

**APLICAÇÃO DO RESPIRON® INVERTIDO EM SUJEITOS COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA (DPOC ): RELATO DE 4 CASOS**

*Application of respiron® inversed in subjects with diseasethe chronic obstructive pulmonary(copd):4 case reports*

**CAMURI, Renata Silvestre**

Faculdade de Jaguariúna

**PELLISSER, Edriele Setra**

Faculdade de Jaguariúna

**TEIXEIRA, Amanda de Cássia**

Faculdade de Jaguariúna

**TONELOTO, Maria Gabriela Cavicchia**

Faculdade de Jaguariúna

**RESUMO:** A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica – DPOC caracteriza - se, pela limitação ao fluxo aéreo, que não é totalmente reversível. O espirômetro de incentivo - Respirom® é utilizado por profissionais da saúde, para promover expansão pulmonar através de fluxo inspiratório. Atualmente, na prática clínica, o equipamento vem sendo aplicado da forma invertida, com um dos intuitos de promover uma melhora no desempenho muscular expiratório, mesmo que sem embasamentos científicos. O objetivo geral desta pesquisa foi analisar o uso do Respirom® invertido em indivíduos acometidos com DPOC. Trata-se de uma pesquisa de campo, longitudinal, com relato de quatro casos, tendo como critérios de exclusão sinais clínicos de descompensação. A forma de mensuração da melhora na performance muscular respiratória, foi através da manovacuômetria, bem como a medida de pico de fluxo expiratório, através do peak flow para grau de obstrução pulmonar. Como a presente pesquisa aborda uma população com DPOC, foi utilizado, como instrumento de análise da melhora da qualidade de vida – QV, o questionário de Vias Aéreas – AQ20. A análise da relação entre Respirom® invertido e manovacuômetria revelou que houve uma melhora muscular respiratória em todos os participantes, já o que se refere ao pico de fluxo expiratório identificou-se a presença de obstrução de vias aéreas em três dos quatro participantes. Em relação ao AQ20 observou-se uma melhora subjetiva na QV de todos os participantes. Portanto, a técnica proposta mostrou melhora da performance muscular respiratória, e da QV, porém, houve aumento da obstrução ao fluxo aéreo durante o tratamento proposto.

**Palavras-chave:** Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; Espirometria de Incentivo; Força Muscular Respiratória; Qualidade de Vida.

**ABSTRACT:** The Chronic Obstructive Pulmonary Disease - COPD is characterized by airflow limitation, which is not totally reversible. The incentive spirometer - respiron® is used by health professionals to promote lung expansion through inspiratory flow. Currently, in clinical practice, the equipment has been applied in reverse order, with one of the purposes of promoting an improvement in expiratory muscle performance, even without scientific substantiation. The overall objective of this research was to analyze the reversed respiron® use in patients with COPD. That is about a field survey, longitudinal, with four reported cases and, like exclusion criteria, clinical signs of decompensation. The way of measuring improvement in respiratory muscle performance was by the use of manovacuometry, and the use of measuring peak expiratory flow, by the peak flow for degree of pulmonary obstruction. As this research focuses on a population with COPD, it was used as analytical tool for the improvement of quality of life - QOL, the Airways questionnaire 20 - AQ20. The analysis of the relationship between reversed respiron® and manovacuometry revealed that there was an improvement in respiratory muscle in all participants, but referred to the expiratory flow peak was identified the presence of airway obstruction in three of the four participants. Regarding the AQ20 was observed subjective improvement in the QOL of all participants. Therefore, the proposed technique showed improvement in respiratory muscle performance, however, there was an increase of airflow obstruction and all participants reported the improvement in the QOL.

**Key-words:** Pulmonary Disease, Obstructive Chronic; Incentive Spirometry; Respiratory Muscle Strength; Quality of Life.

## INTRODUÇÃO

### 1.1 DPOC e FISIOTERAPIA

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é definida por alterações clínicas, radiológicas, funcionais e patológicas pulmonares, tendo como característica uma limitação crônica ao fluxo aéreo que não é totalmente reversível, e geralmente mantém sua progressão apesar do tratamento instituído, associada a uma resposta inflamatória secundária à inalação de gases e partículas nocivas, causando manifestações respiratórias e sistêmicas (Lago, Rodrigues, e Infantini, 2010).

A inflamação crônica pode causar destruição do parênquima pulmonar (Enfisema Pulmonar) e modificação dos brônquios (Bronquite Crônica), ocasionando uma redução elástica. Os sintomas são variáveis de acordo com cada indivíduo, tais como: dispnéia a esforços, expectoração e tosse crônica. A DPOC também compromete sistema muscular e cardiovascular. Algumas mudanças são compostas por inflamação, espessamento da parede brônquica,

perda de retração elástica, destruição alveolar, hipersecreção de muco, contração da musculatura lisa das vias aéreas. Todas estas consequências levam a uma limitação do fluxo aéreo, comprometimento da relação ventilação/perfusão e à hiperinsuflação pulmonar (Souza, et.al, 2008/2009).

A primordial atividade do sistema respiratório é a hematose, mecanismo de troca gasosa entre o sangue arterial rico em O<sub>2</sub>, com o sangue venoso rico em CO<sub>2</sub>, conseqüente da respiração celular. Na respiração, caixa torácica e abdome trabalham juntos durante os ciclos respiratórios, gerando oscilações no volume e na pressão intratorácica, proporcionando assim o empuxo de fluxo do ar para insuflar e desinsuflar os pulmões alternadamente. Já a função dos músculos ventilatórios, está no seu controle voluntário e involuntário, que se contraem em intervalos equilibrados para preservar a função ventilatória em níveis desejáveis. Sua função ainda pode ser alterada por diversos fatores como: idade, gênero, peso, altura e fatores genéticos, bem como doenças neuromusculares e alterações estruturais da caixa torácica, ainda podemos destacar que doenças pulmonares ou alteração da complacência da parede torácica, acarretam disfunções no volume e na capacidade pulmonar, além de anormalidade da função muscular respiratória. (Negato, et.al, 2012).

Como já citado anteriormente, a DPOC é caracterizada por limitação do fluxo aéreo, redução do recolhimento elástico, além de aumento da resistência das vias aéreas. Sendo que seu sintoma mais recorrente se trata da dispnéia, que é uma queixa considerável e muito comum na prática clínica, sendo o principal fator limitante da qualidade de vida em muitas pneumopatias crônicas (Teixeira, et.al, 2011).

A fisioterapia respiratória tem um papel fundamental no tratamento das afecções pulmonares hipersecretivas, e a instituição de terapias de higiene brônquica, algumas convencionais e outras mais recentes, são utilizadas no seu tratamento. Porém todas com o objetivo primário de prevenir ou reduzir as consequências mecânicas da obstrução, tais como: má distribuição da ventilação, hiperinsuflação, entre outras disfunções pulmonares, assim possibilitando uma melhora da função clearance mucociliar pulmonar. (Martins, Jamami E Costa, 2005).

Os músculos são responsáveis pelo trabalho respiratório, devido às funções que eles necessitam executar. Através dos estudos e pesquisas de Leech considera-se que a força muscular respiratória sofre influências de vários fatores incluindo sexo, idade, peso, altura e tabagismo, contribuindo assim nas alterações de volumes pulmonares (Leal, et.al, 2007).

Através do treinamento dos músculos respiratórios, dependendo da sua intensidade, duração e frequência, utilizando estímulos de baixa repetição e alta intensidade, favorecerá para que obtenha como resultado de adaptação, uma melhora na força muscular, podendo contribuir para uma evolução de seu estado e obter resultados positivos melhorando assim sua capacidade pulmonar e o aumento da resistência à fadiga (Machado, 2012).

Mesmo sendo portador de uma doença crônica, é necessário estar sempre atento e comprometido com a qualidade de vida dessas pessoas, procurando meios de tratamento que estabeleçam uma evolução na saúde dos pacientes. (Silva, et.al, 2005).

Qualidade de vida é um conceito amplo, subjetivo e na maioria das vezes trata-se de algo momentâneo sentido pelos pacientes, contudo a essência desse sentimento é o desejo de ser feliz. Esse desejo pode ser definido com uma meta, onde se deve traçar objetivos para atingi-la, isso manterá uma motivação contínua para melhora do quadro clínico e da inspiração de viver (Jliunes Filho, 2006).

Entretanto, nesta pesquisa abordaremos a efetividade da aplicação invertida do Respirom®, buscando respostas satisfatórias, colaborativas a indivíduos acometidos com DPOC e uma melhora subjetiva na qualidade de vida dos participantes. (Jliunes Filho, 2006).

A proposta inicial desse estudo foi a de observar dados referentes ao uso do respirom® invertido em DPOC, partindo da premissa do uso desse mesmo equipamento em indivíduos saudáveis, onde se verificou uma melhora na performance muscular respiratória sem obstrução do fluxo aéreo, medido através do pico de fluxo expiratório (Rosa, Santos e Siqueira, 2012). Portanto, o nosso objetivo foi de analisar a interferência do tratamento proposto na facilitação da higiene brônquica, na performance muscular respiratória e na qualidade de vida.

## 1.2 Espirometria de Incentivo

A espirometria de incentivo é um método de tratamento que utiliza espirômetros como equipamentos, projetados para incentivar por via de estímulo visual e/ou feedback auditivo, realizando inspirações profundas, lentas e sustentadas promovendo assim, hiperinsuflação alveolar ou reinsuflação dos alvéolos (Parreira, et.al, 2004).

Os espirômetros de incentivo a fluxo apresentam esferas dentro de um ou mais cilindros, as quais são elevadas e sustentadas de acordo com o fluxo inspiratório gerado pelo paciente. As esferas provocam um efeito de biofeedback, indicando a taxa do fluxo obtido na escala referenciada nos cilindros.

Já o espirômetro de incentivo a volume, apresentam escalas que demarcam a capacidade inspiratória alcançada, que representa o volume máximo de ar inspirado pelo paciente após uma expiração normal, demonstrando a capacidade de expansão pulmonar. Com semelhança ao espirômetro a fluxo, este também contempla o efeito de biofeedback visual através do pistão contido no interior do cilindro (Machado, 2012).

A espirometria de incentivo - Respirom® está sendo utilizado cada vez mais na prevenção e tratamento de complicações pulmonares (Chinali, et.al, 2009).

Segundo NSC Indústria e Comércio de Aparelhos Hospitalares, fabricante do Respirom®, este é um aparelho incentivador respiratório, classificado como orientador a fluxo, que encoraja o paciente por meio do feedback visual, a realizar inspirações forçadas e profundas. De acordo com as características do Respirom®, o equipamento é utilizado para melhorar o condicionamento respiratório, sendo indicado para pessoas sedentárias, obesas, pré e pós operatório, tratamento de atelectasias, DPOC e asma. O Respirom® pode trazer alguns benefícios como: alívio da falta de ar, exercício para a musculatura respiratória, diminuir a sensação de cansaço, prevenir e combater a formação de atelectasia, incentivar a respiração profunda, proporcionar uma melhora na qualidade de vida, entre outros.

O Respirom® possui três cilindros, esferas móveis, coloridas, um anel regulador de esforço que permite graduar dificultando o exercício, e adesivos para oclusão das entradas de ar nas bases. Esse anel permite aumentar o vazamento de ar inspirado, reduzindo a sensibilidade para a elevação das esferas, aumentando o esforço necessário para gerar fluxo (Sarmiento, 2009).

Apesar de o equipamento Respirom®, ter sido criado com objetivos distintos os quais o presente estudo está sendo desenvolvido, e mesmo sem estudos científicos que comprovem a sua eficácia, o equipamento vêm sendo aplicado da forma invertida por vários profissionais da área da saúde, sendo utilizado com o intuito de promover a desinsuflação pulmonar, higiene brônquica e treino de força muscular expiratória. Com isso houve muitas discussões em torno do assunto, com opiniões inconcretas, pois tem se observado a eficiência da técnica na prática clínica dos profissionais que a aplicam. Nesta abordagem, o Respirom® deverá ser posicionado de cabeça para baixo, e o terapeuta solicitará ao paciente que realize uma expiração forçada no bocal do equipamento, promovendo a exalação do ar de uma forma resistida pela elevação alternada das esferas, porém como o Respirom® se trata de um orientador a fluxo alinear, o mesmo se torna impossível quantificar a resistência imposta pelas esferas (Rosa, Santos e Siqueira, 2013).

Devido a isso se considera que o Respirom® invertido, tenha aplicação similar ao aparelho de pressão expiratória positiva, por gerar uma resistência na expiração, sendo assim o equipamento promoveria um efeito similar ao Huffing.

No livro ABC da Fisioterapia Respiratória: “se o Respirom® pode oferecer uma carga alinear dependendo do fluxo utilizado na inspiração, a mesma condição se aplica na expiração. Seria o Respirom® invertido uma opção para o treinamento de musculatura expiratória?” (Sarmiento, 2009).

O intuito desse trabalho, portanto, foi analisar as respostas do uso do Respirom® invertido em indivíduos acometidos com DPOC, uma vez que esse dispositivo tem sido assim utilizado na prática clínica, sem embasamento científico.

## **MÉTODO**

### **Desenho do Estudo**

Trata-se de um estudo prospectivo e longitudinal, relato de quatro casos, sem distinção de sexo, raça e independente da idade, aprovado pelo Comitê de Ética Próprio da Faculdade de Jaguariúna – FAJ, onde os participantes receberam as informações sobre o método da pesquisa contidas no termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE, (Anexo 2).

### **Crítérios de Inclusão e Exclusão**

Os critérios de inclusão foram participantes com adequado nível de compreensão sem sinais de descompensação cardiorrespiratória, e como critérios de exclusão, sinais clínicos de descompensação/ desconforto respiratório (dispnéia/taquidispnéia acompanhada de baixa saturação periférica de oxigênio) e descompensação clínica (bradi/taquicardia, hipo/hipertensão), bem como aqueles com dificuldade de compreender a técnica.

### **Procedimentos**

Foram realizadas condutas fisioterapêuticas de forma presencial, domiciliar, duas vezes na semana, em dias intercalados, com duração de aproximadamente trinta minutos. O protocolo teve duração de oito semanas.

Primeiramente, os participantes foram orientados quanto à forma de realização do teste de força muscular inspiratória e expiratória, através do manovacuômetro, no qual o participante foi instruído a partir de uma inspiração profunda atingindo o volume pulmonar máximo, e realizando uma expiração também máxima até atingir o volume residual pulmonar, para mensurar a força muscular expiratória, no que se refere à força inspiratória o procedimento foi inverso, partindo do volume residual expiratório e alcançando o volume inspiratório máximo, sendo considerado e anotado na ficha de avaliação (Apêndice 1) o maior valor alcançado de três repetições nas duas modalidades.

Para as medidas de Pico de Fluxo Expiratório (PFE) com Peak Flow, os participantes também receberam orientações similares ao da força muscular expiratória, partindo de um volume pulmonar inspiratório máximo e realizando

uma expiração até seu volume residual pulmonar, também sendo anotado o maior valor alcançado das três repetições realizadas.

Durante todas as sessões, houve a utilização do Respirom® Invertido para o treino de força muscular expiratória. Os participantes se encontravam na posição sentada, com o Respirom® Invertido, posicionado na vertical, realizando expirações forçadas e profundas no bocal em três séries de dez repetições, com um minuto de descanso entre elas, a partir da capacidade pulmonar total (CPT).

Além da conduta fisioterapêutica, na primeira e no décimo sexto dia de atendimento foi aplicado questionário de Vias Aéreas (AQ20), retirado da pesquisa de Camelier, Rosa, Jones, et al. (2003), composto de vinte questões relacionadas à uma avaliação global que aborda interesses pessoais e de interação social do paciente. Para a presente pesquisa, foi considerado o peso de 5% para cada questão respondida de forma benéfica à qualidade de vida subjetiva do paciente, totalizando para as 20 questões um valor de 100% na pontuação final.

### **Materiais**

1. Inspirômetro de Incentivo – RESPIRON®– Marca NCS
2. Manovacuômetro: GER-AR® – 0 a 150 de pressão
3. Peak Flow - Medicate®

### **RESULTADOS**

Os resultados abaixo foram descritos a partir da diferença entre os valores iniciais e finais de cada sessão com posterior análise estatística (teste t de Student, Kolmogorov Smirnov, teste de Mann Whitney).

Quanto ao questionário AQ20, foi considerado o peso de 5% para cada questão respondida de forma benéfica referente à qualidade de vida subjetiva do paciente, totalizando, para as 20 questões, um valor de 100% na pontuação final.

Caso 1: R.C.N.B.; 53 anos, sexo feminino, diagnosticada com Bronquite Crônica, queixa-se de dispnéia à mínimos esforços como subir escadas, caminhar, realizar atividades domésticas e outros afazeres. Conforme

a coleta de dados observou-se os resultados de manovacuômetria, onde trouxe a força muscular inspiratória inicial de 60 cmH<sub>2</sub>O e final de 80 cmH<sub>2</sub>O (20) e expiratória inicial de 40 cmH<sub>2</sub>O e final de 80 cmH<sub>2</sub>O (40), após a análise e discussão dos resultados, foi constatado um ganho na força muscular respiratória. Entretanto, no que se refere aos resultados de pico de fluxo expiratório, apresentou resultado inicial de 384L/min e final de 387 L/min (3), na qual pudemos observar que foi a única participante a não apresentar uma queda significativa no pico de fluxo expiratório. A participante relatou uma melhora significativa em seu quadro em relação às disfunções apresentadas acima, onde pudemos relatar essa melhora através da reaplicação do AQ20.

Caso 2: G.P. 27 anos, sexo masculino, diagnosticado com Bronquite Crônica, queixa-se de dispnéia intensificada na ocorrência de mínimos esforços e ou episódios de exposição à poeira, fumaça e substâncias de odor forte. De acordo com a coleta dos resultados de manovacuômetria, apresentou-se uma força muscular inspiratória inicial de 60 cmH<sub>2</sub>O e final de 120 cmH<sub>2</sub>O (60) e expiratória inicial de 80 cmH<sub>2</sub>O e final de 120 cmH<sub>2</sub>O (40), onde conclui-se um ganho na força muscular respiratória com base na análise dos resultados. Já no que se refere aos resultados de pico de fluxo expiratório, apresentou resultado inicial de 406L/min e final de 385 L/min (-21), observando-se assim, uma queda no pico de fluxo expiratório. Contudo esse participante relatou uma evolução no que se refere a esforços físicos e uma melhor qualidade de vida, como visto no AQ20.

Caso 3: P.S.J, 18 anos, sexo feminino, diagnosticada com Bronquite Crônica. De acordo com as respostas encontradas no AQ20, referia dispnéia como um dos principais sintomas limitantes nas suas atividades de vida diária, relatava maior indisposição ao final do dia. De acordo com a coleta dos resultados de manovacuômetria, observou-se a força muscular inspiratória inicial de 40 cmH<sub>2</sub>O e final de 50 cmH<sub>2</sub>O (10) e expiratória inicial de 50 cmH<sub>2</sub>O e final de 75 cmH<sub>2</sub>O (25), após a análise estatística foi constatado um ganho na força muscular respiratória. Já no que se refere aos resultados de pico de fluxo expiratório apresentou resultado inicial de 331L/min e final de 314 L/min (-18). Houve uma diminuição do pico de fluxo expiratório, que é sugestivo da restrição do fluxo aéreo na população com DPOC. Apesar dos achados referentes ao

pico de fluxo expiratório, a participante do caso três referiu importante melhora na qualidade de vida, e ainda deixou de fazer o uso de inaloterapia com medicação, durante o protocolo.

Caso 4 N.R, 29 anos, sexo feminino, diagnosticada com Bronquite Crônica. Faz uso de medicação broncodilatadora todos os dias. Sendo o seu principal sintoma limitante a dispnéia. Os resultados encontrados na manovacuômetria foram: força muscular inspiratória inicial de 100 cmH2O e final de 120 cmH2O, e expiratória inicial de 120 cmH2O e final de 120 cmH2O, os resultados referentes a musculatura expiratória se encontram empatados, o que pode ser explicado através da treinabilidade, uma vez que era a única praticante de atividades físicas. Os resultados encontrados referentes ao pico de fluxo expiratório inicial foram de 491L/min e final de 454 L/min (- 36). Houve melhora subjetiva na qualidade de vida relatada pela participante.

Em todos os casos houve uma melhora subjetiva na qualidade de vida representada pelas respostas da reaplicação do AQ20. Também encontramos uma melhora na força muscular inspiratória e expiratória de todos os casos com exceção do caso 4 que manteve os valores de admissão de força muscular expiratória, pois já apresentava a força máxima representada pelo aparelho. No que refere-se ao pico de fluxo expiratório todos os participantes tiveram uma diminuição representada pelo Peak Flow, com exceção do caso 1 que apresentou um aumento no pico de fluxo expiratório.

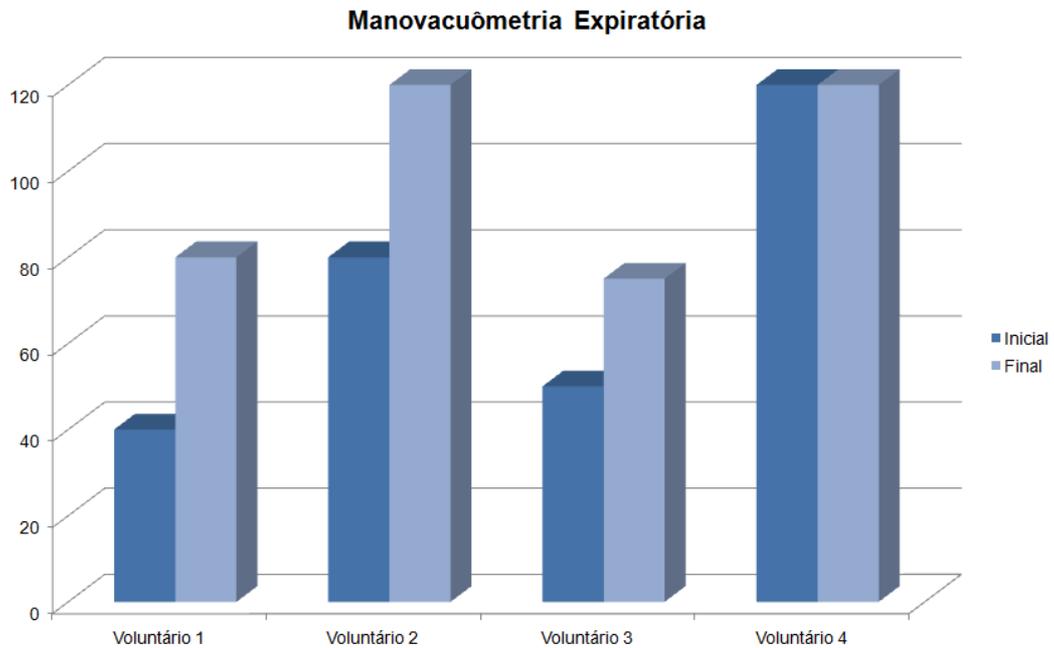
**Tabela 1:** Valores referentes aos testes realizados com a média, desvio padrão e análise estatística e Kolmogorov Smirnov, teste de Mann Whitney.

N	Peak Flow (L/min)				Manovacuômetro INS (cmH2O)				Manovacuômetro EXP (cmH2O)			
	Início	Final	d	p	Início	Final	d	p	Início	Final	d	p
1	384	387	3	0.443	60	80	20	0.171	40	80	40	0.343

<b>2</b>	406	385	-21	60	120	60	80	120	40
<b>3</b>	331	314	-18	40	50	10	50	75	25
<b>4</b>	491	454	-36	100	120	20	120	120	0
<b>Média</b>	403	385	-18	65	93	28	73	99	26
<b>DP</b>	66	57	16	25	34	22	36	25	19

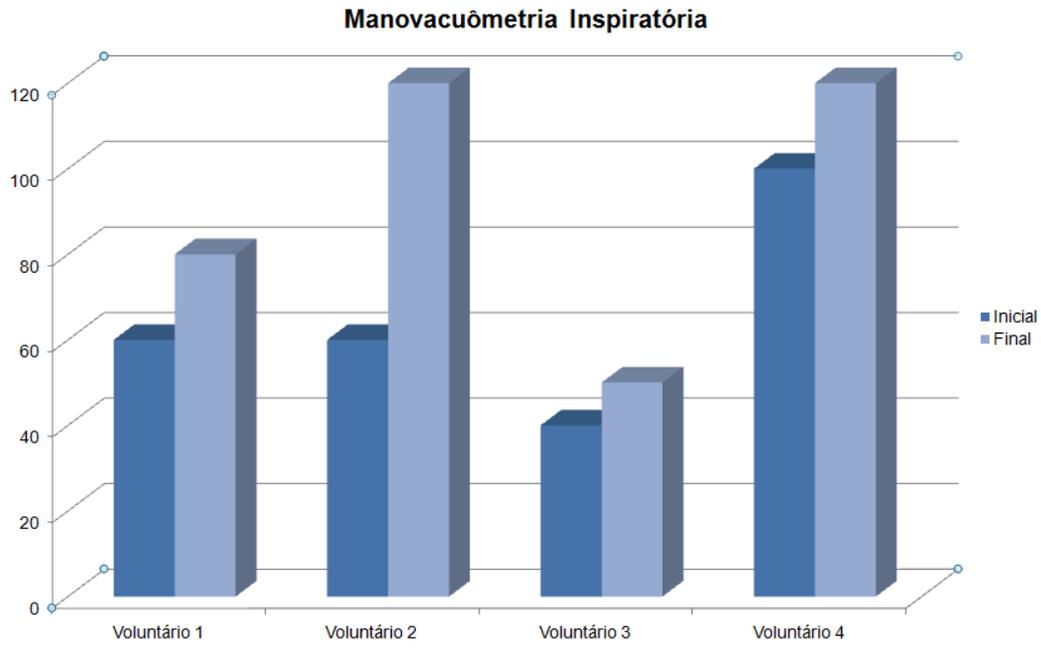
Fonte: Elaborado pelos autores

**Figura 1:** Gráfico dos resultados do teste de Manovacuômetria Expiratória, coletados na 1° e 16° sessão da terapia.



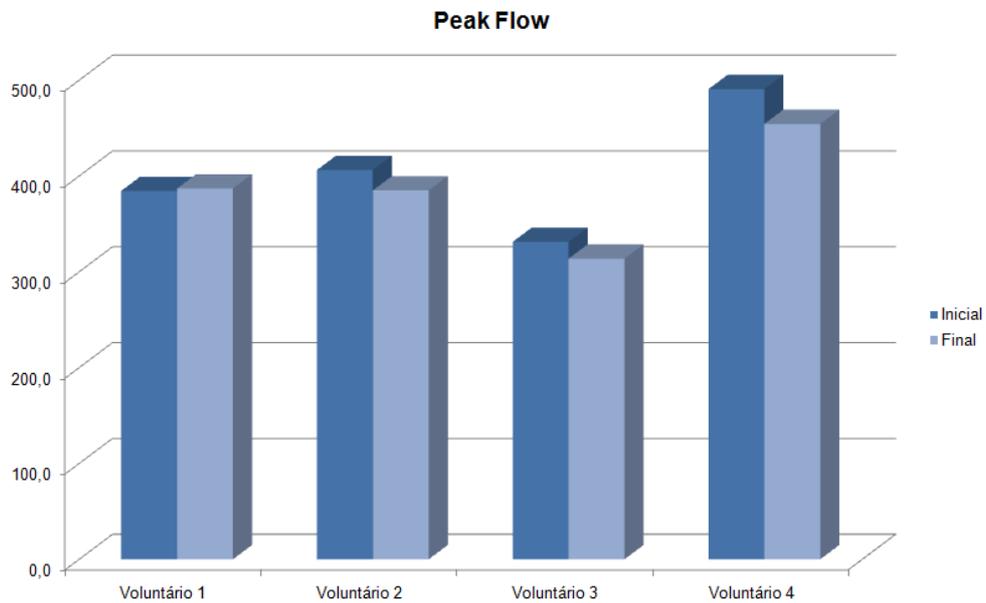
Fonte: Elaborado pelos autores

**Figura 2:** Gráfico dos resultados do teste de Manovacuômetria Inspiratória, coletados na 1° e 16° sessão da terapia.



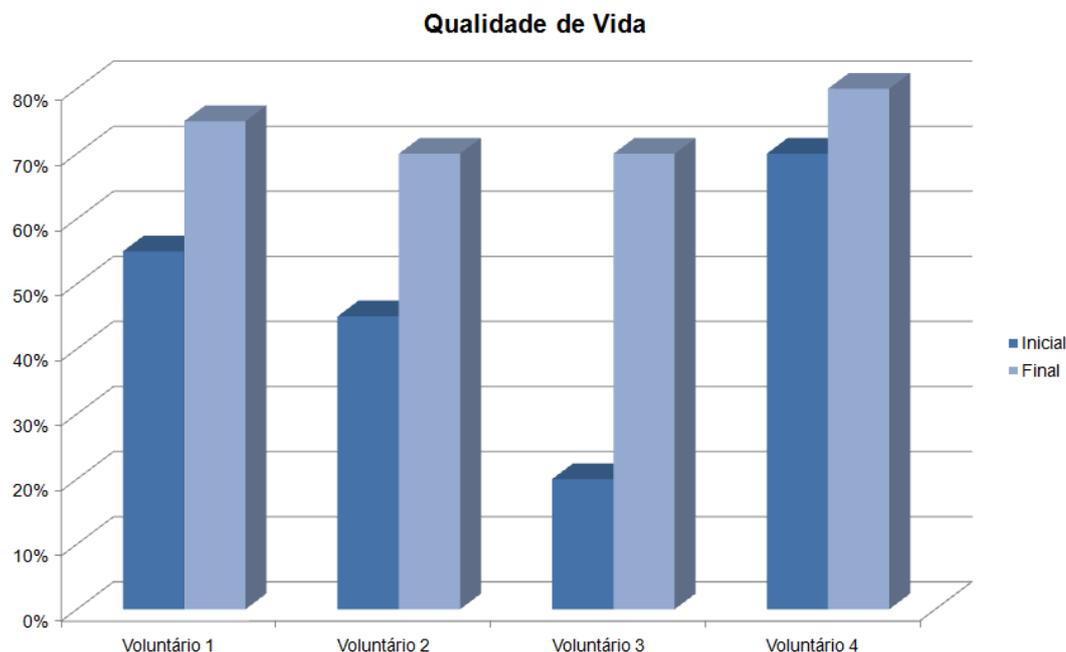
Fonte: Elaborado pelos autores

**Figura 3:** Gráfico dos resultados do teste de Pico de Fluxo Expiratório (PFE) com Peak Flow ® (Aparelho de Consulta Expirométrica para Controle de Fluxo).



Fonte: Elaborado pelos autores

**Figura 4:** Gráfico dos resultados do questionário de qualidade de vida (AQ20).



Fonte: Elaborado pelos autores

## DISCUSSÃO

O Respirom® invertido tem como objetivo promover a desinsuflação pulmonar, higiene brônquica e treino de força muscular expiratória (Rosa, Santos e Siqueira 2012).

De acordo com os objetivos mencionados pelas autoras, os indivíduos acometidos com DPOC, se encaixam no quadro clínico da patologia, o que motivou o estudo dessa população.

Seria então o Respirom® Invertido um recurso a ser indicado ao paciente com DPOC?

A DPOC se caracteriza pela limitação do fluxo aéreo que não é totalmente reversível, onde essa limitação, frequentemente está relacionada a um quadro progressivo e inflamatório a partículas ou gases nocivos. Os sintomas mais comuns são a tosse, a produção de escarro e a dispnéia. (Belfer, Reardon, 2008) e (Buss, Silva, 2009).

Quanto à higiene brônquica, o uso do respiron® invertido, por simular uma técnica de expiração forçada (TEF), facilitaria a expectoração uma vez que a TEF tem por finalidade o deslocamento da secreção de vias aéreas mais proximais. Porém, através da presente investigação, não foi evidenciada a expectoração, uma vez que todos os casos estudados, não apresentavam sinais de hipersecreção, além de utilizarmos como critério de exclusão a exacerbação da doença, sendo identificado, através de sinais clínicos, de saturação periférica e de ausculta pulmonar (Morsch, Amorin, Barbieri, et.al 2008) e (Barros, Pires e Raposo 2013).

No presente estudo encontramos uma leve diminuição do pico de fluxo expiratório, mas tendenciosa, o que pode ser explicado, por uma maior compressão dinâmica e colapso das vias aéreas, quando realizada uma expiração de forma forçada, ocasionando uma menor capacidade no deslocamento do volume de ar, durante a expiração, com consequente aprisionamento do ar (Barros, Pires e Raposo, 2013).

Todos os pacientes que apresentam uma limitação do fluxo expiratório e colapso dinâmico das vias aéreas, a contração da musculatura expiratória agravará o quadro de limitação ao fluxo, a fim de mover o ponto de igual pressão para mais próximo da periferia pulmonar (Faustino, 2007).

De acordo com os indivíduos com DPOC que praticam exercícios físicos, ao realizarem a inspiração através da pressão negativa, devido à limitação decorrente da baixa reserva expiratória, ocorre uma hiperinsuflação pulmonar dinâmica, necessitando adaptarem-se a uma capacidade pulmonar total maior, o que acarreta uma condição mecânica desfavorável para a excursão do músculo diafragma e conseqüentemente um aumento do trabalho respiratório (Lago, Rodrigues e Infantini 2010).

O estudo nos relata que a força muscular expiratória e a resistência, geralmente são afetados em indivíduos acometidos com DPOC, diminuindo a reserva funcional e a resistência dos músculos expiratórios, onde estão relacionados com a gravidade da obstrução ao fluxo aéreo e a fraqueza dos músculos, os colocando em desvantagem mecânica (Weiner, Magadle, Beckerman et. Al, 2003).

Existe pouca relação entre volume expiratório forçado (VEF) com o quadro clínico do paciente e seus sintomas, porém, a condição de gravidade a limitação do fluxo aéreo, é um indicativo presente no que refere se a históricos frequentes de exacerbações (Jones, 2011).

Partindo do pressuposto de que a DPOC tem desvantagem mecânica, o Respirom® invertido, é indicado para treinamento da força muscular respiratória?

O treinamento muscular expiratório identificou se a diminuição da sensação de esforço respiratório durante o exercício e melhora da percepção a dispnéia, ocasionando uma evolução nas atividades de vida diária (AVD's) e consequente aumento da tolerância ao exercício (Weiner, Magadle, Beckerman et. al 2003).

Com relação à força muscular respiratória, evidenciamos que em todos os casos obtivemos melhora, porém no que se refere à força muscular expiratória todos os casos obtiveram melhora, com exceção do caso quatro que manteve os parâmetros de admissão, pois já partiu da força máxima mensurada pelo aparelho, demonstrando empate nos valores iniciais e finais, onde essa característica pode ser explicada pela treinabilidade, uma vez que era a única participante que realizava uma atividade física regularmente. Assim, sua treinabilidade foi menor em comparação com os demais participantes.

Com o uso do incentivador inspiratório, houve um aumento da pressão inspiratória máxima, bem como a expiratória, mesmo o treino não tendo sido específico para musculatura inspiratória, o que se justifica, pelo aumento da ação mecânica dos músculos inspiratórios, que leva a uma maior mobilidade toracoabdominal, proporcionando uma reorganização mecânica de todos os músculos envolvidos na respiração. Os autores ainda relatam que durante todo o ciclo respiratório tanto a inspiração quanto a expiração são ativas, favorecendo uma melhora na força inspiratória e expiratória (Lanzetti, Mitsuya e Lima 2011).

A base fisiológica do treinamento de exercícios em DPOC é baseada nos três princípios fisiológicos básicos: especificidade, intensidade e reversibilidade. O primeiro item refere-se à mensuração alcançada com o

treinamento, já a intensidade demonstra o efeito causado no paciente, o quesito reversibilidade, aborda a questão da descontinuidade do treinamento que acarretará o descondicionamento ou até mesmo a reversão do efeito pós treinamento (Neto e Amaral, 2003).

Na presente pesquisa, o treinamento muscular respiratório, foi desenvolvido em dezesseis sessões, porém, o nosso protocolo, não compreendia a abordagem pós treinamento, para a constatação do item reversibilidade, bem como a manutenção da diminuição do pico de fluxo, apesar da melhora da qualidade de vida pós treinamento.

A definição de qualidade de vida abrange uma avaliação global, auto-determinado de satisfação com questões importantes para a pessoa, à qualidade de vida tem uma relação íntima com as atividades de vida diária em todas as pessoas. O autor ainda nos relata que devido à obstrução do fluxo aéreo vivenciado pelo indivíduo com DPOC, isto se relaciona com a retenção de ar e hiperinsuflação pulmonar que agrava durante a atividade física (Belfer e Reardon 2008).

Analisando os resultados obtidos no questionário de qualidade de vida individualmente, verificou-se, que mesmo havendo a obstrução ao fluxo aéreo, todos os indivíduos relataram uma melhora subjetiva na percepção dos itens avaliados no questionário, quando comparado à aplicação inicial.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Observou-se, com o presente estudo, que a utilização da técnica com Respirom® invertido em indivíduos acometidos com DPOC, trouxe melhora na performance muscular respiratória, após treino específico da musculatura.

Porém no que se refere ao pico de fluxo expiratório, notou-se que após o treinamento com Respirom® invertido, todos os indivíduos apresentaram diminuição, dos seus parâmetros iniciais, com exceção do caso 1 que obteve um aumento sutil na coleta final. O que se justifica pela obstrução das vias aéreas, que é decorrente de um dos sintomas da população estudada, encontradas na medida de pico de fluxo expiratório.

No quesito força muscular inspiratória, verificou se uma melhora em todos os casos, apesar do protocolo proposto pelo estudo, abordar um

treinamento específico de musculatura expiratória, obtivemos resultados também satisfatórios no que refere se a musculatura inspiratória.

Um dos objetivos da presente pesquisa era responder a relação entre Respirom® invertido com a facilitação da higiene brônquica, através da expiração forçada, porém os pacientes estudados não apresentaram expectoração de muco com o treinamento, pois se encontravam em um quadro estável.

O interesse do nosso estudo pela qualidade de vida na população com DPOC é de grande valor na nossa pesquisa, pois trata se de indivíduos que apresentam como característica uma desvantagem do músculo diafragma em relação a indivíduos saudáveis, tendo alguns sintomas típicos como a hiperinsuflação pulmonar dinâmica, fadiga muscular e a dispnéia principalmente. A instituição de um treinamento muscular respiratório proporcionou um melhor condicionamento do paciente, favorecendo a diminuição mesmo que subjetiva na sintomatologia dos indivíduos, com consequente melhora nas suas atividades de vida diária.

Os achados do presente estudo denotam a fragilidade do uso do Respirom® invertido na prática clínica para essa população, sem se importar com os riscos. Portanto, sugerimos cautela na utilização desse recurso.

Devido o estudo se tratar de um relato de quatro casos e de acordo com a característica tendenciosa da piora da obstrução do fluxo aéreo, sugerimos novas pesquisas, com amostra de participantes mais ampla, para a melhor apuração dessas variáveis, com a utilização da técnica proposta.

### **LIMITAÇÕES DO PRESENTE ESTUDO**

Apesar de o estudo ser longitudinal, o protocolo não compreendia o acompanhamento e a coleta de dados após o término do treinamento, para verificação dos itens como: força muscular respiratória, pico de fluxo expiratório e reversibilidade, bem como a manutenção da qualidade de vida alcançada com o treinamento.

Sugerimos que mais dados, possam ser coletados por trabalho futuros.

## REFERÊNCIAS

AZEREDO, C. A. C. **Fisioterapia Respiratória Moderna**. 4º Ed, São Paulo: Manole, 2002.

BARROS, A.R.G; PIRES, M.B; RAPOSO, N.M.F.; **Importance of slow vital capacity in the detection of airway obstruction**. J Bras Pneumol 2013; 39(3): 317-322.

**BELFER, M.H.; REARDON, J.Z.**; Improving Exercise Tolerance and Quality of Life in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Joaq vol 109 (5) maio de 2009**.

2 CAMELIER, A; ROSA, F; JONES. P; et al.; **Validação do questionário de vias aéreas 20 (“Airways questionnaire 20” – AQ20) em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) no Brasil\***. J Pneumol 29(1) – jan-fev de 2003.

GRUFFYDD-JONES, K. **Diretrizes de 2011 da GOLD: quais as implicações para o atendimento primário?**. Prim Care Respir J 2012; 21(4): 437- 44.

LAGO, A.P.; RODRIGUES, H.; INFANTINI, R.M. **Fisioterapia Respiratória Intensiva**. 1ª Ed. São Paulo: CBBE, 2010.

LANZETTI, C.E.G.; MITSUYA, M.M.F.; LIMA, A.B. **Análise da força muscular respiratória em pneumopatas crônicos participantes do programa de reabilitação**. Universitari@ - Revista Científica do Unisaesiano – Lins – SP, ano 2, n.4, jul/dez de 2011.

MACCOOL, F.D.; ROSEN, M.J. **Nonpharmacologic Airway Clearance Therapies**. Chest 2006; 129(1): 250-257.

MACHADO, M. G. R. **Bases da Fisioterapia Respiratória: Terapia Intensiva e Reabilitação**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

MORSCH, A.L.B.C.; AMORIM, M.M.; BARBIERI, A.; SANTORO, I.L.; FERNANDES, A.L.G. **Influence of oscillating positive expiratory pressure and the forced expiratory technique on sputum cell counts and quantity of induced sputum in patients with asthma or chronic obstructive pulmonary disease**. J Bras Pneumol 2008; 34(12): 1026-1032.

NETO, J.E.C.M.; AMARAL, R.O. **Reabilitação pulmonar e qualidade de vida em pacientes com DPOC**. Lato & Sensu, Belém, v. 4, n. 1, p. 3-5, out, 2003.

ROSA, R.A.; SANTOS, G.K.; SIQUEIRA, B. **Inspirômetro de incentivo invertido como excitador da musculatura respiratória em indivíduos saudáveis**. Revista Intellectus, ano IXN°25, 2013.

SARMENTO, G.J.V. **O ABC da Fisioterapia Respiratória**. 1ª Ed. São Paulo: Manole, 2009.

WEINER, P; MEGADLE, R; BECKERMAN, M.; WEINER, M.; YANAY-BERAR, N. **Specific Expiratory Muscle Training in COPD**. Chest Journal, agosto de 2003, 124(2): 468-473.

WESTERDAHL, E; OLSEN, M. F. **Positive Expiratory Pressure in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease – A Systematic Review**. Karger medical and scientific publishers, janeiro de 2009, vol 77(1) 110 – 118.



## Ficha de Acompanhamento - Sessões

**Peak Flow**

1° sessão	Data: ___/___/___	28. Inicial: _____	29. Final _____
2° sessão	Data: ___/___/___	30. Inicial: _____	31. Final _____
3° sessão	Data: ___/___/___	32. Inicial: _____	33. Final _____
4° sessão	Data: ___/___/___	34. Inicial: _____	35. Final _____
5° sessão	Data: ___/___/___	36. Inicial: _____	37. Final _____
6° sessão	Data: ___/___/___	38. Inicial: _____	39. Final _____
7° sessão	Data: ___/___/___	40. Inicial: _____	41. Final _____
8° sessão	Data: ___/___/___	42. Inicial: _____	43. Final _____
9° sessão	Data: ___/___/___	44. Inicial: _____	45. Final _____
10° sessão	Data: ___/___/___	46. Inicial: _____	47. Final _____
11° sessão	Data: ___/___/___	48. Inicial: _____	49. Final _____
12° sessão	Data: ___/___/___	50. Inicial: _____	51. Final _____
13° sessão	Data: ___/___/___	52. Inicial: _____	53. Final _____
14° sessão	Data: ___/___/___	54. Inicial: _____	55. Final _____
15° sessão	Data: ___/___/___	56. Inicial: _____	57. Final _____
16° sessão	Data: ___/___/___	58. Inicial: _____	59. Final _____

**Manovacuômetro**

1° sessão	Data: ___/___/___	60. Inicial: _____	61. Final _____
16° sessão	Data: ___/___/___	62. Inicial: _____	63. Final _____

## ANEXO 1

## Questionário de Qualidade de Vida – AQ20

ANEXO 1 Questionário de vias aéreas 20 (AQ 20)			
As seguintes questões dizem respeito ao efeito da sua doença pulmonar na sua vida diária. Por favor, responda Sim, Não ou Não se aplica para cada item. Não deixe respostas em branco.			
Pergunta	Sim	Não	Não se aplica
1. Você tem crises de tosse durante o dia?			
2. Você frequentemente se sente cansado devido a sua doença pulmonar?			
3. Você sente falta de ar ao cuidar do jardim devido a sua doença pulmonar?			
4. Você se preocuparia em ir à casa de um amigo se lá existisse algo que pudesse causar uma crise de sintomas pulmonares?			
5. Você tem sintomas pulmonares quando fica exposto a cheiros fortes, fumaça de cigarro ou perfume?			
6. O (a) seu (sua) companheiro(a) fica incomodado com a sua doença pulmonar?			
7. Você fica com falta de ar enquanto tenta dormir?			
8. Você fica preocupado com os efeitos a longo prazo na sua saúde causados pelos medicamentos que você tem que tomar por causa da sua doença pulmonar?			
9. Os seus sintomas pulmonares pioram quando você fica aborrecido?			
10. Existem momentos em que você tem dificuldade de andar pela casa devido a sua doença pulmonar?			
11. Você sente falta de ar para as suas atividades durante o trabalho devido aos seus problemas pulmonares?			
12. Você sente falta de ar para subir escadas devido a sua doença pulmonar?			
13. Devido a sua doença pulmonar você sente falta de ar para realizar as tarefas domésticas?			
14. Devido a sua doença pulmonar você tem que voltar para casa mais cedo do que as outras pessoas após um programa noturno?			
15. Você tem falta de ar quando está rindo devido a sua doença pulmonar?			
16. Você frequentemente se sente impaciente devido a sua doença pulmonar?			
17. Devido a sua doença pulmonar você sente que não consegue aproveitar totalmente a sua vida?			
18. Devido a sua doença pulmonar você se sente muito enfraquecido após um resfriado?			
19. Você tem a sensação constante de um peso no tórax?			
20. Você se preocupa muito com a sua doença pulmonar?			

## Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em Pesquisas com Seres Humanos

Instituição: Faculdade de Jaguariúna / Curso: Fisioterapia

Título: APLICAÇÃO DO RESPIRON INVERTIDO EM PORTADORES DE DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA – DPOC.

Pesquisador: Maria Gabriela Cavicchia Toneloto

O objetivo desta pesquisa científica é: avaliar através de questionários, a qualidade de vida e o uso do Respiron® invertido como recurso para melhorar a performance muscular respiratória e facilitar a higiene brônquica em pacientes portadores de DPOC. Para tanto, serão realizadas condutas fisioterapêuticas presenciais, duas vezes na semana em dias intercalados, com duração de 30 minutos, onde será aplicada a técnica com Respiron® invertido, e a mensuração da força muscular respiratória (Manovacuômetro) e do pico de fluxo expiratório (Peak Flow), em 3 repetições, onde será considerado o maior valor alcançado e será anotado na ficha de acompanhamento, o protocolo de tratamento terá a duração de 8 semanas, além da conduta fisioterapêutica no primeiro e no último dia de atendimento serão aplicados questionários de QV.

Os registros feitos durante a pesquisa não serão divulgados, mas o relatório final, contendo citações anônimas, estará disponível quando estiver concluído o estudo, inclusive para apresentação em encontros científicos e publicação em revistas especializadas.

Poderá não haver benefícios diretos ou imediatos para você enquanto participante deste estudo. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Jaguariúna – Parecer No (indicar o No.do Parecer).

Este TERMO, em duas vias, é para certificar que eu, \_\_\_\_\_, na qualidade de voluntário ou responsável legal, concordo em participar do projeto científico acima mencionado.

Estou ciente de que será mantido o sigilo e a privacidade do meu nome na pesquisa e após o término, os resultados serão divulgados em encontros científicos e em publicação em revistas especializadas.

Estou ciente de que não haverá riscos para minha saúde, resultantes da participação na pesquisa.

Estou ciente de que sou livre para recusar e retirar meu consentimento, encerrando a minha participação a qualquer tempo sem penalidades.

Estou ciente de que não haverá formas de ressarcimento ou de indenização.

Por fim, sei que terei a oportunidade para perguntar sobre qualquer questão que eu desejar, e que todas deverão ser respondidas a meu contento.

Pesquisador: \_\_\_\_\_

Participante: \_\_\_\_\_

Responsável legal: \_\_\_\_\_

Testemunha: \_\_\_\_\_

Testemunha: \_\_\_\_\_