PULMONARES DE PACIENTES COM RESTRIÇÃO  
VENTILATÓRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso, da Escola de Ciências Sociais e da Saúde, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como requisito para obtenção do título de Graduação em Fisioterapia.

Orientadora: Ms. Valéria Rodrigues Costa de Oliveira.

Coorientador: Prof. Dr. Erikson Custódio Alcântara.

GOIÂNIA  
2023

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS**  
**ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE**  
**CURSO DE FISIOTERAPIA**  
**AVALIAÇÃO ESCRITA**

Título do trabalho: EFEITOS AGUDOS DA ESPIROMETRIA DE INCENTIVO NOS VOLUMES E CAPACIDADES PULMONARES DE PACIENTES COM RESTRIÇÃO VENTILATÓRIA

Acadêmico(a): Lorena Pereira Gomes Cardoso

Orientador(a): Ms. Valéria Rodrigues Costa de Oliveira

Coorientador: Prof. Dr. Erikson Custódio Alcântara

Data: ...../...../.....

<b>AVALIAÇÃO ESCRITA (0 – 10)</b>		
<b>Item</b>		
<b>1.</b>	Título do trabalho – Deve expressar de forma clara o conteúdo do trabalho.	
<b>2.</b>	Introdução – Considerações sobre a importância do tema, justificativa, conceituação, a partir de informações da literatura devidamente referenciadas.	
<b>3.</b>	Objetivos – Descrição do que se pretendeu realizar com o trabalho, devendo haver metodologia, resultados e conclusão para cada objetivo proposto	
<b>4.</b>	Metodologia* – Descrição detalhada dos materiais, métodos e técnicas utilizados na pesquisa, bem como da casuística e aspectos éticos, quando necessário	
<b>5.</b>	Resultados – Descrição do que se obteve como resultado da aplicação da metodologia, pode estar junto com a discussão.	
<b>6.</b>	Discussão** – Interpretação e análise dos dados encontrados, comparando-os com a literatura científica.	
<b>7.</b>	Conclusão – síntese do trabalho, devendo responder a cada objetivo proposto. Pode apresentar sugestões, mas nunca aspectos que não foram estudados.	
<b>8.</b>	Referência bibliográfica – Deve ser apresentada de acordo com as normas do curso.	
<b>9.</b>	Apresentação do trabalho escrito – formatação segundo normas apresentadas no Manual de Normas do TCC	
<b>10.</b>	Redação do trabalho – Deve ser clara e obedecer às normas da língua portuguesa	
Total		
Média (Total/ 10)		

Assinatura do examinador: \_\_\_\_\_

**Critérios para trabalhos de revisão:**

\*Metodologia: descrever o método utilizado para realizar a revisão bibliográfica: sistemática adotada na seleção dos artigos, palavras chaves e base de dados utilizadas, intervalo temporal abrangido, definição de eixos estruturantes norteadores da revisão.

\*\*Discussão: a discussão do que foi encontrado na literatura é o próprio desenvolvimento do trabalho, o qual pode ser organizado por capítulo

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS**  
**ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE**  
**CURSO DE FISIOTERAPIA**

**FICHA DE AVALIAÇÃO DA APRESENTAÇÃO ORAL**

ITENS PARA AVALIAÇÃO	VALOR	NOTA
<b>Quanto aos Recursos</b>		
1. Estética	1,5	
2. Legibilidade	1,0	
3. Estrutura e Sequência do Trabalho	1,5	
<b>Quanto ao Apresentador:</b>		
4. Capacidade de Exposição	1,5	
5. Clareza e objetividade na comunicação	1,0	
6. Postura na Apresentação	1,0	
7. Domínio do assunto	1,5	
8. Utilização do tempo	1,0	
Total		

Avaliador: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>10</b>
Procedimentos	11
Elaboração do diagnóstico funcional de hipoinflação pulmonar e atelectasia pulmonar:	12
Protocolo de avaliação	13
Protocolos de intervenção	14
Análise estatística	16
<b>RESULTADOS</b>	<b>17</b>
<b>DISCUSSÃO</b>	<b>21</b>
<b>CONCLUSÃO</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>24</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>27</b>

## RESUMO

**Introdução:** Doenças que causam restrições pulmonares limitam a expansão dos pulmões devido a alterações no tecido pulmonar, na pleura, na parede torácica ou no sistema neuromuscular. **Objetivo:** Analisar os efeitos da espirometria de incentivo nos volumes e capacidades pulmonares de pacientes hospitalizados com padrão pulmonar restritivo. **Metodologia:** Estudo experimental, randomizado, prospectivo e analítico, realizado com 21 pacientes internados na Santa Casa de Misericórdia de Goiânia-GO, com diagnóstico funcional de hipoinsuflação pulmonar ou atelectasia pulmonar. A amostra foi dividida em 2 grupos (Grupo A = Respirom® n = 12 e Grupo B = Respirom® sem supervisão n = 9), o protocolo de intervenção contou com a seguinte sequência: 4 séries de 12 repetições, com intervalo de dois minutos de repouso entre as séries. Ambos os grupos realizaram exercício respiratório diafragmático e fisioterapia motora de acordo com a rotina do serviço. **Resultados:** Ambos os grupos apresentaram aumentos estatisticamente significativos nos valores da Capacidade Vital Forçada (CVF; Grupo A p=0.001; Grupo B p=0.005) e do Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF1; Grupo A p=0.004; Grupo B p=0.017) após a intervenção, embora não tenha havido diferença significativa entre eles. A relação VEF1/CVF aumentou em ambos os grupos, sendo significativa apenas no Grupo A (p=0.003). **Conclusão:** A espirometria de incentivo resultou em um aumento significativo nos volumes e capacidades pulmonares, produzindo efeitos positivos na função respiratória.

**Palavras-chave:** Espirometria; Exercícios Respiratórios; Músculos Respiratórios; Serviço Hospitalar de Fisioterapia.

## ABSTRACT

**Introduction:** Diseases that cause pulmonary restrictions limit the expansion of the lungs due to changes in lung tissue, pleura, chest wall, or neuromuscular system. **Objective:** To analyze the effects of incentive spirometry on lung volumes and capacities of hospitalized patients with restrictive pulmonary patterns. **Methodology:** An experimental, randomized, prospective, and analytical study was conducted with 21 patients admitted to the Santa Casa de Misericórdia de Goiânia-GO, with functional diagnosis of pulmonary hypoinflation or pulmonary atelectasis. The sample was divided into 2 groups (Group A = Respirom® n = 12 and Group B = Respirom® without supervision n = 9), the intervention protocol had the following sequence: 4 sets of 12 repetitions, with an interval of two minutes of rest between sets. Both groups performed diaphragmatic respiratory exercise and motor physiotherapy according to the routine of the service. **Results:** Both groups showed statistically significant increases in the values of forced vital capacity (FVC; Group A p=0.001; Group B p=0.005) and forced expiratory volume in the first second (FEV<sub>1</sub>; Group A p=0.004; Group B p=0.017) after the intervention, although there was no significant difference between them. The FEV<sub>1</sub>/FVC ratio increased in both groups, being significant only in Group A (p=0.003). **Conclusion:** Incentive spirometry resulted in a significant increase in lung volumes and capacities, producing positive effects on respiratory function.

**Keywords:** Spirometry; Breathing Exercises; Respiratory Muscles; Physical Therapy Department, Hospital.

## INTRODUÇÃO

Os pulmões são órgãos com uma estrutura fisiológica naturalmente esponjosa. Encontram-se revestidos por membranas serosas conhecidas como pleuras. Em seu interior, os brônquios apresentam uma natureza flexível e excepcionalmente elástica, ramificando-se profundamente e gerando tubos cada vez mais delgados, conhecidos como bronquíolos. Essa rede de bronquíolos é comumente referida como a árvore brônquica (MING *et al.*, 2021).

Dentro da anatomia pulmonar e suas funcionalidades, é relevante mencionar os volumes pulmonares, que podem ser categorizados em dinâmicos quando avaliados através da espirometria, como a Capacidade Vital Forçada (CVF) e a Capacidade Vital (CV), e estáticos, que englobam o Volume Residual (VR), a Capacidade Residual Funcional (CRF) e a Capacidade Pulmonar Total (CPT) (AZEVEDO e SANTOS, 2018).

O Volume de Reserva Inspiratória (VRI) é a quantidade adicional de ar que pode ser inalada além do Volume Corrente (VC) habitual. O Volume de Reserva Expiratório (VRE) é a quantidade máxima adicional de ar que uma pessoa pode expelir durante uma expiração forçada após a expiração corrente normal. São numerosos os danos que podem afetar o sistema respiratório, desequilibrando a funcionalidade de uma pessoa (GUYTON e HALL, 2011).

A diminuição da força do diafragma desempenha um papel crucial na explicação da redução dos volumes e das capacidades pulmonares. Além disso, a diminuição da complacência pulmonar e o aumento da resistência no sistema respiratório, contribuem para a diminuição da CRF (CHINALI *et al.*, 2009).

As doenças que resultam em restrições pulmonares são condições que limitam a expansão dos pulmões devido a alterações no tecido pulmonar, mudanças na pleura, na parede torácica ou no sistema neuromuscular (WEST, 2014).

Doenças pulmonares restritivas podem surgir de diversas causas, incluindo doenças intersticiais, como a fibrose pulmonar, condições não respiratórias que, secundariamente, restringem a expansão pulmonar, como fraqueza muscular, doenças pleurais, obesidade ou cifoescoliose e também de doenças que afetam diretamente a função pulmonar (SCHULTZ *et al.*, 2016).

A Fisioterapia Respiratória tem desempenhado um papel fundamental na prevenção e tratamento dessas complicações (YAMAGUTI *et al.*, 2010). Emprega métodos e recursos



com a finalidade de restaurar a ventilação pulmonar, estimular a expansão dos pulmões e aprimorar a oxigenação (FARENCENA, SILVEIRA e PASIN, 2006).

A Fisioterapia utiliza diversos recursos no tratamento de disfunções respiratórias, dentre esses, destacam-se os espirômetros de incentivo (EI), que têm a finalidade de promover volumes pulmonares mais amplos (AGOSTINI e SINGH, 2009). Os EI são dispositivos que fornecem *feedback* visual para motivar os pacientes a realizarem inspirações máximas sustentadas. Quando combinadas com uma pausa inspiratória, promovem a insuflação e o recrutamento alveolar, melhorando a complacência e a ventilação alveolar (MARQUES e FARIA, 2009).

Os EI se dividem em dois tipos: os espirômetros a volume, que medem o volume inspirado durante a inspiração sustentada, e os espirômetros a fluxo, que estimam o fluxo com base no movimento das esferas (AGOSTINI *et al.*, 2008). Os exercícios respiratórios, que incluem a prática de inspirações profundas, são apropriados para pacientes que colaboram e têm a capacidade de gerar volumes pulmonares substanciais. A terapia de expansão pulmonar tem como objetivo principal aumentar o volume pulmonar, seja por meio da redução da pressão pleural ou do aumento da pressão interalveolar (FRANÇA *et al.*, 2012).

O Respirom®, EI a fluxo, foi projetado com o objetivo de incentivar os pacientes a realizarem respirações sustentadas máximas por meio de *feedback* visual. Os esforços inspiratórios são quantificados com base no fluxo alcançado pela elevação das esferas do dispositivo (FARIA, FREIRE e SAMPAIO, 2013). O equipamento evita complicações como atelectasias e obstrução dos bronquíolos e ainda oferece resultados fisiológicos comprovados que melhoram a reabilitação, reduzem o tempo de internação e ajudam a controlar os custos hospitalares (ROSA *et al.*, 2013).

Estudos científicos revelam uma alta incidência de distúrbios respiratórios em pessoas, incluindo pacientes com redução da respiração e baixo volume ventilatório, decorrentes de internações prolongadas, imobilidade no leito e complicações pulmonares associadas a várias condições médicas.

A Fisioterapia dispõe de diversos recursos para tratar pacientes com restrições ventilatórias, porém, não existe consenso qual é o mais indicado ou mesmo, se os equipamentos normalmente empregados, como por exemplo o Respirom®, que é utilizado como exercitador e incentivador respiratório, são realmente capazes de alterar os volumes e capacidades pulmonares. Este estudo visa avaliar seu impacto no tratamento hospitalar desses

pacientes e fornecer informações sobre sua eficácia, especialmente para aqueles com volumes pulmonares inadequados.

O objetivo foi analisar os efeitos da espirometria de incentivo nos volumes e capacidades pulmonares de pacientes hospitalizados com padrão restritivo pulmonar.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo experimental, randomizado, prospectivo e analítico, realizado na Santa Casa de Misericórdia de Goiânia (SCMG), Hospital Escola da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, que foi iniciado após aprovação da diretoria clínica do hospital e dos Comitês de Ética e Pesquisa em seres humanos da PUC Goiás (parecer - 4.082.475) e da SCMG (parecer - 4.315.953). Este estudo representa uma parcela específica de uma pesquisa mais abrangente, destacando que os resultados apresentados são parciais.

A população foi composta por 37 pacientes internados na Santa Casa de Misericórdia de Goiânia, com diagnóstico funcional de hipoinflação pulmonar ou atelectasia pulmonar, que foram selecionados mediante os critérios de inclusão e exclusão. Durante o período do estudo, 7 de novembro de 2022 a 30 de junho de 2023, a busca e seleção dos pacientes foram realizadas por meio do prontuário eletrônico e de forma ativa, de forma aleatória (randomizada) em um saco plástico não transparente, eram dispostos papéis identificados com as letras "A" e "B", representavam respectivamente os modelos de espirometria de incentivo a serem utilizados. O paciente, por si só, retirava o papel de dentro do saco plástico. Após o primeiro sorteio, os pacientes subsequentes passavam a seguir o fluxo terapêutico estabelecido pela sequência escolhida pelos dois primeiros.

Os critérios de inclusão para participação no estudo incluíram idade superior a 18 anos, ambos os sexos, diagnóstico funcional de hipoinflação pulmonar (espirometria) e/ou atelectasia pulmonar, capacidade de realizar os testes propostos e capacidade cognitiva para entender o tratamento de Fisioterapia. Foram estabelecidos como critérios de exclusão, pacientes inconscientes ou com rebaixamento do nível de consciência, falta de cooperação para a execução do protocolo de avaliação e instruções técnicas da terapia, hiperinflação pulmonar, instabilidade cardíaca e respiratória, presença de dor que comprometesse a terapia, deficiência ou incapacidade de movimentar os membros inferiores, realização de outra terapia respiratória além do protocolo, pneumotórax e derrames pleurais com drenos torácicos fechados.

Foram excluídos 11 pacientes por terem recebido alta hospitalar antes de serem submetidos à reavaliação; 2 por terem apresentado piora clínica e vindo a óbito, e 2 por desistência e 1 por transferência hospitalar. Portanto, a amostra final foi composta por 21 participantes, divididos em 2 grupos, sendo que cada um recebeu um protocolo específico de tratamento fisioterapêutico que incluía exercícios respiratórios com Respirom®.

O projeto foi inscrito em conformidade com as Diretrizes de Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde), foi conduzido de acordo com as Boas Práticas Clínicas, os pacientes foram informados sobre a pesquisa (protocolo, riscos, benefícios, livre arbítrio) e, em seguida, e quanto de acordo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

## **Procedimentos**

No que diz respeito à Fisioterapia motora, os participantes receberam orientações de rotina da equipe de Fisioterapia da Santa Casa para a realização de deambulação precoce. Os atendimentos fisioterapêuticos foram realizados de acordo com a rotina da equipe da SCMG, todos os dias durante o período de internação e sempre no mesmo turno, por profissionais habilitados, que foram treinados pelo pesquisador responsável para seguir os protocolos descritos a seguir.

A triagem dos participantes foi realizada por meio de prontuário, ausculta pulmonar, exames de imagem e espirometria, momento em que foi identificado o diagnóstico de hipoinsuflação pulmonar. Após a assinatura do TCLE iniciou-se a avaliação que incluiu vários testes, como preenchimento de uma ficha com informações de identificação, antropometria, anamnese e estado mental, além da realização de Espirometria para avaliar a CVF, o Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ) e a relação  $VEF_1/CVF$ . Também foi utilizada a Escala Visual Analógica (EVA) para avaliar a dor e o teste de manovacuometria para mensurar a força muscular (Pressão Inspiratória Máxima (PI<sub>max</sub>) e Pressão Expiratória Máxima (PE<sub>max</sub>)) e para definição de carga no Respirom®. O perfil demográfico e clínico foi delineado considerando a idade, sexo, ocupação, diagnóstico clínico, peso e altura, obtidos por meio do prontuário eletrônico do paciente.

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado utilizando a fórmula que envolve a divisão do peso do paciente pela sua altura ao quadrado. A classificação do IMC foi então realizada seguindo as categorias estabelecidas pela Organização Mundial da Saúde (OMS). A porcentagem CVF foi obtida de acordo com o teste espirométrico realizado pelo paciente, onde a manobra de medida contou com estímulo para que o esforço fosse “explosivo” no início da manobra. A função mental foi aplicada e avaliada pelo Mini Exame do Estado Mental que avalia diversos domínios do paciente, o resultado considerado normal: acima de

27 pontos, demência: menor ou igual a 24 pontos em caso de menos de 4 anos de escolaridade, o ponto de corte passa para 17, em vez de 24. Através de uma entrevista com o paciente, obteve-se informações cruciais sobre sua escolaridade, a regularidade de suas atividades físicas diárias para determinar se ele se qualifica como sedentário ou não. Além disso, durante essa fase da entrevista, investigou-se se o paciente era fumante ou não.

### **Elaboração do diagnóstico funcional de hipoinflação pulmonar e atelectasia pulmonar:**

Para realizar o diagnóstico funcional de hipoinflação pulmonar, os pesquisadores consideraram, inicialmente, a ausculta pulmonar, seguido pela avaliação espirométrica.

Em seguida, foi considerada a medida da CVF para inferir e classificar a gravidade do Distúrbio Ventilatório Restritivo (DVR) em Leve, Moderado ou Grave. Consideramos como DVR quando houve redução da Capacidade Pulmonar Total (CPT), porém como a avaliação da CPT é difícil, a restrição é estimada pela redução da CVF (< 80% do previsto), pois estes pacientes têm maior chance de indicar verdadeiro quadro de hipoinflação pulmonar, advindos de um DVR. A graduação da gravidade do DVR faz-se pela CVF em porcentagem do previsto, foi utilizada a classificação da gravidade de DVR:

Tabela 1. Classificação de gravidade do Distúrbio Ventilatório Restritivo.

<b>Distúrbio</b>	<b>VEF<sub>1</sub></b>	<b>CVF</b>	<b>VEF<sub>1</sub>/CVF</b>
Leve	60	60 - 80	60
Moderado	41 - 59	51 - 59	41 – 59
Grave	≤ 40	≤ 50	≤ 40

Fonte: Adaptada da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia – 2002.

Também foi utilizado a CIF para classificar a funcionalidade do sistema respiratório e assim concluir o diagnóstico funcional.

Tabela 2. Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde - CIF.

Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde – CIF
---

xxx.0	Nenhuma alteração	Nenhuma, ausência, escassa	0 – 4%
xxx.1	Alteração leve	Leve, baixa	5 – 24%
xxx.2	Alteração moderada	Média, regular	25 – 49%
xxx.3	Alteração grave	Elevada, extrema	50 – 95%
xxx.4	Alteração completa	Total	96 – 100%
xxx.9	Não especificada		
xxx.8	Não aplica		

Fonte: CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde.

### Protocolo de Avaliação

**Espirometria:** A CVF, o VEF<sub>1</sub> e a VEF<sub>1</sub>/CVF foram medidos pelo espirômetro da marca Micro direct inc, modelo micro *check mouthpieces*. O participante deveria respirar normalmente no bocal do aparelho por um minuto, na posição sentada com os pés apoiados e os braços relaxados. A CVF e o VEF<sub>1</sub> foram medidos a partir de uma inspiração máxima, seguida de uma expiração rápida e sustentada no bocal do aparelho, por pelo menos 6 segundos. A manobra de medida contou com estímulo para que o esforço fosse “explosivo” no início da manobra. A manobra foi repetida até obter três manobras aceitáveis e reprodutíveis (diferença de 10% ou menos entre os esforços) com intervalo de um minuto entre elas (PEREIRA e NEDER, 2002; PASCOTINI *et al.*, 2013). Todas as medidas foram feitas na posição sentada, com uso de clipe nasal.

**Função Mental:** A função mental dos pacientes foi avaliada por meio do Mini Exame do Estado Mental, que examinou vários domínios, incluindo orientação espacial e temporal, memória imediata e de evocação, cálculo, linguagem (nomeação, repetição, compreensão), escrita e cópia de desenho. O resultado considerado normal foi acima de 27 pontos, enquanto para demência era menor ou igual a 24 pontos. Em casos de menos de 4 anos de escolaridade, o ponto de corte passou para 17, em vez de 24.

**Manovacuometria:** A força muscular respiratória (P<sub>I</sub>max e P<sub>E</sub>max) foi medida utilizando o Manovacômetro Analógico de 300 cmH<sub>2</sub>O da marca Comercial Médica, modelo pressão/vácuo. Os participantes permaneceram na posição sentada, com clipe nasal e bocal firme entre os lábios. Para medir a P.I.máx, foi solicitada uma expiração em nível de volume residual, seguida por uma inspiração rápida e forte em nível da capacidade pulmonar

total, sustentada por um segundo, com estímulo verbal do examinador. Para medir a P.E.máx, foi solicitada uma inspiração máxima em nível da capacidade pulmonar total, seguida por uma expiração máxima até o nível do volume residual, mantida por um segundo, com estímulo verbal do examinador. Foram realizadas cinco manobras máximas, mantidas por, no mínimo, um segundo, com intervalo de um minuto de descanso. Posteriormente, foram selecionadas três manobras aceitáveis e reprodutíveis (diferença de 10% ou menos entre os esforços), sendo registrado o valor mais alto. (PASCOTINI *et al.*, 2013). Foi avaliada a força muscular respiratória para determinar a carga aplicada pelo Respiron®.

**A Escala Visual Analógica de Dor:** Foi utilizada para medir a intensidade da dor pelo paciente. Trata-se de uma linha reta, com a marcação "sem dor" em uma extremidade e "pior dor possível" na outra. O examinador questionou o participante sobre seu nível de dor, em que 0 (zero) representava ausência total de dor e 10 (dez) indicava o nível máximo de dor suportado pelo participante. Para facilitar a compreensão, foi apresentado ao participante um mapa de diferentes partes do corpo, permitindo que ele apontasse a localização de sua dor.

### **Protocolos de intervenção**

A seleção aleatória (randomizada) de uso do espirômetro de incentivo foi dividida em dois grupos: Grupo A = Respiron® e Grupo B = Respiron® sem supervisão.

O protocolo de intervenção foi o mesmo para ambos os grupos (Grupo A e Grupo B), exceto pela forma de orientação de execução do EI, sendo o Grupo A = Respiron® (experimental) e o Grupo B = Respiron® sem supervisão (grupo controle).

O grupo Respiron® realizou a espirometria de incentivo com carga de 50% do valor da P<sub>Imax</sub> (mensurada pela manovacuometria) e de acordo com a carga aplicada pelo Respiron®. Houve adequação/ajuste da carga do Respiron® semanalmente.

Os pacientes foram orientados e acompanhados pelos pesquisadores a envolver o bocal do aparelho com os lábios, de forma a evitar entrada de ar externamente a ele, segurar o Respiron® na posição vertical, dentro do campo de visão, realizar uma inspiração lenta e profunda a partir da CRF, tentando manter o fluxo inspiratório constante, sustentar no final o máximo de tempo possível, expirar até a CRF, de maneira suave, sem realizar expiração forçada (PASCOTINI *et al.*, 2013).

Para estimar o valor da resistência imposta pelo Respirom® ao sistema respiratório, utilizamos a tabela fornecida pelo fabricante (Figura 1). A tabela foi utilizada para determinar o nível, e qual esfera elevar e sustentar durante o uso do Respirom®.

Figura 1. Tabela de variação de carga de cada equipamento.

MEDIÇÕES RESPIROM®							
Medidas em cm H <sub>2</sub> O							
NÍVEL	ESFERA	<i>kids</i>	<i>easy</i>	CLASSIC	<i>athletic 1</i>	<i>athletic 2</i>	<i>athletic 3</i>
Nível 0	Esfera 1	4	4	10	15	20	25
Nível 0	Esfera 2	5	5	12	20	30	40
Nível 0	Esfera 3	8	8	15	25	40	55
Nível 1	Esfera 1	5	5	15	25	40	55
Nível 1	Esfera 2	8	8	20	35	50	70
Nível 1	Esfera 3	12	12	25	45	60	85
Nível 2	Esfera 1	8	8	25	45	60	85
Nível 2	Esfera 2	12	12	28	55	70	100
Nível 2	Esfera 3	16	16	30	65	85	120
Nível 3	Esfera 1	12	12	30	65	85	120
Nível 3	Esfera 2	16	16	35	75	100	140
Nível 3	Esfera 3	20	20	40	90	120	190

OBS: Esses valores são aproximados, podendo variar de uma unidade para outra.

Fonte: Imagem extraída do manual do fabricante.

O grupo Sem supervisão realizou a espirometria de incentivo seguindo as seguintes orientações: envolver o bocal do aparelho com os lábios, segurar o Respirom® na posição vertical, realizar uma inspiração lenta, de maneira que suba apenas uma esfera e expirar. O grupo sem supervisão, foi baseado na P<sub>I</sub>max, porém sem a mesma orientação que o grupo Respirom®.

O protocolo de intervenção contou com a seguinte sequência: 4 séries de 12 repetições, com intervalo de dois minutos de repouso (descanso) entre as séries. Os participantes ficaram sentados, receberam incentivo verbal de encorajamento para a realização do exercício respiratório.

Após a intervenção com o Respirom®, os dois grupos fizeram o exercício respiratório diafragmático. Foram 3 séries com 10 repetições, com intervalo de dois minutos de repouso (descanso) entre as séries.



Ambos os grupos receberam atendimento de remoção de secreção traqueobrônquica antes da utilização do Respiron®, quando foi necessário, além de orientações para deambulação precoce, conforme rotina do serviço.

Antes e imediatamente antes da alta hospitalar os pacientes foram reavaliados.

### **Análise estatística**

A caracterização do perfil dos pacientes foi realizada por meio de frequência absoluta e frequência relativa para as variáveis categóricas; média e desvio padrão para as variáveis contínuas. A distribuição dos grupos A e B foi realizada aplicando os testes do Qui-quadrado de Pearson e Teste t de Student. A parametricidade dos dados foi verificada por meio da análise Q-Q plot normalizado e histograma dos resíduos padronizados conforme descrito por Chambers *et al.*, (1983).

A comparação dos instrumentos antes e após a intervenção foi realizada aplicando o teste t pareado. A fim de comparar o efeito da intervenção entre os grupos foi calculado o coeficiente delta ( $\Delta$ ) das medidas e realizado o teste de Mann-Whitney.

Os dados foram analisados com o auxílio do Statistical Package for Social Science, (IBM Corporation, Armonk, USA) versão 26,0. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

No que diz respeito ao perfil demográfico e clínico dos 21 participantes, é relevante mencionar a idade média de  $57,29 \pm 13,82$  anos, o peso médio de  $73,67 \pm 15,36$  kg, a altura média de  $1,69 \pm 0,08$  metros e o IMC médio de  $25,71 \pm 4,30$ .

A porcentagem média da CVF foi de  $58,05\% \pm 27,72\%$ , com uma média de tratamento de  $4,86 \pm 2,67$  dias (o mínimo de dias foram 2 e o máximo 11 dias) e a média da avaliação Mini Mental foi de  $25,81 \pm 3,75$ .

Dos 21 participantes, 7 eram mulheres e 14 homens. De acordo com a classificação do IMC, 41,7% dos participantes do grupo Experimental encontravam-se na categoria "Normal", enquanto 41,7% estavam na categoria "Sobrepeso" e 16,7% estavam na categoria "Obesidade". No grupo B, 44,4% dos participantes estavam classificados como "Normal", 33,3% como "Sobrepeso" e 22,2% como "Obesidade".

A totalidade (100%) do grupo B foi classificada como sedentária, enquanto no grupo Experimental, 83,3% eram sedentários e 16,7% não possuíam esse padrão. No grupo Experimental, 58,3% dos participantes não eram fumantes, enquanto 41,7% faziam uso de tabaco, enquanto no grupo B, 66,7% não eram tabagistas, enquanto 33,3% sim.

A análise dessas informações não indicou diferença estatisticamente significativa entre os pacientes de ambos os grupos, conforme mostrado na Tabela 4.

Tabela 4. Caracterização do perfil demográfico e clínico.

	Tratamento Fisioterapêutico		Total	<i>p</i>
	Experimental	Sem Supervisão		
<i>Média ± DP</i>				
<b>Idade</b>	59,42 ± 7,23	54,44 ± 19,74	57,29 ± 13,82	0,43*
<b>Peso</b>	73,75 ± 14,19	73,56 ± 17,69	73,67 ± 15,36	0,97*
<b>Altura</b>	1,68 ± 0,10	1,69 ± 0,05	1,69 ± 0,08	0,88*
<b>IMC</b>	25,66 ± 4,18	25,78 ± 4,70	25,71 ± 4,30	0,94*
<b>Porcentagem CVF (%)</b>	47,67 ± 15,06	56,56 ± 11,38	58,05 ± 27,72	0,156*
<b>Tempo de tratamento (dias)</b>	4,33 ± 2,50	5,56 ± 2,88	4,86 ± 2,67	0,31*
<b>Mini Mental</b>	26,67 ± 3,20	24,67 ± 4,30	25,81 ± 3,75	0,23*
<i>n (%)</i>				
<b>Sexo</b>				
Feminino	4 (33,3)	3 (33,3)	7 (33,3)	1,00**
Masculino	8 (66,7)	6 (66,7)	14 (66,7)	
<b>IMC</b>				
Normal	5 (41,7)	4 (44,4)	9 (42,9)	0,91**
Sobrepeso	5 (41,7)	3 (33,3)	8 (38,1)	
Obesidade	2 (16,7)	2 (22,2)	4 (19,0)	
<b>Sedentário</b>				
Não	2 (16,7)	0 (0,0)	2 (9,5)	0,19**
Sim	10 (83,3)	9 (100,0)	19 (90,5)	
<b>Escolaridade</b>				
Ensino Fundamental	10 (83,3)	7 (77,8)	17 (81,0)	0,95**
Ensino médio	1 (8,3)	1 (11,1)	2 (9,5)	
Ensino Superior	1 (8,3)	1 (11,1)	2 (9,5)	
<b>Ocupação</b>				
Aposentado	1 (8,3)	4 (44,4)	5 (23,8)	0,25**
Desempregada	2 (16,7)	1 (11,1)	3 (14,3)	
Do lar	1 (8,3)	1 (11,1)	2 (9,5)	
Serviços gerais	6 (50,0)	1 (11,1)	7 (33,3)	
Outros	2 (16,7)	2 (22,2)	4 (19,0)	
<b>Diagnóstico clínico</b>				
Cardiopatia	6 (50,0)	4 (44,4)	10 (47,6)	0,75**
Infarto Agudo do Miocárdio	1 (8,3)	1 (11,1)	2 (9,5)	
Insuficiência cardíaca	3 (25,0)	1 (11,1)	4 (19,0)	
Pneumonia	2 (16,7)	3 (33,3)	5 (23,8)	
<b>Tabagismo</b>				
Não	7 (58,3)	6 (66,7)	13 (61,9)	0,69**
Sim	5 (41,7)	3 (33,3)	8 (38,1)	

\*Teste *t* de Student; \*\*Qui-quadrado de Pearson; n, frequência absoluta; %, frequência relativa; DP, desvio padrão

A Tabela 5 apresenta os resultados antes e depois das intervenções nos grupos Experimental e Sem supervisão.

Em ambos os grupos foram identificados aumentos estatisticamente significativos nos valores da CVF e do  $VEF_1$  ao comparar as medições antes e após a intervenção, embora não tenha havido diferença significativa entre os mesmos.

A  $VEF_1/CVF$  aumentou em ambos os grupos, quando se compararam os valores antes e depois das intervenções, porém foi significativa apenas no grupo Experimental. Ao comparar os dois grupos, também não foram encontradas diferenças significativas.

Por outro lado, das demais variáveis avaliadas, a Frequência Cardíaca em repouso foi o parâmetro que apresentou diferença significativa entre os grupos ( $p=0,049$ ).

Tabela 5. Resultados da comparação dos instrumentos antes e depois da intervenção nos grupos experimental e sem supervisão.

	Experimental		Experimental ( $\Delta$ )	Sem Supervisão		Sem Supervisão ( $\Delta$ )	$p^a$	$p^b$	$p^c$
	Antes	Depois		Antes	Depois				
PAS	113,92 $\pm$ 14,60	115,67 $\pm$ 14,23	1,75 $\pm$ 8,07	111,00 $\pm$ 10,98	114,11 $\pm$ 16,30	3,11 $\pm$ 17,38	<b>0.001</b>	0.543	0.693
PAD	77,00 $\pm$ 9,67	74,33 $\pm$ 19,72	-2,67 $\pm$ 18,67	74,67 $\pm$ 14,35	74,11 $\pm$ 16,68	-0,56 $\pm$ 12,30	0.263	<b>0.038</b>	0.672
FC em repouso	75,33 $\pm$ 11,55	75,08 $\pm$ 13,08	-0,25 $\pm$ 3,41	77,22 $\pm$ 17,17	83,78 $\pm$ 19,69	6,56 $\pm$ 10,00	<b>0.000</b>	<b>0.003</b>	0.049
FR em repouso	19,08 $\pm$ 3,53	18,25 $\pm$ 2,90	-0,83 $\pm$ 1,75	16,00 $\pm$ 3,28	16,44 $\pm$ 3,61	0,44 $\pm$ 1,51	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	0.236
SPO2 em repouso (%)	95,83 $\pm$ 2,08	95,83 $\pm$ 2,33	0,00 $\pm$ 1,41	95,78 $\pm$ 1,86	96,22 $\pm$ 1,64	0,44 $\pm$ 0,73	<b>0.002</b>	<b>0.000</b>	0.463
CVF	1,93 $\pm$ 0,59	2,21 $\pm$ 0,79	0,28 $\pm$ 0,45	2,49 $\pm$ 0,68	2,63 $\pm$ 0,90	0,14 $\pm$ 0,49	<b>0.001</b>	<b>0.005</b>	0.499
VEF <sub>1</sub>	1,45 $\pm$ 0,55	1,73 $\pm$ 0,57	0,28 $\pm$ 0,39	1,63 $\pm$ 0,85	2,14 $\pm$ 0,92	0,51 $\pm$ 0,62	<b>0.004</b>	<b>0.017</b>	0.320
VEF <sub>1</sub> /CVF (%)	47,67 $\pm$ 15,06	55,33 $\pm$ 21,87	7,67 $\pm$ 13,96	56,56 $\pm$ 11,38	61,67 $\pm$ 24,64	5,11 $\pm$ 20,00	<b>0.003</b>	0.087	0.413
Dor (EVA)	1,17 $\pm$ 2,76	0,50 $\pm$ 1,73	-0,67 $\pm$ 2,31	0,33 $\pm$ 0,71	0,22 $\pm$ 0,67	-0,11 $\pm$ 0,33	0.063	<b>0.002</b>	0.889

Teste  $t$  pareado: <sup>a</sup>Experimental; (antes vs depois); <sup>b</sup>Sem Supervisão (antes vs depois);

<sup>c</sup>Teste de Mann-Whitney: Experimental ( $\Delta$ ) vs Sem Supervisão ( $\Delta$ )

## DISCUSSÃO

No presente estudo, os pacientes dos grupos Experimental e Sem Supervisão, que estavam hospitalizados e seguiram seus respectivos protocolos, apresentaram aumento nos volumes e capacidades pulmonares ao utilizar o Respirom®, indicando que as intervenções tiveram efeito positivo na função respiratória, independente da forma que o instrumento foi utilizado (com e sem supervisão) os resultados foram semelhantes.

O estudo conduzido por Pascotini *et al.* (2013) teve a finalidade de comparar os impactos da espirometria de incentivo à volume (Grupo Voldyne®) e à fluxo (Grupo Respirom®) sobre a função pulmonar, força muscular respiratória e mobilidade tóraco-abdominal de idosos saudáveis. A pesquisa envolveu 48 idosos com idades entre 60 e 84 anos, e as avaliações foram realizadas antes e depois do treinamento. Os resultados da análise intra-grupo, considerando o efeito tempo, mostraram aumento na CVF, VEF<sub>1</sub> em ambos os grupos, corroborando com os achados do presente estudo. Na comparação entre os grupos, o Grupo Respirom® apresentou um maior incremento na CVF, o que os autores acreditam ser devido ao efeito do fluxo rápido e turbulento gerado, que pode proporcionar mais benefícios em variáveis que envolvem manobras de respiração forçada.

Os resultados do estudo guiado por Chinali *et al.* (2009), onde realizou-se um ensaio clínico não controlado, com pacientes de ambos os sexos de várias faixas etárias que passaram por cirurgia abdominal alta e foram submetidos à terapia com padrões ventilatórios, ou com inspirômetro de incentivo orientado a fluxo, confirmaram a redução da CVF e VEF<sub>1</sub> no primeiro pós-operatório (PO) em comparação com os valores atingidos no pré-operatório. Houve uma melhora nesses parâmetros no quarto PO, embora não tenham retornado aos níveis pré-operatórios. Além disso, não se observou diferença estatisticamente significativa entre os valores de CVF e VEF<sub>1</sub> no primeiro e quarto PO em ambos os grupos.

Os autores reconheceram que seu estudo apresentou limitações, como o tamanho reduzido da amostra e a falta de um grupo controle. Esses resultados contrastam com os achados desta pesquisa, que mesmo com uma duração da intervenção semelhante, foi observado melhorias significativas tanto na CVF quanto no VEF<sub>1</sub> em ambos os grupos participantes (CHINALI *et al.*, 2009).

Conforme mencionado por Barbalho-Moulim *et al.* (2009), cujo estudo teve como objetivo comparar os efeitos da pressão positiva expiratória (EPAP) e da inspirometria de incentivo à fluxo sobre a função pulmonar após o *bypass* gástrico em Y de Roux por

videolaparoscopia em 28 mulheres, no PO houve uma redução semelhante nos dois grupos em relação às variáveis CVF, VEF<sub>1</sub> e VVM (Ventilação Voluntária Máxima). Embora os grupos no presente estudo sejam distintos, seus resultados não estão em consonância com os resultados alcançados no presente estudo.

Segundo os autores, a redução da CV foi semelhante nos dois grupos, porém observou-se que no grupo inspirômetro houve redução nos valores do VRI (Volume de reserva inspiratório) e VRE (Volume de reserva expiratório), enquanto o VC manteve-se inalterado. Os pesquisadores chegaram à conclusão de que a inspirimetria de incentivo à fluxo demonstra efeitos mais positivos na ventilação pulmonar, ao passo que a EPAP parece ser mais eficaz para a recuperação do volume de reserva expiratória (VRE) no período PO (BARBALHO-MOULIM *et al.*, 2009).

O estudo realizado por Schmitz *et al.* (2015) teve o propósito de comparar os efeitos da EI a fluxo e a volume, na força muscular respiratória, nos volumes e capacidades pulmonares, e na expansibilidade toracoabdominal após a Cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRM). A amostra consistiu em 11 pacientes de ambos os gêneros, com idades variando de 49 a 78 anos, os quais foram distribuídos aleatoriamente nos grupos Respirom (GR, n = 6) e Voldyne (GV, n = 5). A intervenção fisioterapêutica iniciou-se no primeiro dia após a cirurgia, consistindo em um protocolo de EI distribuído em séries e em repetições. Adicionalmente, todos os grupos receberam tratamento de Fisioterapia Respiratória conforme um protocolo padronizado. Verificou-se uma redução significativa em todas as variáveis nos dois grupos, ocorrida entre o pré-operatório e o 2º dia de PO. Adicionalmente, observou-se uma recuperação dessas variáveis analisadas, com os valores se aproximando dos níveis pré-operatórios entre o 2º e o 7º dia de PO. As variáveis CVF, VEF<sub>1</sub> e VEF<sub>1</sub>/CVF apresentaram diferenças significativas entre os períodos pré-operatório e o sétimo dia de PO. Na comparação entre os grupos, não se evidenciaram diferenças significativas na análise dos efeitos do grupo e interação. Esses resultados confirmam as descobertas deste estudo. Os autores chegaram à conclusão de que ambas as técnicas de EI, a fluxo e a volume, tiveram um impacto semelhante na recuperação da força muscular respiratória, nos volumes e capacidades pulmonares, e na expansibilidade toracoabdominal de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

Estudo conduzido por Alwekhyan *et al.* (2021) em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca teve como objetivo avaliar os efeitos do espirômetro de incentivo. A amostra incluiu 78 pacientes, que foram randomizados nos grupos de intervenção (n = 39) e controle (n = 39).

O grupo de intervenção recebeu orientação de um profissional não fisioterapeuta, com intervenções quinzenais durante o período da 24<sup>a</sup> à 48<sup>a</sup> hora, a partir da quarta hora pós-extubação. Já o grupo controle recebeu apenas fisioterapia respiratória de rotina e utilização autônoma do espirômetro de incentivo a partir da quarta hora pós-extubação, após cirurgia cardíaca, sem a orientação de um profissional não fisioterapeuta. Ao avaliar as variáveis da função pulmonar PO no terceiro dia pós-extubação, foi observado que não houve diferenças estatisticamente significativas entre o grupo de intervenção e o grupo controle em relação à CVF e à VEF<sub>1</sub>/CVF, o que está em consonância com os resultados encontrados no presente estudo.

As variáveis examinadas neste estudo demonstraram que não houve diferença significativa entre os grupos. Assim, é possível inferir que pacientes bem instruídos sobre o uso do Respirom® têm a potencialidade de alcançar resultados positivos, enfatizando, assim, a relação custo-benefício associada ao espirômetro de incentivo independente da metodologia adotada.

Uma limitação inerente a este estudo é a possibilidade de que um protocolo com um maior número de sessões e repetições poderia oferecer resultados mais substanciais, indicando que a eficácia do tratamento não deve ser rigidamente atrelada ao tempo mas ao número de sessões realizadas. É importante destacar também o tamanho reduzido da amostra. Contudo, é pertinente ressaltar que a complementação da pesquisa está atualmente em progresso, com esforços dedicados à expansão da amostra.

## **CONCLUSÃO**

Baseado nos resultados obtidos, podemos concluir que a aplicação da espirometria de incentivo, tanto no grupo que realizou o protocolo sob orientação ou sob supervisão direta, resultou em um aumento significativo nos volumes e capacidades pulmonares, gerando efeitos positivos na função respiratória.

Esses achados destacam a importância da Fisioterapia Respiratória como uma abordagem essencial. Além disso, a fácil manipulação, o caráter lúdico e o baixo custo dessa técnica a destacam como uma ferramenta de grande valor na preservação da saúde pulmonar de pacientes hospitalizados com padrão restritivo pulmonar. Essa prática desempenha um papel crucial na redução da incidência de disfunções respiratórias, proporcionando alívio ao sistema de saúde como um todo.



## REFERÊNCIAS

AGOSTINI, Paula; SINGH, Sally. Incentive spirometry following thoracic surgery: what should we be doing? **Physiotherapy**, v. 95, n. 2, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.physio.2008.11.003>> Acesso em: 28 out. 2022.

AGOSTINI, Paula; CALVERT, Rachel; SUBRAMANIAN, Hariharan; NAIDU, Babu. Is incentive spirometry effective following thoracic surgery? **Interact Cardiovasc Thorac Surg**, v. 7, n. 2, p. 297-300, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1510/icvts.2007.171025>> Acesso em: 27 out. 2022.

ALWEKHYAN, Ahmad; ALSHRAIDEH, Jafar; YOUSEF, Khalil Monh'd; HAYAJNEH, Ferial. Nurse-guided incentive spirometry use and postoperative pulmonary complications among cardiac surgery patients: A randomized controlled trial. **University of Jordan**, v. 28, n. 2, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/ijn.13023>> Acesso em: 15 mai. 2023.

AZEVEDO, Karen Rosa Sondré; SANTOS, Maria Isabela Veiga. Medidas dos volumes pulmonares e estratégias de interpretação. **Pulmão RJ**, v. 27, n. 1, p. 33-38, 2018. Disponível em: <[http://www.sopterj.com.br/wp-content/themes/\\_sopterj\\_redesign\\_2017/\\_revista/2018/n\\_01/6-medidas-dos-volumes-pulmonares-e-estrategias-de-interpretacao.pdf](http://www.sopterj.com.br/wp-content/themes/_sopterj_redesign_2017/_revista/2018/n_01/6-medidas-dos-volumes-pulmonares-e-estrategias-de-interpretacao.pdf)> Acesso em: 20 out. 2022.

BARBALHO-MOULIM, Marcela; MIGUEL, Gustavo Peixoto Soares; FORTI, Eli Maria Pazzianotto; COSTA, Dirceu. Comparação entre inspirometria de incentivo e pressão positiva expiratória na função pulmonar após cirurgia bariátrica. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 16, n. 2, p. 166-72, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1809-29502009000200013>> Acesso em: 23 abr. 2023.

CHAMBERS, John, CLEVELAND, William; KLEINER, Eleat; TUKEY, Paul. Graphical Methods for Data Analysis. **Chapman and Hall/CRC**, 1983. Disponível em: <<https://doi.org/10.1201/9781351072304>> Acesso em: 10, set. 2023.

CHINALI, Camila; BUSATTO, Herminia Gabrielle; MORTARI, Daiana Moreira; ROCKENBACH, Carla Wouters Franco; LEGUISAMO, Camila Pereira. Inspirometria de incentivo orientada a fluxo e padrões ventilatórios em pacientes submetidos à cirurgia abdominal alta. **ConScientiae Saúde**, v. 8, n. 2, p. 203-210, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.5585/conssaude.v8i2.1587>> Acesso em: 23 abr. 2023.

FARENCENA, Gerusa Sartore; SILVEIRA, Sandra Nádia; PASIN, Juliana Saibt Martins. A atuação fisioterapêutica e morbidade por pneumonia: um estudo no hospital casa de saúde,

santa maria/rs. **Disciplinarum Scientia**, v. 7, n. 1, 2006. Disponível em: <<https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumS/article/view/900>> Acesso em 27 out. 2022.

FARIA, Ingrid Castro Bolina; FREIRE, Lincoln Marcelo Silveira; SAMPAIO, Walkyria Oliveira. Incentivadores da inspiração: Atualidades nas técnicas de espirômetro de incentivo e breath-stacking. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 23, n. 2, p. 228-234, 2013. Disponível em: <<http://www.dx.doi.org/10.5935/2238-3182.20130035>> Acesso em: 20 out. 2022.

FRANÇA, Eduardo Ériko Tenório. *et al.* Fisioterapia em pacientes críticos adultos: recomendações do Departamento de Fisioterapia da Associação de Medicina Intensiva Brasileira. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 24, n. 1, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-507X2012000100003>> Acesso em: 28 out. 2022.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

MARQUES, Claudinay de Lima Batista; FARIA, Ingrid de Castro Bolina. Terapia incentivadora da inspiração: uma revisão das técnicas de espirometria de incentivo a fluxo e a volume e o breath-stacking. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 22, n. 1, p. 55-60, 2009. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/408/40811729010.pdf>> Acesso em: 23 abr. 2023.

MING, Liang. *et al.* Clinical Molecular Diagnostics. **Springer**, 2021. Disponível em: <[https://doi.org/10.1007/978-981-16-1037-0\\_38](https://doi.org/10.1007/978-981-16-1037-0_38)> Acesso em: 21 out. 2022.

PASCOTINI, Fernanda dos Santos; RAMOS, Mônica de Castro; SILVA, Antônio Marcos Vargas; TREVISAN, Maria Elaine. Espirometria de incentivo a volume versus a fluxo sobre parâmetros respiratórios em idosos. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 20, n. 4, p. 355-360, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1809-29502013000400009>> Acesso em: 23 abr. 2023.

PEREIRA, C.A.C; NEDER, J.A. Diretrizes para Teste de Função Pulmonar. **J Bras Pneumol**, v. 28, n. 3, p. 1-13, 2002. Disponível em: <<http://www.jornaldepneumologia.com.br/details-suppl/45>> Acesso em: 01 dez. 2022.

ROSA, Renata; SANTOS, Grace Kelly; SIQUEIRA, Bruna; TONELOTO, Maria Gabriela Cavicchia. Inspirômetro de incentivo invertido como excitador da musculatura respiratória em indivíduos saudáveis. **Revista Intellectus**, v. 25, n. 1, 2013. Disponível em: <<http://www.revistaintellectus.com.br/artigos/25.273.pdf>> Acesso em: 27 out. 2022.

SCHMITZ, Flayani da Silva; PASCOTINI, Fernanda dos Santos; TREVISAN, Sandra Regina Cortelini; ALBUQUERQUE, Isavella Martins; TREVISAN, Maria Elaine. Comparação de dois protocolos de espirometria de incentivo no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio: estudo piloto. **Revista Saúde (Santa Maria)**, v. 41, n. 2, p. 129-138, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.5902/2236583415009>> Acesso em: 23 abr. 2023.


SCHULTZ, Kenia; D'AQUINO, Luiz Carlos; SOARES, Maria Raquel; GIMENEZ, Andrea; PEREIRA, Carlos Alberto de Castro. Volumes pulmonares e resistência das vias aéreas em pacientes com possível padrão restritivo à espirometria. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 42, n. 5, p. 341-347, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1806-37562016000000091>> Acesso em: 25 abr. 2023.

WEST, John B. **Fisiopatologia Pulmonar: princípios básicos**. 8. ed. Rio Grande do Sul: Porto Alegre. Artmed, 2014.

YAMAGUTI, Wellington Pereira dos Santos; SAKAMOTO, Eliana Takahama; PANAZZOLO, Danilo; PEIXOTO, Corina da Cunha; CERRI, Giovanni Guido; ALBUQUERQUE, André Luis Pereira. Mobilidade diafragmática durante espirometria de incentivo orientada a fluxo e a volume em indivíduos sadios. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 36, n. 6, p. 738-745, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1806-37132010000600011>> Acesso em: 28 abr. 2023.

## ANEXOS

### Anexo 1 – Declaração de Anuência da Santa Casa de Misericórdia de Goiânia com a pesquisa proposta.



**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE GOIÂNIA (CEP-SCMG)**

**DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA DA SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE GOIÂNIA**

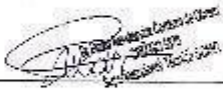
A SCMG está de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado **AValiação, DISFUNÇÕES E TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO NO PROCESSO SAÚDE/DOENÇA DO SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO**, coordenado pelo pesquisador Prof. Dr. Erikson Custódio Alcântara, desenvolvido com alunos do curso de graduação de fisioterapia na Santa Casa de Misericórdia de Goiânia.

A SCMG assume o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa pela autorização da coleta de dados a partir do mês de agosto de 2020. Foi informado pelo responsável do estudo sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição.

Declara ainda conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12. Esta instituição está ciente de suas responsabilidades e do seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Resalta que para execução deste projeto nesta instituição, será necessária a aprovação do mesmo pelo CEP-SCMG e quando envolvido, da instituição coparticipante, mediante apresentação do Parecer Ético Consubstanciado com aprovação de ambos os CEPs.

Goiânia, 05 de maio de 2020.



Dr. Pedro Ivandavick Cordeiro de Oliveira  
Superintendente Técnico SCMG

---

Rua Comênio n. 1135 - São Americano da Brasília - Goiânia - Goiás  
CEP: 74.530-240 - Telefone: (62) 3254-4144 / (62) 3251-7424  
<http://www.santacasago.org.br/>  
[diretoria@santacasago.org.br](mailto:diretoria@santacasago.org.br)

### Anexo 2 – Declaração da Santa Casa de Misericórdia de Goiânia como Instituição Co-Participante.



### Declaração de Instituição Co-Participante

Dedado ter conhecimento do projeto de pesquisa **AVALIAÇÃO, DISFUNÇÕES E TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO NO PROCESSO SAÚDE/DOENÇA DO SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO** da responsabilidade do pesquisador Prof. Dr. Erikson Custódio Alcântara, bem como conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12. Esta Instituição está ciente de suas responsabilidades como instituição co-participante da presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes desta.

Resalto que para execução deste projeto nesta Instituição, será necessária a aprovação do mesmo pelo CFP da instituição proponente e da Instituição Co-participante, mediante a Declaração de aprovação de ambos os CEPs.

Goiania, 05 de março 2020.

Dr. Pedro Ivanosvick Cordeiro de Oliveira  
Superintendente Técnica da SEMG