

**UNIVERSIDADE DE RIO VERDE (UniRV)  
FISIOTERAPIA**

**AMANDA ANDRADE SANTOS**

**RELAÇÃO ENTRE A DIMENSÃO DA MÃO E O FLUXO DE AR  
GERADO PELA HIPERINSUFLAÇÃO MANUAL**

**RIO VERDE, GO  
2020**

**AMANDA ANDRADE SANTOS**

**RELAÇÃO ENTRE A DIMENSÃO DA MÃO E O FLUXO DE AR GERADO PELA  
HIPERINSUFLAÇÃO MANUAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Fisioterapia da Universidade de Rio Verde (UniRV) como exigência parcial para obtenção do título de bacharel.

Orientador: Prof. Me. Fernando Guimarães Cruvinel

**Rio Verde- GO**

**2020**

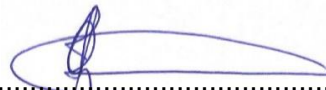
**AMANDA ANDRADE SANTOS**

**RELAÇÃO ENTRE A DIMENSÃO DA MÃO E O FLUXO DE AR GERADO PELA  
HIPERINSUFLAÇÃO MANUAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Fisioterapia da Universidade de Rio Verde (UniRV) como exigência parcial para a obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Rio Verde, GO, 09 de dezembro de 2020

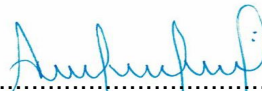
**BANCA EXAMINADORA**



.....  
Prof. Me. Fernando Guimarães Cruvinel  
Orientador (Universidade de Rio verde)



.....  
Ft. Especialista Luan Rodrigues da Silva  
Membro Convidado



.....  
Prof. Ma. Adriana Vieira Macedo Brugnoli  
Professor (a) (Universidade de Rio verde)

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1-</b> Perfil Demográfico.....	16
<b>TABELA 2-</b> Identificação de curso e período.....	17
<b>TABELA 3-</b> Mensuração da mão dada em centímetros.....	18
<b>TABELA 4-</b> Medidas de pico de fluxo.....	18

## LISTA DE SIGLAS

CAP	– Capítulo
CEP	– Comitê de Ética e Pesquisa
CEP	– Código de Endereçamento Postal
CM	– Centímetro
D1	– Dimensão 1
D2	– Dimensão 2
F1	– Fluxo 1
F2	– Fluxo 2
F3	– Fluxo 3
FIO <sub>2</sub>	– Fração Inspirada de Oxigênio
GO	– Goiás
HM	– Hiperinsuflação Manual
ISSN	– Número Internacional Normalizado para Publicações Seriadas
L/MIN	– Litros por Minuto
ME	– Mestre
N	– Número
O <sub>2</sub>	– Oxigênio
P	– Página
PEEP	– Pressão Expiratória Positiva Final
PFE	– Pico de Fluxo Expiratório
PIP	– Pressão Inspiratória
PROF	– Professor

RM	– Reanimador Manual
TCLE	– Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UNIRV	– Universidade de Rio Verde
UTI	– Unidade de Terapia Intensiva
V	– Volume
VE	– Ventilação Espontânea
VM	– Ventilação Mecânica
GEA	– Grupo Estratégico de Análise da Educação Superior no Brasil

# SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>8</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>10</b>
2.1 HIPERINSUFLAÇÃO MANUAL (HM).....	10
2.2 REANIMADOR MANUAL (RM).....	11
2.3 FATORES RELACIONADOS A OPERAÇÃO DO RM.....	13
2.4 PICO DE FLUXO EXPIRATÓRIO (PFE).....	14
<b>3 OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
3.1 OBJETIVO GERAL.....	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>15</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>21</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>22</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>25</b>
APÊNDICE 1- Ficha de Coleta de Dado.....	25
<b>ANEXO.....</b>	<b>26</b>
ANEXO 1-Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	26

## RELAÇÃO ENTRE A DIMENSÃO DA MÃO E O FLUXO DE AR GERADO PELA HIPERINSUFLAÇÃO MANUAL

*Amanda Andrade Santos<sup>1</sup>*

*Fernando Guimarães Cruvinel<sup>2</sup>*

### RESUMO

**Introdução:** A técnica de hiperinsuflação manual (HM), também conhecida como “*bag squeezing*” ou “*bagging*”, é um recurso para melhorar a oxigenação pré e pós aspiração traqueal, mobilizar o excesso de secreção brônquica e reexpandir áreas pulmonares colapsadas, sendo realizada por meio da insuflação manual do reanimador. O intuito da HM é fornecer um incremento de volume de ar pulmonar além do volume corrente gerado pela respiração espontânea. Entretanto diversos fatores pessoais como tamanho da mão, força, gênero, idade, e fatores operacionais como a velocidade de compressão e volume corrente administrado influenciam as variáveis ventilatórias geradas pelos reanimadores manuais (RM). **Objetivo:** Evidenciar a relação entre a dimensão da mão e o fluxo de ar gerado pela hiperinsuflação manual em um modelo experimental. **Método:** Trata-se de uma pesquisa descritiva, quantitativa e transversal com acadêmicos dos cursos da área da saúde da Universidade de Rio Verde *campus* Rio Verde – GO. **Resultados:** Verificou-se o predomínio dos participantes do sexo feminino (80%), uma média de idade de 23 anos entre os participantes e acadêmicos do curso de fisioterapia. A média da dimensão da mão, entre a prega distal do punho até a ponta do dedo médio foi de 17,4 cm. A média da dimensão da mão, entre a ponta do polegar e ponta do dedo mínimo foi de 19,8 cm. O menor valor do fluxo gerado durante a técnica de hiperinsuflação manual foi de 135 L/min e o maior valor foi de 275 L/min. **Conclusão:** Concluiu-se que o participante do sexo masculino apresentou maior dimensão da mão bem como maior fluxo gerado durante a técnica de hiperinsuflação manual.

**Palavras-chave:** Hiperinsuflação manual. Reanimador manual. Fluxo de ar.

---

<sup>1</sup> Graduanda em Fisioterapia pela Universidade de Rio Verde, Campus Rio Verde, GO

<sup>2</sup> Orientador, Fisioterapeuta Mestre em Distúrbios do Desenvolvimento



## 1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que nos hospitais, mais precisamente nas unidades de terapia intensiva (UTI), são encontrados pacientes com as mais variadas alterações fisiológicas e hemodinâmicas que necessitam de monitoramento e suporte constante. É de fundamental importância que o fisioterapeuta que atue na reabilitação do sistema respiratório trabalhe com atenção redobrada, pois este sistema é na atualidade um dos principais determinantes de evolução e desfecho clínico.

Segundo Nunes, Botelho e Schivinski (2013), em 1968 Clement e Hubsch descreveu inicialmente a técnica de HM, como um recurso para melhorar a oxigenação pré e pós aspiração traqueal, mobilizar o excesso de secreção brônquica e reexpandir áreas pulmonares colapsadas, sendo realizada por meio da insuflação manual do reanimador.

O intuito da HM é fornecer um incremento de volume de ar pulmonar além do volume corrente gerado pela respiração espontânea. Desta maneira a HM consiste em inspirações lentas, profundas e consecutivas, seguidas de pausa inspiratória e rápida liberação da pressão, associada, ou não, à vibração torácica, gerando a expansão das unidades alveolares colapsadas, por meio da elevação do fluxo aéreo para as regiões atelectasiadas, através dos canais colaterais e do mecanismo de interdependência alveolar (LEMES; GUIMARÃES, 2007).

A oferta de volume de ar é feita por meio do RM, para isso o operador comprime a unidade compressível produzindo pressão supra-atmosférica direcionando ar para o sistema respiratório do indivíduo. Quando o operador descomprime a unidade de compressível, acontece simultaneamente aspiração de ar ambiente ou oxigênio do reservatório de O<sub>2</sub> para a unidade citada e também permite a exalação do ar injetado no sistema respiratório (GODOY, 2011).

Dada a diversidade antropométrica dos profissionais como peso, altura, gênero, e o volume de ar gerado pelo RM podendo ser variado, a eficácia da técnica de HM pode vir a ser influenciada. Bassani (2009) demonstra que diversos fatores influenciam as variáveis ventilatórias geradas pelos reanimadores manuais. Um exemplo disso são as diferentes formas de manuseio deste objeto entre médicos,

fisioterapeutas e enfermeiros, que pode se justificar pelos seus treinamentos prévios. Além disso, a utilização do reservatório de oxigênio, erros na montagem do aparelho e a mecânica respiratória do paciente que está sendo ventilado é um fator de influência importante nos parâmetros ventilatórios gerados pelo RM (OLIVEIRA, 2011).

Para mensurar o pico de fluxo gerado pelo RM nesta pesquisa o *Peak FlowMeter*® será empregado. Este aparelho é utilizado para medir o PFE, que é a velocidade máxima alcançada pelo ar na expiração forçada e os valores são expressos em L/min. Seu funcionamento é muito simples: o fluxo de ar expirado move uma mola calibrada, que arrasta um medidor até o pico de fluxo máximo, ponto em que se fará a leitura do resultado do teste na escala. Sua importância reside no fato de ser um método confiável, simples e de baixo custo (FRADE, 2017). Desta forma este estudo pretende evidenciar a relação entre a dimensão da mão e o fluxo de ar gerado pela hiperinsuflação manual em um modelo experimental.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 HIPERINSUFLAÇÃO MANUAL (HM)**

O processo de respiração acontece através da integração entre pulmões, sistema nervoso central e periférico, caixa torácica e músculos respiratórios, onde os mesmos estão susceptíveis a alterações quando determinadas disfunções acometem qualquer componente desse sistema (LIEBANO et al., 2009). Neste contexto a fisioterapia respiratória envolve um conjunto de técnicas baseadas na aplicação terapêutica de intervenções mecânicas de acordo com seus princípios fisiológicos (CARR; AWADA; REBOUÇAS, 2016).

Segundo Nunes, Botelho e Schivinski (2013), em 1968 Clement e Hubsch descreveu inicialmente a técnica de HM, também conhecida como “*bag squeezing*” ou “*bagging*”, como um recurso para melhorar a oxigenação pré e pós aspiração traqueal, mobilizar o excesso de secreção brônquica e reexpandir áreas pulmonares colapsadas, sendo realizada por meio da insuflação manual do reanimador.

Desta forma a HM consiste em inspirações lentas e profundas consecutivas, seguidas de pausa inspiratória e rápida liberação da pressão, associada, ou não, à vibração torácica, gerando a expansão das unidades alveolares colapsadas, por meio da elevação do fluxo aéreo para as regiões atelectasiadas, através dos canais colaterais e do mecanismo de interdependência alveolar (LEMES; GUIMARÃES., 2007).

Este procedimento promoverá o aumento do fluxo expiratório e gerará um fluxo turbulento que mimetiza o mecanismo da tosse, onde um profundo esforço inspiratório é seguido por uma fase expulsiva com um fluxo de ar muito rápido. Como resultado desses estímulos, ocorre o deslocamento das secreções impactadas na periferia pulmonar, com carreamento para vias aéreas superiores. Geralmente compara -se a manobra com um suspiro de um sujeito saudável (NUNES; BOTELHO; SCHIVINSKI, 2013, p. 424).

Comumente, a HM é o tratamento de escolha de pacientes intubados internados em unidades de terapia intensiva (UTI). Existem diversas indicações clínicas, entretanto a manobra tem como principal finalidade: oxigenar os pacientes, tanto de forma preventiva, quanto em casos de dessaturação; auxiliar na remoção de secreções brônquicas; e reexpandir alvéolos colapsados, nos casos de atelectasia (BERTI, 2006). Entre outras complicações, são consideradas contraindicações de uso de pressão positiva em casos de pneumotórax, hemotórax não drenados, pacientes neurocirúrgicos ou com instabilidade hemodinâmica (Assmann 2016).

França (2012) afirma que os efeitos à curto prazo da HM sobre a melhora da complacência pulmonar e resolução de atelectasias tem sido bem documentados na literatura. Assim, as manobras de expansão ou reexpansão podem ser efetivas tanto na profilaxia quanto no tratamento do colapso pulmonar associado a determinadas situações clínicas, desta forma, pacientes em ventilação espontânea (VE) ou sob ventilação mecânica (VM), podem se beneficiar dos efeitos positivos dessa técnica.

## 2.2 REANIMADOR MANUAL (RM)

O RM autoinflável, também conhecido como bolsa autoinflável, ventilador manual, hiperinsuflador e dispositivo bolsa-válvula, é um equipamento de ventilação

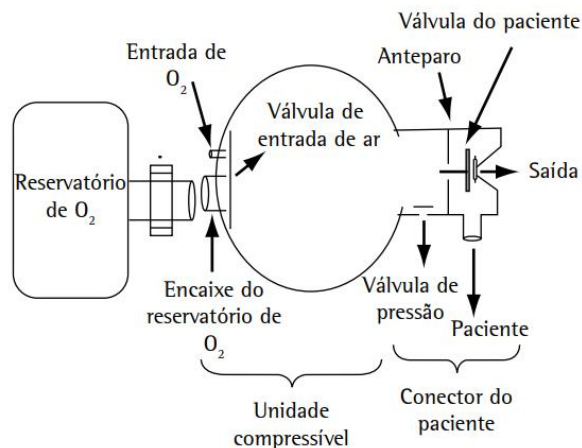
artificial portátil que só começou a ser utilizado rotineiramente durante a epidemia de poliomielite (OLIVEIRA et al., 2011).

Este equipamento tem a finalidade de ofertar ventilações com pressão positiva, em pacientes com necessidade de suporte ventilatório. Entre as situações clínicas em que os RMs são utilizados é possível citar: ressuscitação cardiopulmonar e transporte extra e intra-hospitalar (GODOY, 2011). Além disso também é usado na UTI, nos centros cirúrgicos, e em fisioterapia respiratória (ZACONETA et al., 2010).

Uma das características do RM auto inflável que diferencia dos reanimadores com balão fluxo-inflável e dos reanimadores com balão alimentado por gás é conter um balão capaz de se reexpandir após ser comprimido e, portanto, não necessita de uma fonte de fluxo contínuo de gás. Os RM com balão autoinflável têm duas partes principais: o balão que é a parte que é comprimida pelo operador para fornecer volume de ar ao paciente, e a porta de conexão do paciente, à qual a máscara ou o tubo endotraqueal podem ser conectados (GODOY; VIEIRA; NETO, 2008).

Para fazer funcionar o RM, o operador comprime a unidade compressível produzindo pressão supra-atmosférica no interior desta e fazendo com que a válvula tipo disco obstrua a saída do conector do paciente, direcionando ar para o sistema respiratório deste; concomitantemente, a válvula posterior fecha a saída de ar pela parte posterior da unidade compressível. Quando o operador descomprime a unidade de compressível, ocorre uma pressão subatmosférica em seu interior, o que faz com que a válvula posterior se abra e aspire o ar ambiente ou oxigênio do reservatório de  $O_2$ . Em sincronia, a válvula tipo disco retrocede até esbarrar no anteparo do conector do paciente, permitindo a exalação do ar injetado no sistema respiratório (GODOY, 2011, p. 353-354).

**Figura 1-** Esquema das partes componentes do reanimador manual



Fonte: GODOY; VIEIRA; CAPITANI, 2008

## 2.3 FATORES RELACIONADOS A OPERAÇÃO DO RM

Estudos que caracterizam os reanimadores manuais e suas variáveis permitem identificar problemas e aperfeiçoar a forma de manuseio (ORTIZ et al., 2013). Bassani (2009) demonstra que diversos fatores influenciam as variáveis ventilatórias geradas pelos reanimadores manuais. Modificações no desempenho da ventilação é vista entre diferentes profissões, países, modelo de RM, quantidade de mãos utilizadas na técnica e tempo de experiência. As características individuais como força e tamanho da mão do operador também pode acarretar alterações no volume corrente e nas pressões (PIP e PEEP) fornecidas aos pacientes.

A forma de manuseio do RM entre médicos, fisioterapeutas e enfermeiros advêm dos seus treinamentos prévios. Além disso, a utilização do reservatório de oxigênio, erros na montagem do aparelho e a mecânica respiratória do paciente que está sendo ventilado são fatores de importante influência nos parâmetros ventilatórios gerados pelo RM (OLIVEIRA, 2011).

Outras condições podem interferir na realização da HM, como a composição corporal de homens e mulheres que se diferem, tendo como característica homens com braços mais longos e mãos maiores quando comparado aos mesmos dados das mulheres, essa diferença também é vista no quesito grau de força, onde as mulheres podem apresentar até metade da força de um homem (SILVA et al., 2019).

Segundo Iida (2005), as medidas antropométricas tem variações intraindividuais, que são aquelas relacionadas ao peso, altura e forma corporal durante a vida do próprio indivíduo e inter-individuais, que são aquelas relacionadas as diferenças entre a população de um mesmo local com características predominantes. Para essa relação em 1940 William Sheldon denominou a seguinte classificação: ectomorfo (tipo físico de formas alongadas), mesomorfo (tipo físico musculoso, de formas angulosas) e endomorfo (tipo físico de formas arredondadas e macias).

Já as proporções corporais tipicamente distintas encontradas em todo território mundial, tem correlação direta com a origem étnica da população. Desta forma define se os biotipos, que no Brasil é variado devido a miscigenação de diversas etnias (IIDA, 2005).

## 2.4 PICO DE FLUXO EXPIRATÓRIO (PFE)

O *Peak Flow*® é um aparelho utilizado para medir o PFE, que é a velocidade máxima alcançada pelo ar na expiração forçada e os valores são expressos em L/min. Seu funcionamento é muito simples: o fluxo de ar expirado move uma mola calibrada, que arrasta um medidor até o pico de fluxo máximo, ponto em que se fará a leitura do resultado do teste na escala. Sua importância reside no fato de ser um método confiável, simples e de baixo custo (FRADE, 2017).

Além disto, o teste auxilia no diagnóstico e tratamento de pacientes com doença cardiopulmonar, já que alterações de volumes pulmonares podem estar associadas com condições respiratórias patológicas, como estreitamento das vias aéreas (BOAVENTURA et al., 2007). Desta forma o PFE depende do volume pulmonar de cada indivíduo (ANTUNES; BERTOLIN; NISHIDA, 2018).

Já em relação ao RM a geração de baixos fluxos inspiratórios é dependente do volume corrente administrado e do tempo de insuflação realizado pelo operador, para um mesmo volume de ar, quanto maior o tempo de insuflação, menor o fluxo inspiratório. Já o PFE é dependente da complacência do sistema respiratório do paciente, da liberação rápida do ressuscitador, e também do volume corrente administrado, que por sua vez, depende do tamanho e tipo de reanimador utilizado, do tamanho das mãos do operador e se são utilizadas duas ou uma mão durante a HM (DIAS et al., 2011).

Os ressuscitadores podem oferecer ar ambiente quando nenhuma fonte de gás está conectada, entretanto apresentam maior fluxo de saída quando o reservatório de O<sub>2</sub> está acoplado. Quando ligado à fonte de O<sub>2</sub> a 100%, recomenda-se que se utilize fluxo de 5 a 10 L/min na entrada da bolsa. O RM fornece FiO<sub>2</sub> de 0,8 a 1 quando o reservatório está conectado e cerca de 0,4 de oxigênio, sem reservatório (OLIVEIRA et al., 2011).

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Evidenciar a relação entre a dimensão da mão e o fluxo de ar gerado pela hiperinsuflação manual em um modelo experimental.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Descrever o perfil demográfico dos acadêmicos do curso de fisioterapia de uma universidade do sudoeste goiano;

Avaliar a dimensão da mão dos acadêmicos do curso de fisioterapia de uma universidade do sudoeste goiano;

Identificar o fluxo de ar gerado pelos acadêmicos durante a técnica de hiperinsuflação manual em um modelo experimental;

Comparar a dimensão da mão com o fluxo de ar gerado durante a simulação da técnica de hiperinsuflação manual.

### **4 MATERIAL E MÉTODOS**

Esta pesquisa foi caracterizada por ser descritiva, quantitativa e transversal. Os instrumentos utilizados foram: ficha de coleta dos dados (APÊNDICE 1), fita métrica simples para alfaiataria com 150 cm, tubo T, medidor do pico de fluxo expiratório/ *Peak Flow Meter* de acrílico marca Assess e reanimador manual da marca Protec.

Através uma abordagem individual foi exposto o tema e objetivos da pesquisa aos acadêmicos, de forma que os pesquisadores se dirigiram até a residência daqueles que se disponibilizaram a colaborar. Os mesmos assinaram duas vias de igual teor do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO 1), e logo depois forneceram as informações necessárias para serem registradas na ficha de coleta de dados em APÊNDICE 1 (idade, gênero e curso frequentado pelo acadêmico).

Para a coleta das medidas antropométricas da mão, o participante foi posicionado da seguinte maneira: inicialmente de pé, antebraço do lado dominante apoiado sobre uma mesa, cotovelo em supinação, punho em posição neutra (sem desvios radial e ulnar e sem flexão ou extensão), palma da mão aberta e dedos estendidos. Desta forma foi verificado o comprimento da mão, onde o pesquisador posicionou a fita métrica com a demarcação zero a partir na base da mão, ou seja, na prega distal do punho, indo até a ponta do dedo médio.

Para segunda medida o participante adotou a mesma posição, porém com pronação de cotovelo e abrindo os dedos o máximo possível. O pesquisador fixou a fita métrica na mesa e o participante colocou sua mão sobre ela com polegar em cima do zero, verificando assim a envergadura da mão. As medidas antropométricas da mão de cada participante foram dadas em centímetro pela fita métrica, e registradas na ficha de coleta de dados (APÊNDICE 1) nos campos de dimensões da mão (D1 e D2).

Ao término desta etapa o participante foi direcionado para a medida do fluxo de ar gerado pela hiperinsuflação manual. O pesquisador preparou o reanimador manual, conectando o mesmo ao medidor do pico de fluxo, posicionou o ponteiro indicador do medidor do pico de fluxo na posição zero. O participante ficou na posição de pé, com cotovelo a 90°, ombro neutro sem rotação, antebraço neutro (sem pronação ou supinação) e punho em posição neutra (sem desvios radial e ulnar e sem flexão ou extensão), e segurou o reanimador manual com a mão dominante. Foram coletadas as medidas do fluxo de ar durante a realização da manobra de hiperinsuflação manual, a qual foi realizada 3 vezes, sendo anotado o valor de cada medida na ficha de coleta dos dados (APÊNDICE 1) nos campos de fluxo de ar (F1, F2 e F3).



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar o perfil demográfico verificou-se, conforme a Tabela 1, que a idade dos participantes variou entre 21 e 24 anos, com idade média de 23 anos. Também foi observada predominância do sexo feminino representando por 80% da amostra e o sexo masculino representando 20%.

**TABELA 1** - Perfil Demográfico

<b>PARTICIPANTE</b>	<b>IDADE</b>	<b>MÉDIA</b>	<b>GÊNERO</b>	<b>PORCENTAGEM</b>
1°	23		Feminino	
2°	21		Feminino	
3°	24	23	Feminino	80%
4°	23		Feminino	
5°	24		Masculino	20%

Fonte: Própria

Com relação ao perfil acadêmico verificou-se, de acordo com a Tabela 2, que a totalidade da amostra cursa o 10º período da graduação de Fisioterapia. Desta forma os mesmos já haviam tido contato durante a graduação com os instrumentos utilizados na pesquisa.

**TABELA 2** - Identificação de curso e período

<b>PARTICIPANTE</b>	<b>CURSO</b>	<b>PERÍODO</b>
1°	Fisioterapia	10°
2°	Fisioterapia	10°
3°	Fisioterapia	10°
4°	Fisioterapia	10°
5°	Fisioterapia	10°

Fonte: Própria

A mensuração do tamanho da mão foi realizada de duas formas. A dimensão 1 corresponde à medida que compreende da prega distal do punho até a ponta do dedo médio. Desta forma verificou-se, conforme a Tabela 3, que a dimensão variou entre 17 e 18 centímetros com um valor médio de 17,4 centímetros. A dimensão 2 corresponde à medida que compreende da ponta do polegar a ponta do dedo

mínimo. Verificou-se que a dimensão variou entre 19 e 21 centímetros com um valor médio de 19,8 centímetros.

**TABELA 3** - Mensuração da mão dada em centímetros

<b>PARTICIPANTE</b>	<b>DIMENSÃO 1 DA MÃO</b>	<b>DIMENSÃO 2 DA MÃO</b>
1°	18 cm	19 cm
2°	17 cm	20 cm
3°	17 cm	20 cm
4°	17 cm	19 cm
5°	18 cm	21 cm
<b>MÉDIA</b>	17,4 cm	19,8 cm

Fonte: Própria

A medida do pico de fluxo gerado durante a técnica de hiperinsuflação manual está descrita na Tabela 4. O participante 1 obteve seu maior pico de fluxo na primeira medida com valor de 215 L/min., média de 203 L/min e desvio padrão de 8,49. O participante 2 obteve seu maior pico de fluxo também na primeira medida no valor de 190 L/min., média de 176 L/min e desvio padrão de 12,47. O participante 3 teve seu maior fluxo na última medida no valor de 155 L/min., média de 143 L/min e desvio padrão de 8,49. O participante 4 teve seu maior fluxo na segunda medida no valor de 185 L/min., média de 173 L/min e desvio padrão de 8,49. Finalizando, participante 5 manteve em todas as medidas o pico de fluxo no valor de 275 L/min., média de 275 e desvio padrão de 0.

**TABELA 4** - Medidas de pico de fluxo

<b>PARTICIPANTE</b>	<b>FLUXO 1</b>	<b>FLUXO 2</b>	<b>FLUXO 3</b>	<b>MÉDIA</b>	<b>DESVIO PADRÃO</b>
1°	215	195	200	203	8,49
2°	190	160	180	176	12,47
3°	135	140	155	143	8,49
4°	170	185	165	173	8,49
5°	275	275	275	275	0

Fonte: Própria

Dentre os casos estudados, através da comparação evidenciou-se que o participante do sexo masculino obteve o maior pico de fluxo gerado durante a técnica de HM e apresentou a maior dimensão da mão.

Estas diferenças antropométricas entre os gêneros também podem ser encontradas e destacadas quando se leva em consideração idade e origem étnica.

Um estudo analisou medidas antropométricas das mãos de 44 jovens, homens e mulheres. E evidenciou-se uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os gêneros (PASCHOARELLI, 2010). Este resultado trás um indicativo que uma mão maior possibilita uma melhor pega na unidade compressível do RM gerando um maior pico de fluxo.

Alguns autores já citaram que quanto maior o tamanho mão, maior será o volume corrente oferecido pelo RM autoinflável. Essa proporção também é encontrada quando se compara o uso de uma ou duas mãos para a manipulação deste objeto. Força aplicada e velocidade da compressão são outras particularidades a serem observadas (BASSANI, 2009). Da mesma forma que houveram oscilações de volume corrente nas referências encontradas, o presente estudo demonstra oscilações de pico de fluxo durante a execução da técnica de HM utilizando o RM autoinflável.

Em relação ao perfil demográfico dos participantes da pesquisa percebeu-se a predominância de jovens do sexo feminino. Este resultado confirma os dados apresentados na pesquisa de Assumpção (2014), que aponta que atualmente as mulheres estão em maior número em todos os níveis educacionais no país. No ensino superior elas representam 57,1% dos acadêmicos matriculados na faixa etária entre 18 e 24 anos (IBGE, 2014). Essa maior representatividade se dá sugestivamente pela entrada precoce dos homens no mercado de trabalho, o que os levam a abandonarem os estudos por encontrarem dificuldades de seguir com a dupla jornada (ASSUMPÇÃO, 2014).

São consideradas limitações deste estudo o número restrito de participantes da amostra, a impossibilidade de colher os dados necessários nas dependências da universidade, os participantes serem somente de um curso da área da saúde e o período da pesquisa coincidir com a pandemia da Covid-19. No entanto apesar das limitações, o presente estudo trás correlações importantes entre o maior tamanho da mão e o maior pico de fluxo gerado durante a técnica de HM, sendo um assunto importante para pesquisas que avaliam a eficácia da técnica.

Visto que não há na literatura valores de referência de pico de fluxo utilizando o RM, novos estudos com uma amostra mais representativa e metodologia mais delineada são necessários para evidenciar resultados mais robustos.

## 6 CONCLUSÃO

Concluiu-se que:

- O perfil demográfico dos acadêmicos participantes da pesquisa é constituído em sua grande maioria pelo sexo feminino e com uma média de idade de 23 anos.
- A média da dimensão da mão, entre a prega distal do punho até a ponta do dedo médio, foi de 17,4 cm. A média da dimensão da mão, entre a ponta do polegar e a ponta do dedo mínimo, foi de 19,8 cm.
- O pico de fluxo gerado pelos participantes durante a técnica de hiperinsuflação manual teve uma variação, onde o valor mínimo atingido foi de 135 L/min e o valor máximo foi de 275 L/min.
- O participante do sexo masculino apresentou mão maior e maior pico de fluxo durante a técnica de hiperinsuflação manual.

*RELATIONSHIP BETWEEN THE HAND DIMENSION AND THE  
AIR FLOW GENERATED BY MANUAL HYPERINFLUATION*

**ABSTRACT**

**Introduction.** The manual hyperinflation (MH) technique, also known as "bag squeezing" or "bagging", is a resource to improve pre and post tracheal aspiration oxygenation, mobilize excess bronchial secretion and reexpand collapsed lung areas, being performed through manual insufflation of the resuscitator. The purpose of MH is to provide an increase in the volume of pulmonary air beyond the tidal volume generated by spontaneous breathing. However, several personal factors such as hand size, strength, gender, age, and operational factors such as compression speed and tidal volume administered influence the ventilatory variables generated by manual resuscitators. **Objective.** To evidence the relationship between the size of the hand and the airflow generated by manual hyperinflation in an experimental model. **Method.** This is a descriptive, quantitative and cross-sectional research with academics from the health courses of the University of Rio Verde in campus of Rio Verde-GO. **Results.** There was a predominance of female participants (80%), mean age of participants of 23 years, students of the physiotherapy course. The average hand size between the distal fold of the wrist to the tip of the middle finger was 17.4 cm. The average hand dimension between the tip of the thumb and the tip of the minimum finger was 19.8 cm. The lowest flow value generated during the manual hyperinflation technique was 135 L/min and the highest value was 275 L/min. **Conclusion.** It was concluded that the male participant presented greater hand size as well as greater flow generated during the manual hyperinflation technique.

**Keywords:** Manual hyperinflation. Manual reanimator. Air flow.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, M. D.; BERTOLIN, S. M. M. G.; NISHIDA., F. S. Avaliação do pico de fluxo expiratório em idosos institucionalizados e não institucionalizados. *Temas em Saúde*, João Pessoa, v. 18, n. 2, p. 186-203, 2018. ISSN 2447- 2131.
- ASSMANN, C. B. et al. Hiperinsuflação pulmonar com ventilador mecânico versus aspiração traqueal isolada na higiene brônquica de pacientes submetidos à ventilação mecânica. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, Porto Alegre, v. 28, n. 1, p. 27-32, 2016. DOI: 10.5935/0103-507X.20160010.
- ASSUMPÇÃO, A. S. B. M. A mulher no Ensino Superior: Distribuição e Representatividade. *Cadernos do GEA*, n. 6, p.0-53., jul./dez 2014. ISSN 2317-3246.
- BASSANI, M. A. Avaliação de Variáveis Ventilatórias Segundo o Manejo do Ventilador Pulmonar Manual Auto Inflável. *Tese de Mestrado Apresentada à Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas*, Campinas, p. 67. 2009.
- BERTI, S. J. W. Efeito Benéfico da Fisioterapia Respiratória em Pacientes sob Ventilação Mecânica no Período de Cinco Dias. *Dissertação da Faculdade de Medicina da Universidade Estadual Paulista de Botucatu*. Botucatu,2006.
- BOAVENTURA, C. D. M. et al. Valores de Referência de Medidas de Pico de Fluxo Expiratório Máximo em Escolares. *Arquivos Médicos do ABC*, v. 32, n. 2, p. 30-34, 2007.
- CARR, A.M.G.; AWADA; A.M.; REBOUÇAS, F.P. Terapia para expansão pulmonar: técnicas e equipamentos para realização de pressão positiva. In: SARMENTO, G. J. V. (Org). *Fisioterapia Respiratória de A a Z*. Barueri-SP: Manole, 2016. p. 198-211.
- DIAS, C. M. et al. Efetividade e segurança da técnica de higiene brônquica: hiperinsuflação manual com compressão torácica. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, Uberaba, v. 23, n. 2, p. 190-198, 2011.
- FRADE, J. C. Q. P. Desenvolvimento e avaliação de um programa educativo relativo à asma dedicado a farmacêuticos de uma rede de farmácias de Minas Gerais. *Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde do Centro de Pesquisas René Rachou/Fundação Oswaldo Cruz/ Fiocruz*. Belo Horizonte, 2006.
- FRANÇA, E. É. T. et al. Fisioterapia em pacientes críticos adultos: recomendações do Departamento de Fisioterapia da Associação de Medicina Intensiva Brasileira. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 6-22, 2012.
- GODOY, A. C. F. D. Falha no Funcionamento do Ressuscitador Manual Autoinflável Devido à Presença de Secreções Pulmonares Ressecadas. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, v. 61, n. 3, p. 351-354, Maio-Junho 2011.

GODOY, A. C. F. D.; VIEIRA, R. J.; CAPITANI, E. M. D. Alterações da pressão de pico inspiratório e do volume corrente fornecidos por reanimadores manuais com balão autoinflável em função do fluxo de entrada de oxigênio utilizado. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 34, n. 10, p. 817-821, 2008.

GODOY, A. C. F. D.; VIEIRA, R. J.; NETO, R. J. V. Fluxo de saída de oxigênio fornecido por reanimadores manuais com balão autoinflável em pacientes com ventilação espontânea. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 212-216, 2008.

IIDA, I. Antropometria: medidas. In: IIDA, I. *Ergonomia: Projeto e Produção*. 2. ed. [S.l.]: Edgard Blücher, 2005. Cap. 4, p. 614.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE, Estatísticas de Gênero: Uma Análise dos Resultados do Censo Demográfico 2010. *Estudos e Pesquisas: Informação Demográfica e Socioeconômica*, n. 33, p. 0-162, Rio de Janeiro, 2014. ISSN 1516-3296.

LEMES, D. A.; GUIMARÃES F. S. O Uso da Hiperinsuflação como Recurso Fisioterapêutico em Unidade de Terapia Intensiva. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 221-225, Abril-Junho 2007.

LIEBANO, R. E. et al. Principais manobras cinesioterapêuticas manuais utilizadas. *Revista de Ciências Médicas*, Campinas, v. 18, n. 1, p. 35-45, Janeiro-Fevereiro 2009

NUNES, G. S.; BOTELHO, G. V.; SCHIVINSKI, C. I. S. Hiperinsuflação manual: revisão de evidências técnicas e clínicas. *Fisioterapia e Movimento*, Curitiba, v. 26, n. 2, p. 423-435, Abril-Junho 2013. ISSN 0103-5150.

OLIVEIRA, P. M. N. D. et al. Fatores que afetam a ventilação com o reanimador manual autoinflável: uma revisão sistemática. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 29, n. 4, p. 645-655, 2011.

OLIVEIRA, P. M. N. D. Fatores que influenciam a técnica de hiperinsuflação manual com balão auto inflável neonatal e pediátrico. *Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas- Unicamp*. Campinas, p. 138. 2011.

ORTIZ, T. A. et al. Avaliação de reanimadores manuais utilizados em UTIs brasileiras. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 39 n. 5, p. 595-603, 2013.

PASCHOARELLI, L. C. et al. Antropometria da Mão Humana: Influência do Gênero no Design Ergonômico de Instrumentos Manuais. *Revista da Associação Brasileira de Ergonomia*, v. 5, n. 2, 2010. ISSN 1519-7859.

SILVA, L. R. D. et al. Fatores Associados à Variação do Pico de Fluxo Gerado Durante a Técnica de Hiperinsuflação Manual Brusca. *Revista Ciências em Saúde*, Março 2019. 289-295.

ZACONETA, C. A. M. et al. Avaliação do pico de pressão e da frequência respiratória durante o uso de balão autoinflável por socorristas do Corpo de

Bombeiros em um modelo de pulmão neonatal pré-termo. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 28, p. 5-9, 2010.



## APÊNDICE

### APÊNDICE 1- Ficha de Coleta de Dado

	Idade	Gênero	Curso	Dimensões das mãos		Fluxo de ar – hiperinsuflação manual		
				D1	D2	F1	F2	F3
1	23	Fem.	Fisio.	18 cm	19 cm	215	195	200
2	21	Fem.	Fisio.	17 cm	20 cm	190	160	180
3	24	Fem.	Fisio.	17 cm	20 cm	135	140	155
4	23	Fem.	Fisio.	17 cm	19 cm	170	185	165
5	24	Masc.	Fisio.	18 cm	21 cm	275	275	275

## ANEXO

### ANEXO 1-Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Eu sou a Amanda Andrade Santos e sou acadêmica do curso de Fisioterapia da Universidade de Rio Verde. Juntamente com o professor orientador Fernando Guimarães Cruvinel, pesquisador responsável, estamos convidando você a participar como voluntário(a) da pesquisa intitulada “Relação entre a dimensão da mão e o fluxo de ar gerado pela hiperinsuflação manual”.

Nesta pesquisa pretendemos evidenciar a relação entre a dimensão da mão e o fluxo de ar gerado pela hiperinsuflação manual em um modelo experimental. O motivo que nos leva a estudar este tema é que a forma de manipular o reanimador manual pode interferir na eficácia da técnica executada no paciente.

Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos: a) coleta dos dados tais como idade, gênero e curso frequentado; b) avaliação das dimensões das suas mãos; c) medição do fluxo de ar gerado enquanto você realiza compressões do reanimador manual. Este processo deve demorar cerca de 5 minutos.

Os riscos envolvidos na pesquisa consistem em: desconforto em dedicar o tempo necessário para participação na pesquisa, constrangimento em talvez não conseguir habilidade de coordenação motora suficiente para a realização da hiperinsuflação manual, constrangimento em evidenciar o tamanho de sua mão. Para minimizar estes desconfortos, as dimensões da mão e a realização da manobra acontecerá em sala fechada individualmente. Você tem garantida plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem necessidade de comunicado prévio.

A pesquisa contribuirá para compreender a influência das dimensões da mão na habilidade em manusear um reanimador manual, evidenciar necessidades de treinamento da técnica no público estudado. Os benefícios indiretos serão: compreender a influência das dimensões da mão na habilidade em manusear um reanimador manual, evidenciar necessidades de treinamento da técnica no público estudado, contribuir com o aprendizado dos acadêmicos em praticar uma atividade de pesquisa científica.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, diante de eventuais danos, identificados e comprovados, decorrentes da pesquisa, você tem assegurado o direito à indenização.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Você não será identificado(a) em nenhuma fase da pesquisa, bem como em nenhuma publicação que possa resultar. Os dados utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de cinco anos. Depois desse tempo, os mesmos serão destruídos.

Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, confidencialidade e anonimato atendendo à legislação brasileira, em especial, à Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde do Brasil, e utilizarão as informações somente para fins acadêmicos e científicos.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma ficará com o pesquisador responsável e outra com o participante.

Eu, \_\_\_\_\_ fui informado (a) dos objetivos da pesquisa de maneira clara e detalhada, e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas.

Em caso de dúvidas, poderei entrar em contato com o pesquisador responsável ou com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade de Rio – UniRV nos endereços abaixo.

Rio Verde, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2020.

---

Assinatura do participante da pesquisa

---

Assinatura do(s) pesquisador(es)

Pesquisador(a) Responsável: Fernando Guimarães Cruvinel  
Endereço: Faculdade de Fisioterapia da Universidade de Rio Verde - Fazenda Fontes do Saber, S/N, Setor Universitário, Rio Verde - GO, Caixa Postal 104, Cep: 75901-970 Telefone: (64) 3611-2200 E-mail: fernandocruvinel@globo.com

Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade de Rio Verde – UniRV.  
Endereço: Rua Rui Barbosa nº 3, Centro, Rio Verde - GO. CEP: 75.901-250  
Fone: (64) 3622-1446 E-mail: [cep@unirv.edu.br](mailto:cep@unirv.edu.br)

Horário de funcionamento: segunda a sexta feira das 12:45 as 17:45h.

Horário de funcionamento durante a pandemia de Covid19: segunda a sexta feira das 7:00 as 12:00h.

"O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão interdisciplinar, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos."