

ROBERTA FITTIPALDI PALAZZO

Entendendo a interação entre esforço muscular
e pressão de suporte (PSV) em um simulador mecânico

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do título de
Doutora em Ciências
Programa de Pneumologia
Orientadora: Profa. Dra Carmen Sílvia Valente
Barbas

São Paulo
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Palazzo, Roberta Fittipaldi
Entendendo a interação entre esforço muscular e
pressão de suporte (PSV) em um simulador mecânico /
Roberta Fittipaldi Palazzo. -- São Paulo, 2021.
Tese (doutorado)--Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo.
Programa de Pneumologia.
Orientadora: Carmen Sílvia Valente Barbas.

Descritores: 1.Respiração artificial 2.Lesão
pulmonar induzida por ventilação mecânica
3.Treinamento por simulação 4.Modos pressão de
suporte 5.Modos ventilatórios assistidos

USP/FM/DBD-047/21

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

Dedicatória

Dedico este trabalho a minha filha Clara, que nasceu junto com esse sonho, e percorreu comigo com paciência, resiliência e alegria toda essa jornada de quatro anos incríveis, que eu nem nos meus melhores sonhos podia imaginar acontecer. Crescemos juntas!

A minha mãe, que sempre me inspirou a seguir em frente em meus propósitos, me deu força e me ajudou em momentos muito difíceis nos últimos anos. Minha maior mestre!

Aos meus familiares que mesmo distante estiveram torcendo para que tudo estivesse bem.

Dedico também aos alunos que irão se beneficiar das informações aqui estudadas, e a todos os meus alunos que me ensinaram e me inspiram todos os dias.

Agradecimentos

Agradeço a minha orientadora Profa Dra Carmen Valente, que foi mais que uma orientadora, foi um anjo que me acolheu, me guiou, me ensinou e me ensina muito todos os dias. Agradeço ao seu extremo comprometimento, dedicação, profissionalismo, sua imensa generosidade, seu carinho e sua companhia diária.

Agradeço a todos os médicos assistentes da UTI Respiratória INCOR-FMUSP, em especial ao meu coordenador Prof Dr Carlos Carvalho. A essa instituição a qual eu exprimo extrema admiração, carinho e respeito. A toda equipe multidisciplinar da UTI Respiratória que esteve junto em todos os plantões difíceis, cansativos mas extremamente recompensadores.

Agradeço a Profa Dra Patricia Rocco, que foi a responsável pelo pontapé inicial para a realização desta tese e por ser essa mulher que inspira mulheres na ciência.

Ao meu grande amigo Prof Dr Jamil Cade, pelas nossas conversas, ideias e pensamentos fora da caixa. Por me instigar a curiosidade, a descoberta e a persistência em fazer ciência. Pelo apoio em minhas decisões e por ser essa pessoa inquieta que me faz acreditar que tudo é possível.

Ao meu amigo Dr Fernando Carbonieri, que acreditou sempre nos meus sonhos e nas incontáveis possibilidades de fazer uma medicina melhor, mais justa e com certeza mais inovadora.

Agradeço ao serviço de pneumologia CAIT Mazzini Bueno da Universidade Federal Fluminense e a minha coordenadora Profa Dra Barbara Pompeu Cristovam, por permitirem que essa tese fosse realizada.

As minhas grandes amigas e companheiras de jornada na vida e na medicina, Dra Gisele Mesquita, Dra Carla Quintão, Dra Joana Farias e Dra Mariane Perisse.

NORMATIZAÇÃO ADOTADA

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3ª edição. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

Sumário

Lista de Abreviaturas, Símbolos e Siglas

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Resumo

Summary

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	11
3. MATERIAIS E MÉTODOS	13
3.1. Descrição das variáveis	21
3.1.1. Variáveis fixadas no respirador:.....	21
3.1.2. Variáveis fixados no simulador:	21
3.1.3. Variáveis respostas (medidas):.....	21
3.2. Análise estatística	23
4. RESULTADOS	26
4.1 Análise descritiva	26
4.2. Análise por simulação	28
4.2.1.Simulação 1 – Grupo Controle	28
4.3. Análise do padrão da curva de fluxo inspiratório associado a curva de esforço muscular inspiratório:	33
4.3.1. Simulações 2 e 3: Mudanças na Pressão de Suporte para 5 e para 15 cmH ₂ O em relação ao controle de 10 cmH ₂ O.....	34
4.3.2. Simulação 1, 4 e 5: mudanças no slope	37
4.3.3 Simulação 1, 6 e 7: mudanças na ciclagem.....	41
4.3.4. Simulação 1, 8 e 9: mudanças na complacência.....	43
4.3.5. Simulação 1, 10 e 11: mudanças na resistência.....	46
4.4. Análise das simulações por esforço e demora	50
4.5. Análise inferencial	55

4.6. Intervalo de Confiança para a simulação controle.....	55
4.7. Intervalo de Confiança para a diferença de PSV	56
4.8. Intervalo de confiança para a diferença de slope.....	57
4.9. Intervalo de confiança para a diferença de ciclagem.....	58
4.10. Intervalo de confiança para a diferença de complacência	60
4.11. Intervalo de confiança para a diferença de resistência	61
4.12. Intervalo de confiança para diferença de esforços	63
4.12.1. Simulação 1	63
4.12.2. Simulação 2	64
4.12.3. Simulação 3	64
4.12.4. Simulação 4	65
4.12.5. Simulação 5	65
4.12.6. Simulação 6	65
4.12.7. Simulação 7	66
4.12.8. Simulação 8	66
4.12.9. Simulação 9	67
4.12.10. Simulação 10	67
4.12.11. Simulação 11	67
4.13. Intervalo de confiança para diferença de demora	69
4.13.1. Simulação 1	69
4.13.2 Simulação 2	69
4.13.3. Simulação 3	70
4.13.4 Simulação 4	70
4.13.5. Simulação 5	71
4.13.6. Simulação 6	71
4.13.7. Simulação 7	72
4.13.8. Simulação 8	72
4.13.9. Simulação 9	73
4.13.10. Simulação 10	73

4.13.11. Simulação 11	74
5. DISCUSSÃO	76
5.1. Análise com relação as mudanças de Pressão de Suporte (PSV).....	78
5.2. Comportamento do volume corrente conforme mudança de PSV	79
5.3. Análise do tempo inspiratório com relação a mudança de PSV	80
5.4 Influência da PSV no pico de fluxo inspiratório,	80
5.5. Análise com relação as mudanças no slope	81
5.6. Influência do slope no volume corrente.....	81
5.7. Influência do slope no tempo inspiratório.	82
5.8. Influência do slope no pico de fluxo inspiratório,.....	82
5.9. Análise com relação a mudanças na % de ciclagem	83
5.10. Influência da ciclagem no volume corrente	83
5.11. Influência da ciclagem no tempo inspiratório	84
5.12. Influência da ciclagem no pico de fluxo inspiratório	85
5.13. Análise com relação as mudanças na complacência.	85
5.14. Influência da complacência no volume corrente.....	86
5.15. Influência da complacência no tempo inspiratório	88
5.16. Influência da complacência no pico de fluxo inspiratório,.....	88
5.17. Análise das mudanças de resistência	88
5.18. Variações da resistência no volume corrente	89
5.19. Variação do tempo inspiratório.....	89
5.20. Variação do pico de fluxo inspiratório	90
6. CONCLUSÕES	92
7. PERSPECTIVAS FUTURAS	95

8. ANEXO	97
9. REFERÊNCIAS	160
10. APÊNDICE	152

Listas

ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E SIGLAS

C	complacência pulmonar
cmH ₂ O	centímetro de água
cmH ₂ O/L/seg	centímetro de água por litros por segundo
CRF	capacidade residual funcional
FR	frequência respiratória
irpm	incursões respiratórias por minuto
mL/cmH ₂ O	mililitro por centímetro de água
Paw	pressão nas vias respiratórias
PEEP	Pressão expiratória final positiva
PF	pico de fluxo inspiratório
Pmus	pressão gerada pelos músculos respiratórios
PSV	Ventilação com pressão de suporte
Pva	pressão nas vias respiratórias
R	resistência das vias aéreas
V	fluxo
VT	volume corrente
TI	tempo inspiratório

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Cenário do Estudo Experimental.....	13
Figura 2 -	Programação das diferentes intensidades de esforços e amplitudes no programa do simulador ASL 5000.....	15
Figura 2.1 -	Intensidade e amplitude dos esforços muscular inspiratório.....	15
Figura 2.2 -	<i>Script</i> da sequência de intensidades (-3, -7, -11 cmH ₂ O) e amplitudes (5, 15, 20%) dos esforços musculares inspiratórios.....	17
Figura 3 -	Gravação da sequência do <i>script</i> das 9 combinações de intensidade e amplitude de esforços musculares no software ASL 5000_SW 3.6.....	17
Figura 4 -	Variáveis fixadas no respirador, variáveis fixadas no simulador e variáveis resposta do estudo.....	19
Figura 5 -	Análise Visual das curvas de pico de fluxo inspiratório e esforços musculares nas 9 combinações.....	21
Figura 6 -	Esforços inspiratórios e volumes correntes.....	30
Figura 6.1 -	Variação do tempo inspiratório de acordo com os 9 diferentes esforços inspiratórios	31
Figura 6.2 -	Variação do pico de fluxo inspiratório de acordo com os 9 diferentes esforços inspiratórios.....	31
Figura 6.3 -	Correlação entre pico de fluxo inspiratório e tempo inspiratório na PSV de 10 cmH ₂ O.....	32

Figura 6.4 -	Análise Visual da curva de fluxo inspiratório e da curva dos esforços musculares inspiratórios para os diferentes esforços.....	33
Figura 7 -	Diagrama de pontos do volume corrente expirado para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 2 e 3.....	36
Figura 8 -	Diagrama de pontos do tempo inspiratório para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 2 e 3.....	36
Figura 9 -	Diagrama de pontos do pico do fluxo inspiratório para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 2 e 3.....	37
Figura 10 -	Diagrama de pontos do volume corrente expirado para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 4 e 5.....	39
Figura 11 -	Diagrama de pontos do tempo inspiratório para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 4 e 5.....	39
Figura 12 -	Diagrama de pontos do pico do fluxo inspiratório para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 4 e 5.....	40
Figura 13 -	Diagrama de pontos do volume corrente expirado para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 6 e 7.....	42
Figura 14 -	Diagrama de pontos do tempo inspiratório para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 6 e 7.....	43
Figura 15 -	Diagrama de pontos do pico do fluxo inspiratório para as 9 combinações de esforço e demora Simulação 1, 6 e 7.....	43
Figura 16 -	Diagrama de pontos do volume corrente expirado para as 9 combinações de esforço e demora Simulação 1, 8 e 9.....	45
Figura 17 -	Diagrama de pontos do tempo inspiratório para as 9 combinações de esforço e demora Simulação 1, 8 e 9.....	46

Figura 18 – Diagrama de pontos do pico do fluxo inspiratório para as 9 combinações de esforço e demora Simulação 1, 8 e 9.....	46
Figura 19 – Diagrama de pontos do volume corrente expirado para as 9 combinações de esforço e demora Simulação 1, 10 e 11.....	49
Figura 20 – Diagrama de pontos do tempo inspiratório para as 9 combinações de esforço e demora Simulação 1, 10 e 11.....	49
Figura 21 – Diagrama de pontos do pico do fluxo inspiratório para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 10 e 11.....	50
Figura 22 – Diagrama de pontos do volume corrente expirado das 11 simulações para as 9 combinações de esforço e demora.....	52
Figura 23 – Diagrama de pontos do tempo inspiratório das 11 simulações para as 9 combinações de esforço e demora...	53
Figura 24 – Diagrama de pontos do pico do fluxo inspiratório das 11 simulações para as 9 combinações de esforço e demora.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Configuração das simulações.....	18
Tabela 2 -	Medidas descritivas das combinações de esforços inspiratórios e suas intensidades.....	27
Tabela 2.1. -	Variáveis-resposta (volume corrente, tempo inspiratório e pico de fluxo inspiratório) - Simulação 1 – Grupo Controle.....	29
Tabela 3 -	Medidas descritivas do volume corrente expirado por esforço, demora e PSV (Simulações 3, 1 e 2).....	97
Tabela A.4 -	Medidas descritivas do tempo inspiratório por esforço, demora e PSV (Simulações 3, 1 e 2).....	98
Tabela A.5 -	Medidas descritivas do pico do fluxo inspiratório por esforço, demora e PSV (Simulações 3, 1 e 2).....	99
Tabela A.6 -	Medidas descritivas do volume corrente expirado por esforço, demora e slope (Simulações 4,1 e 5).....	100
Tabela A.7 -	Medidas descritivas do tempo inspiratório por esforço, demora e slope (Simulações 4, 1 e 5).....	101
Tabela A.8 -	Medidas descritivas do pico do fluxo inspiratório por esforço, demora e slope (Simulações 4, 1 e 5).....	102
Tabela A.9 -	Medidas descritivas do volume corrente expirado por esforço, demora e ciclagem (Simulações 7, 1 e 6).....	103
Tabela A.10 -	Medidas descritivas do tempo inspiratório por esforço, demora e ciclagem (Simulações 7,1 e 6).....	104
Tabela A.11 -	Medidas descritivas do pico do fluxo inspiratório por esforço, demora e ciclagem (Simulações 7,1 e 6).....	105
Tabela A.12 -	Medidas descritivas do volume corrente expirado por esforço, demora e complacência (Simulações 8,1 e 9).....	106
Tabela A.13 -	Medidas descritivas do tempo inspiratório por esforço, demora e complacência (Simulações 8,1 e 9).....	107

Tabela A.14 -	Medidas descritivas do pico do fluxo inspiratório por esforço, demora e complacência (Simulações 8, 1 e 9).....	108
Tabela A.15 -	Medidas descritivas do volume corrente expirado por esforço, demora e resistência (Simulações 10, 1 e 11)....	109
Tabela A.16 -	Medidas descritivas do tempo inspiratório por esforço, demora e resistência (Simulações 10,1 e 11).....	110
Tabela A.17 -	Medidas descritivas do pico do fluxo inspiratório por esforço, demora e resistência (Simulações 10,1 e 11).....	111
Tabela A.18 -	Medidas descritivas do volume corrente expirado por simulação e demora para o esforço.....	112
Tabela A.19 -	Medidas descritivas do volume corrente expirado por simulação e demora para o esforço.....	113
Tabela A.20 -	Medidas descritivas do volume corrente expirado por simulação e demora para o esforço.....	114
Tabela A.21 -	Medidas descritivas do tempo inspiratório por simulação e demora para o esforço.....	115
Tabela A.22 -	Medidas descritivas do tempo inspiratório por simulação e demora para o esforço -7.....	116
Tabela A.23 -	Medidas descritivas do tempo inspiratório por simulação e demora para o esforço.....	117
Tabela A.24 -	Medidas descritivas do pico do fluxo inspiratório por simulação e demora para o esforço.....	118

Tabela A.25 - Medidas descritivas do pico do fluxo inspiratório por simulação e demora para o esforço.....	119
Tabela A.26 - Medidas descritivas do pico do fluxo inspiratório por simulação e demora para o esforço.....	120
Tabela A.27 - Intervalo de confiança para a mediana das variáveis respostas, por cada combinação de esforço e demora, para simulação controle.....	121
Tabela A.28 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de PSV, para as combinações de esforço	122
Tabela A.29 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de PSV, para as combinações de esforço	123
Tabela A.30 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de PSV, para as combinações de esforço.....	124
Tabela A.31 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de <i>slope</i> , para as combinações de esforço	125
Tabela A.32 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de <i>slope</i> , para as combinações de esforço	126
Tabela A.33 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de <i>slope</i> , para as combinações de esforço	127
Tabela A.34 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de ciclagem, para as combinações de esforço	128
Tabela A.35 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de ciclagem, para as combinações de esforço	129

Tabela A.36 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de ciclagem, para as combinações de esforço	130
Tabela A.37 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de complacência, para as combinações de esforço	131
Tabela A.38 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de complacência, para as combinações de esforço	132
Tabela A.39 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de complacência, para as combinações de esforço.....	133
Tabela A.40 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de resistência, para as combinações de esforço -3 e demora.....	134
Tabela A.41 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de resistência, para as combinações de esforço.....	135
Tabela A.42 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de resistência, para as combinações de esforço.....	136
Tabela A.43 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora	137
Tabela A.44 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora.....	138
Tabela A.45 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora.....	139
Tabela A.46 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora	140

Tabela A.47 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora.....	141
Tabela A.48 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora.....	142
Tabela A.49 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora.....	143
Tabela A.50 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora - simulação 8 (complacência 25)	144
Tabela A.51 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora.....	145
Tabela A.52 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora.....	146
Tabela A.53 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora.....	147
Tabela A.54 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço.....	148
Tabela A.55 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço.....	149
Tabela A.56 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço.....	150
Tabela A.57 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço.....	151

Tabela A.58 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço - simulação 5 (<i>slope</i> 0,4)	152
Tabela A.59 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço.....	153
Tabela A.60 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço.....	154
Tabela A.61 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço - simulação 8 (<i>complacência</i> 25)	155
Tabela A.62 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço.....	156
Tabela A.63 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço.....	157
Tabela A.64 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço - simulação 11 (<i>resistência</i> 5)	158

RESUMO

Palazzo RF. *Entendendo a interação entre esforços musculares e pressão de suporte (PSV) em um simulador mecânico* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2021.

Em processos de desmame ventilatório há uma preocupação clínica com os níveis de esforços musculares do paciente durante os modos assistidos, para evitar assincronias e desfechos desfavoráveis. Neste estudo, avaliamos o volume corrente expirado, o tempo inspiratório e pico do fluxo inspiratório para diferentes combinações de intensidade e amplitude de esforços musculares inspiratórios, em diferentes configurações do modo ventilatório pressão de suporte (PSV). Foi utilizado um simulador de ventilação mecânica (ASL-5000®), o qual possuiu um *software* (ASL – 500 SW_3.6) que foi utilizado para o desenvolvimento de uma sequência (*script*) para gerar diferentes intensidades de esforços inspiratórios (-3,-7,-11cmH₂O) e três diferentes amplitudes de esforços inspiratórios (5%-10%-15% de demora). O simulador foi acoplado ao ventilador mecânico Servo-i® (Maquet - Sweeden) o qual foi ajustado no modo PSV de 10 cmH₂O em três níveis de *slope*, três níveis de ciclagem expiratórias, em três diferentes complacências e três diferentes resistências do simulador. Foram estudados também variações de PSV para 5 e 15 cmH₂O. Os dados foram gravados e analisados no *software* do simulador ASL-5000 SW_3.6, posteriormente transferidos para uma planilha Excel que foi utilizada para a análise descritiva, baseada em tabelas de medidas e diagrama de pontos. A análise inferencial foi realizada utilizando o método de *bootstrap* para construção de intervalos de confiança para as diferenças de medianas de interesse. Os resultados revelaram que com os níveis progressivos de PSV (5-10-15 cmH₂O) houve aumento do volume corrente (mín 62mL e máx 1125mL), do tempo inspiratório (mín 0,46s e máx 2,40s) e pico de fluxo inspiratório (mín 20 Lmin e máx 80 Lmin). A aceleração do *slope* (0,4-0,2-0s) só aumentou significativamente o volume corrente nos esforços maiores, e diminuiu o tempo inspiratório, em esforços menores, e o pico de fluxo inspiratório nos esforços menores. Houve aumento do volume corrente, do tempo inspiratório, nos menores esforços com a ciclagem retardada (5%). Notou-se o aumento do volume corrente

e do tempo inspiratório para as complacências maiores, especialmente nos esforços menores. Houve aumento do volume corrente e do pico de fluxo inspiratório, e diminuição do tempo inspiratório com as resistências menores, especialmente nos esforços maiores. O pico de fluxo inspiratório, aumentou com a intensidade do esforço inspiratório, mas não com o aumento da amplitude. O tempo inspiratório diminuiu com o aumento da intensidade do esforço, e o volume corrente apresentou aumento com o aumento da pressão de suporte, e contrariamente ao esperado, até diminuiu com o aumento da intensidade dos esforços na menor amplitude.

Descritores: Respiração artificial; Lesão pulmonar induzida por ventilação mecânica; Treinamento por simulação; Modo pressão de suporte; Modos ventilatórios assistidos.

SUMMARY

Palazzo RF. *Understanding the inspiratory efforts between muscular efforts in pressure support ventilation a bench study* [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2021.

In ventilatory weaning processes, there is a clinical concern with the patient's muscular inspiratory effort levels during assisted modes, to avoid asynchrony and unfavorable outcomes. In this study, we evaluated expired tidal volume, inspiratory time and peak inspiratory flow for different combinations of intensity and amplitude of inspiratory muscle efforts, in different configurations of the pressure support ventilation (PSV) mode. A mechanical simulator (ASL-5000R) was used, which had software (ASL - 500 SW_3.6) that was used for the development of a sequence (script) to generate different intensities of inspiratory efforts (-3, -7, -11cmH₂O) and three different amplitudes of inspiratory efforts (5% -10% -15% delay). The simulator was coupled to the Servo-i[®] (Maquet - Sweeden) mechanical ventilator, which was set in the 10 cmH₂O PSV mode in three slope levels, three expiratory cycling levels, in three different simulator compliances and three different resistances. Variations of PSV for 5 and 15 cmH₂O were also studied. The data were recorded and analyzed using the ASL-5000 SW_3.6 simulator software, and transferred to an Excel spreadsheet that was used for descriptive analysis, based on measurement tables and point diagrams.

Inferential analysis was performed using the bootstrap method to construct confidence intervals for differences in medians of interest. The results revealed that with progressive PSV levels (5- 10-15cmH₂O) there was an increase in tidal volume (min 62ml and max 1125mL), inspiratory time (min 0.46s and max 2.40s) and peak inspiratory flow (min 20 Lmin and max 80 Lmin). The acceleration of the slope (0.4-0.2-0s) increased the tidal volume in the larger efforts, decreased the inspiratory time, and peak inspiratory flow in the smaller efforts. There was an increase in tidal volume, inspiratory time, in the least efforts with cycling off 5%. An increase in tidal volume and inspiratory time was noted for major complacencies, especially for minor efforts. There was an increase in tidal volume and peak inspiratory flow, and a decrease in inspiratory time with smaller resistances, especially in larger efforts. The peak inspiratory flow increased with the intensity of the inspiratory effort, but not with

the increase in amplitude. Inspiratory time decreased with increasing intensity of effort, and tidal volume increased with increasing support pressure, and contrary to expectations, did not increase with the increment of the intensity of effort in the amplitude of 5%.

Descriptors: Artificial respiration; Lung injury induced by mechanical ventilation; Simulation training; Pressure support mode; Assisted ventilatory modes

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A ventilação com pressão de suporte (PSV) é um modo ventilatório comumente empregado nos pacientes em processo de desmame do respirador. Em uma série de casos nos Estados Unidos, foi o modo utilizado em 45% dos pacientes em desmame¹⁻⁵. Em um estudo internacional, o PSV foi o modo preferencial para 21% dos pacientes em desmame ventilatório⁶. O sucesso da interação paciente x ventilador requer especial atenção aos parâmetros configurados para evitar a dissincronia entre o paciente x ventilador e assim, desfechos desfavoráveis^{7, 8}. Condições clínicas que apresentam alterações na mecânica ventilatória, aumento da demanda dos esforços musculares, fraqueza muscular devido a ventilação mecânica prolongada ou ajustes inadequados nos parâmetros ventilatórios do modo podem proporcionar assincronias respiratórias, prolongar o tempo de permanência em ventilação mecânica e, conseqüentemente, aumentar a ocorrência de infecções nosocomiais⁹⁻¹⁶. A permanência do paciente em ventilação mecânica devido à dificuldade no desmame ventilatório, está presente em 20-40% das unidades de terapia intensiva⁴, resultando em aumento da mortalidade¹.

O modo PSV é um modo assistido, limitado à pressão e normalmente ciclado a fluxo. No modo PSV determinamos ao processador do respirador uma meta, ou seja, alcançar e manter a pressão nas vias respiratórias (Paw) em um nível pré determinado e fixo, durante toda a inspiração¹⁻⁵. Para o respirador realizar essa diretiva, é preciso o controle da válvula de fluxo, que estabelecerá o fluxo

necessário à medida que o tempo inspiratório avança, objetivando sempre manter a P_{aw} no valor pré determinado. Desta maneira, o paciente precisa “disparar” o respirador, ou seja, o paciente precisa ter a sua frequência respiratória (FR) preservada, gerando uma variação de fluxo ou pressão que é detectada pelo processador do ventilador. Sendo que o cuidador estabelece essa sensibilidade de que determina o disparo do aparelho. A interação entre ventilador e paciente pode ser descrita pela equação do movimento ($P_{aw} + P_{mus} = VT/C + V \times R$)¹⁻⁶. Nessa equação, a pressão necessária para gerar um volume de ar dentro dos pulmões é determinada pelas forças resistivas e elásticas do sistema respiratório. No modo PSV, a pressão é o resultado da soma da pressão que o respirador aplica na via aérea (P_{aw}) com a pressão gerada pelos músculos respiratórios (P_{mus}), que por sua vez, é dependente do *drive* respiratório e da força muscular. As propriedades elásticas do sistema respiratório são resultado da complacência pulmonar (C) e volume corrente (VT) e das forças resistivas determinadas pela resistência das vias aéreas (R) e fluxo (V). Durante o PSV a P_{aw} é fixada no ventilador, se o paciente gera um esforço inspiratório, isto é, maior que a sua P_{mus} , o fluxo e volume irão aumentar¹⁻⁶. Entretanto apesar do esforço do paciente ser a força motriz para iniciar o modo PSV, ele pode ou não cessar após a entrega de ar. Isto pode ter consequências, pois, caso o paciente aumente a força inspiratória e mantenha o esforço muscular, a tendência da P_{va} é reduzir-se porém a diretiva primária, ou seja, a pressão inspiratória permanece a mesma e fixa, podendo gerar volumes correntes excessivos e lesivos para as estruturas pulmonares.

Para que a interação entre paciente e respirador seja mantida da melhor forma possível, o modo PSV conta com ajustes da velocidade de entrega do fluxo inspiratório, podendo alcançar mais rápido ou mais lentamente o pico de fluxo inspiratório, ou seja, controlando a velocidade com que o fluxo inspiratório é entregue ao paciente, este ajuste denomina-se *slope* ou rampa¹⁷⁻²¹. Conforme a necessidade e a mecânica ventilatória do paciente poderá o *slope* ser mais ou menos acelerado e isso tem implicância no tempo inspiratório pois, *slopes* mais acelerados, reduzem o tempo inspiratório e *slope* mais lentificados aumentam o tempo inspiratório. O *slope*, portanto, significa a retomada do controle do fluxo inspiratório pelo cuidador, porém o fluxo se mantém livre e é determinado por fatores como a mecânica respiratória, a força muscular e os ajustes no modo PSV. A regulagem do *slope* é um recurso interessante e deve ser usado de forma individualizada na prática clínica a fim de evitarmos assincronias. Portanto, mais um motivo para monitorizar a mecânica ventilatória e estimar esforços musculares em pacientes em modos assistidos como PSV^{17, 19-22}.

Outro recurso muito utilizado para manter a sincronia paciente x respirador no modo PSV é a porcentagem de ciclagem. A ciclagem significa a mudança da fase inspiratória para a fase expiratória, no modo PSV a ciclagem ocorre a fluxo. Para entendermos como ocorre a ciclagem, como já abordado anteriormente, quando atingimos a pressão inspiratória ajustada pelo examinador, o aparelho vai controlando a válvula inspiratória, fechando-a progressivamente até atingir um determinado valor de fluxo inspiratório. Quando atingido esse valor de fluxo

inspiratório, o aparelho fecha a válvula inspiratória e abre a válvula expiratória, iniciando assim a fase expiratória^{19, 20, 22-24}.

Atualmente, os respiradores mais modernos contam com graus variáveis de ciclagem expiratória. A ciclagem expiratória acontece quando há uma variação de fluxo na fase expiratória, pré determinado pela sensibilidade configurada no respirador, podendo variar de 5 a 70%. Historicamente, o ponto da ciclagem em 25% do pico do fluxo inspiratório, foi modificado, a fim de possibilitar melhor influência no tempo inspiratório, ajustando adequadamente o volume corrente final. Dessa forma, ajustes na porcentagem de ciclagem podem indiretamente influenciar o tempo inspiratório e dessa forma melhorar o acoplamento do paciente ao respirador^{23, 24}.

Pacientes com mecânicas respiratórias alteradas como, alterações importantes na complacência pulmonar estática, necessitam de variações no tempo inspiratório para ajustarem seus volumes correntes adequados e evitar ativação de musculatura respiratória acessória comprometendo assim, a sincronia em prótese ventilatória. Portanto, quando aumentamos a porcentagem de ciclagem permitimos um tempo expiratório maior, menor tempo inspiratório e objetivamos o esvaziamento pulmonar a fim de evitarmos volume corrente excessivo que pode gerar hiperdistensão alveolar resultando em maior inflamação pulmonar e, conseqüentemente, maior tempo de ventilação mecânica. Este ajuste é particularmente interessante em pacientes com complacência pulmonar aumentada, como os pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica que,

devido a essa alteração, acomodam grandes volumes correntes apesar de pressões inspiratórias reduzidas, o que pode gerar fenômeno de aprisionamento aéreo, aumento da PEEP intrínseca e assincronias. Por outro lado, quando reduzimos a porcentagem de ciclagem, permitimos um tempo expiratório mais curto e, conseqüentemente, tempos inspiratórios mais longos, a fim de otimizar a acomodação do volume corrente em pulmões com complacência muito reduzida²⁵⁻³⁰.

Sabemos que em relação a uma estratégia de ventilação pulmonar protetora, não só fatores como volume corrente, ajustes do ventilador, *driving pressure* são fatores importantes e bem estabelecidos, em modos assistidos foi proposto recentemente o conceito de “proteção diafragmática”, no qual, através de ventilação protetora e ajustes adequados do respirador, além da monitorização não invasiva dos esforços musculares pela manobra de pressão de oclusão, objetivamos a proteção pulmonar, em modos assistidos. Pois, segundo o autor, esforços musculares exacerbados aumentam o volume corrente em modos assistidos. Estes fenômenos poderão resultar em volumes correntes excessivos, mesmo com pressões inspiratórias baixas, e sendo assim, aumentar o *stress-index* em regiões basais dependentes do pulmão, levando a abertura e fechamento cíclico de alvéolos e maior inflamação pulmonar, com aumento da mortalidade^{31, 32}.

Dessa forma, a monitorização e avaliação dos esforços musculares em modos assistidos tornam-se importantes tanto para a proteção muscular como para a proteção pulmonar. Porém, sabemos que a beira leito essa monitorização torna-se

difícil e, por vezes, invasivas como com o uso de cateter esofágicos^{25, 29-32} ou quando realizamos uma pausa expiratória para estimarmos a pressão de oclusão^{31, 32}, estimando a intensidade do esforço muscular, porém ambos os métodos possuem suas limitações.

Para entendermos a interação da musculatura respiratória com o processo de ventilação, é importante saber que os músculos ventilatórios são músculos esqueléticos estriados e sua função *in situ* é governada pelas mesmas relações que determinam a força contrátil dos músculos *in vitro*. Os músculos ventilatórios, entretanto, são funcionalmente distintos dos músculos esqueléticos dos membros em vários aspectos, sendo o mais notável, que os músculos ventilatórios são os únicos músculos esqueléticos dos quais a vida depende. Dentre os músculos que participam da ventilação, o diafragma está mais próximo de seu comprimento ideal de repouso na capacidade residual funcional (CRF) e possui a maior capacidade de encurtamento e deslocamento de volume, tornando-se o músculo principal de inspiração. Todos os músculos inspiratórios encurtam quando o pulmão é inflado acima da CRF, mas as interações entre os vários músculos inspiratórios proporcionam uma gama mais ampla de saída de alta força do que poderia ser alcançada por qualquer grupo muscular agindo isoladamente. A velocidade de encurtamento do músculo inspiratório, especialmente o encurtamento diafragmático, faz com que as pressões inspiratórias dinâmicas máximas sejam substancialmente mais baixas do que as pressões estáticas máximas. Este efeito é especialmente pronunciado durante a ventilação voluntária máxima, exercício máximo e fluxo inspiratório máximo e em manobras de volume sobre a capacidade

vital total. Durante a respiração tranquila, os músculos ventilatórios operam bem abaixo dos limites de sua ativação neural e desempenho contrátil. Durante a atividade intensa, entretanto, a excursão diafragmática se aproxima de seus limites sobre toda a capacidade vital, e as pressões respiratórias podem se aproximar de seu máximo dinâmico. Como o sistema pode operar próximo às suas capacidades disponíveis durante o aumento da demanda ventilatória, várias estratégias estão disponíveis para compensar os déficits. Por exemplo, se o diafragma estiver agudamente encurtado, ele ainda pode gerar a pressão respiratória necessária se receber mais impulso neural. Alternativamente, outros músculos podem ser recrutados para assumir o controle de um diafragma prejudicado. Assim, todo o sistema é altamente versátil.

Desta forma, é importante definirmos o que é denominado intensidade e amplitude do esforço muscular. A intensidade do esforço muscular corresponde a sua força, ou seja, a capacidade que esse músculo possui de se encurtar ao levantar uma carga, do seu comprimento, espessura, e da sua angulação sobre o esqueleto, além do *endurance* (resistência) que esta musculatura possui para desenvolver esforços repetidos^{33, 34}.

Além disso para que a contratilidade muscular diafragmática possa ocorrer de forma adequada, precisamos que o eixo neuro-muscular-ventilatório esteja íntegro. Dessa forma, o impulso neuro-ventilatório origina-se dos centros respiratórios cerebrais de uma rede de neurônios interconectados na ponte e na medula.

Esta rede neuronal é modulada por trocas gasosas, exercícios físicos, sono, informações emocionais e comportamentais, dor, desconforto, sedação e analgesia. Em condições patológicas, o ar aprisionamento, diminuição da complacência pulmonar e/ou torácica, aumento da resistência das vias aéreas e/ou músculo respiratório fraqueza pode alterar o acoplamento entre o esforço do paciente e excursão diafragmática (acoplamento neuro-ventilatório), aumentando o impulso neuro-ventilatório³⁵.

Por sua vez, a amplitude do esforço muscular diafragmático, não está amplamente definida na literatura mas, de certa forma, corresponde o tempo em que o pico do esforço muscular permanece ativo. No qual depende da força, *endurance*, espessura muscular e capacidade pulmonar total^{29, 31, 32, 35}.

Na literatura atual, existem dúvidas sobre a influência da intensidade e da amplitude do esforço muscular respiratório, mais precisamente, do esforço muscular diafragmático, nos deslocamentos de fluxo e volume pelo sistema respiratório. Além disso, métodos para estimar esses esforços possuem limitações e incertezas^{36, 37}.

Neste estudo, iremos avaliar as variações de intensidade e amplitude do esforço muscular inspiratório nas diferentes possibilidades de aplicação do modo PSV em distintas situações de complacência e resistência do sistema respiratório em um simulador de ventilação mecânica. Sendo assim, estudaremos a interação entre o paciente e o respirador mecânico e propormos estratégias para otimização dos ajustes no modo PSV, com a individualização dos parâmetros ventilatórios, a

fim de melhorar a sincronia paciente x respirador, facilitar o desmame ventilatório e reduzir o tempo dos pacientes críticos na ventilação mecânica.

OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

Este estudo possui como objetivo:

A avaliação das variações da intensidade e da amplitude do esforço muscular inspiratório e sua interação com PSV (3 níveis de suporte, 3 *slopes* e 3 ciclagens expiratórias) em 3 níveis de complacência e resistência do sistema respiratório do simulador mecânico.

As variáveis respostas que serão estudadas são: volume corrente expirado, tempo inspiratório e pico do fluxo inspiratório obtidas pela análise das curvas pela monitorização do ventilador mecânico pelo software (ASL SW_3.6) do simulador mecânico ASL-5000.

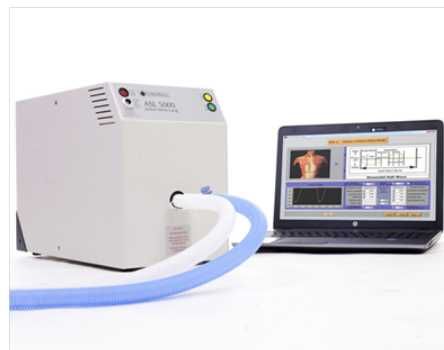
MATERIAIS E MÉTODOS

3. MATERIAIS E MÉTODOS

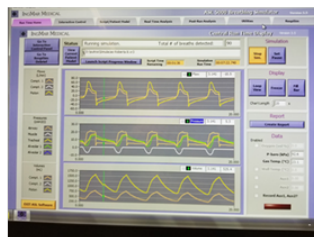
O estudo foi realizado no centro de pesquisa do Hospital Israelita Albert Einstein, na cidade de São Paulo utilizando o Simulador ASL-5000® (Ingmar Medical), acoplado ao respirador Servo-i® (Maquet - Sweeden). Para a gravação e análise dos dados foi utilizado o software ASL5000 - SW 3.6. Não foram utilizados dados clínicos, laboratoriais e/ou informações provenientes de pacientes. Sendo assim, o estudo obteve isenção de aprovação de comitê de ética de ambas instituições envolvidas. (Figura 1).



Respirador Servo-i (Maquet).



Simulador ASL 5000.



Gravação e Análise dos dados no programa ASL-5000_SW 3.6

Figura 1 - Cenário do Estudo Experimental

A montagem do experimento ocorreu no laboratório de pesquisa pulmonar do Instituto de Pesquisa Albert Einstein, após a calibração adequada do respirador e do simulador ASL-5000. Após a avaliação dos engenheiros de ambas as empresas envolvidas na pesquisa.

Para a realização das simulações foram preparados *scripts* com as 3 diferentes intensidades e amplitudes do esforço muscular inspiratório (Figura 2 e 2.1) e o simulador ajustado para 3 diferentes complacências e resistências pulmonares. As complacências pulmonares foram ajustadas em: 50 mL/cmH₂O, representando um pulmão sem alterações patológicas, 25 mL/cmH₂O representando um pulmão com complacência reduzida, como um paciente com síndrome do desconforto respiratório agudo do adulto, e complacência de 75 mL/cmH₂O, representando um pulmão com aumento de complacência, tal como ocorre em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (enfisema pulmonar). Neste cenário clínico, também escolhemos 3 resistências pulmonares (5, 10, 20 cmH₂O/L/seg), 3 intensidades de esforços musculares (-3, -7, -11 cmH₂O) e 3 amplitudes de esforços musculares (5, 15, 20%).

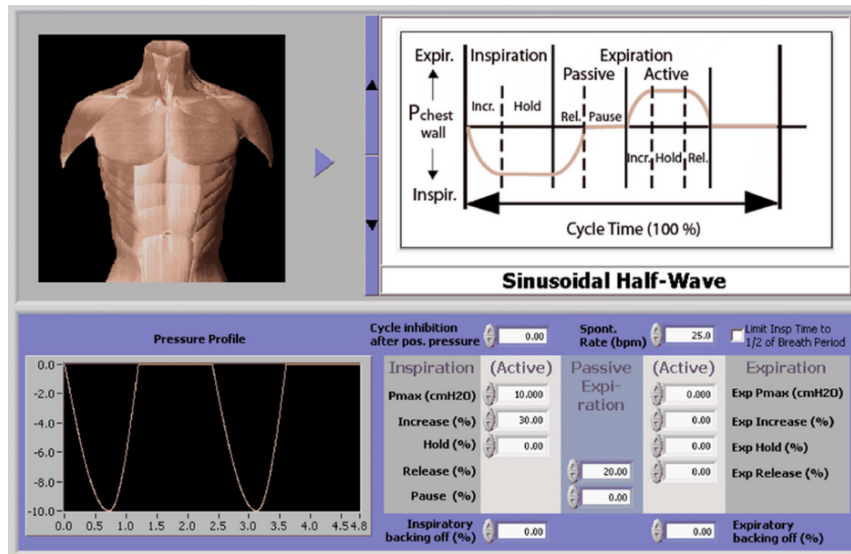


Figura 2 – Programação das diferentes intensidades de esforços e amplitudes no programa do simulador ASL 5000

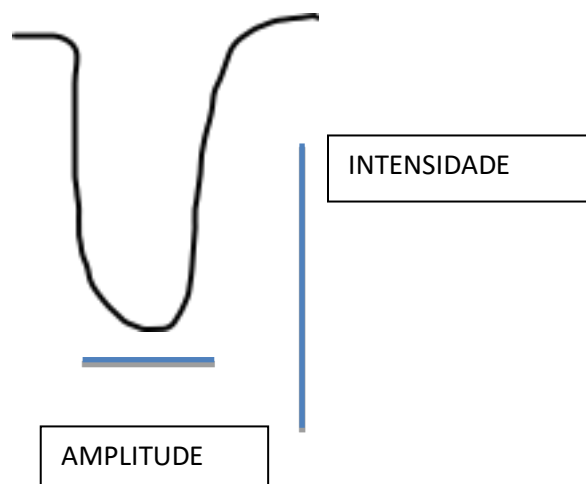


Figura 2.1 - Intensidade e amplitude dos esforços muscular inspiratório

Após a confecção dos diferentes cenários clínicos, seguiu-se o acoplamento do simulador no respirador mecânico e iniciamos o experimento com a gravação sequencial com três diferentes intensidades de esforços e amplitudes pré-

programadas no *software* do programa ASL5000 do simulador (Figura 2). Todas as medidas foram realizadas com PEEP de 5 cmH₂O e frequência respiratória de 15 respirações por minuto para cada intensidade e amplitude de esforço.

O primeiro experimento foi denominado grupo controle onde foram ajustados os seguintes parâmetros no respirador: PSV 10, *slope* 0,2 seg, ciclagem 25%. E os seguintes parâmetros no simulador complacência 50 mL/cmH₂O e resistência de 10 cmH₂O/L/seg.). Foram escolhidos esses parâmetros de cenário clínico e do respirador, pois a maior parte dos pacientes em desmame ventilatório apresenta medidas iguais ou muito semelhantes a estas do ponto de vista de mecânica ventilatória, esforços musculares e ajustes no respirador, como já comprovado em estudos prévios. O grupo controle e todos os comparativos seguiram a sequência de intensidades e amplitudes dos esforços de acordo com o *script* elaborado pelos autores da tese juntamente com engenheiro especializado. (Figura 2.2)

Essa configuração controle, denominada simulação 1, foi a configuração base para podermos realizar a comparação com as demais simulações (Figura 3).

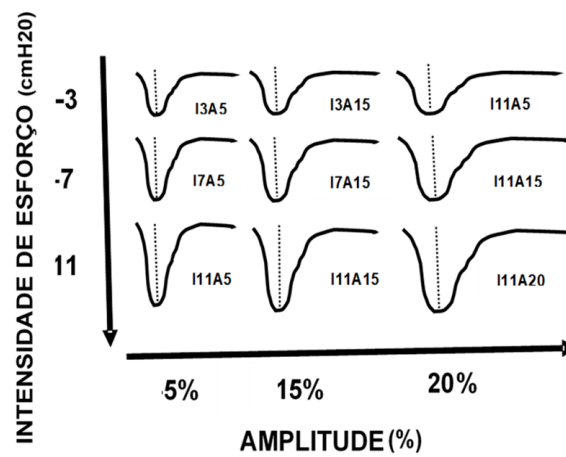


Figura 2.2 - *Script* da sequência de intensidades (-3, -7, -11 cmH₂O) e amplitudes (5, 15, 20%) dos esforços musculares inspiratórios

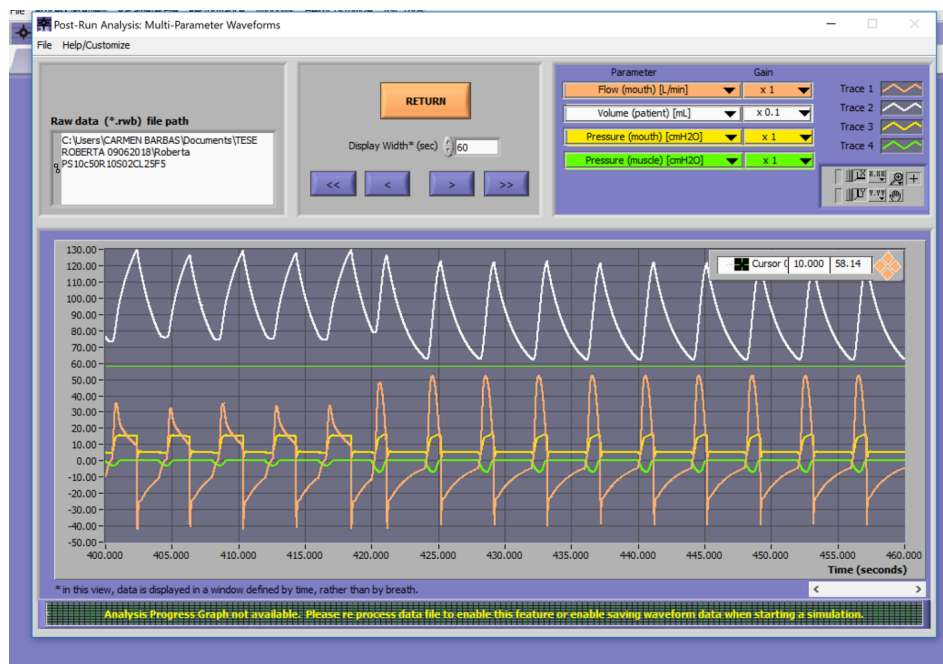


Figura 3 – Gravação da sequência do script das 9 combinações de intensidade e amplitude de esforços musculares no software ASL 5000_SW 3.6

A partir da simulação 1 (grupo controle) foram consideradas mais 10 simulações, cada qual com a mudança de um fator, para mais e para menos em

relação ao grupo controle. Por exemplo, na simulação 2 a única mudança em relação à simulação 1 (controle) foi o nível do PSV, de 10 para 15 cmH₂O, já na simulação 3, o PSV assume o valor 5 e todos os demais fatores ficaram fixados com o valor controle. As configurações das 11 simulações estão apresentadas na Tabela 1. Para cada simulação, foram consideradas as 9 combinações dos fatores esforço e amplitude. Além disso, para cada combinação de esforço e demora, em cada simulação, foram feitas 15 réplicas, totalizando 1485 observações (11 simulações x 9 combinações x 15 réplicas), do volume corrente expirado, do tempo inspiratório e do pico do fluxo inspiratório (Tabela 1.- Figura 4).

Tabela 1. – Configuração das simulações

Simulação	PSV (cmH ₂ O)	Slope (s)	Ciclagem (%)	Complacência (mL/cmH ₂ O)	Resistência (cmH ₂ O/L/s)
1 (Controle)	10	0,2	25	50	10
2	15	0,2	25	50	10
3	5	0,2	25	50	10
4	10	0,0	25	50	10
5	10	0,4	25	50	10
6	10	0,2	50	50	10
7	10	0,2	5	50	10
8	10	0,2	25	25	10
9	10	0,2	25	75	10
10	10	0,2	25	50	20
11	10	0,2	25	50	5

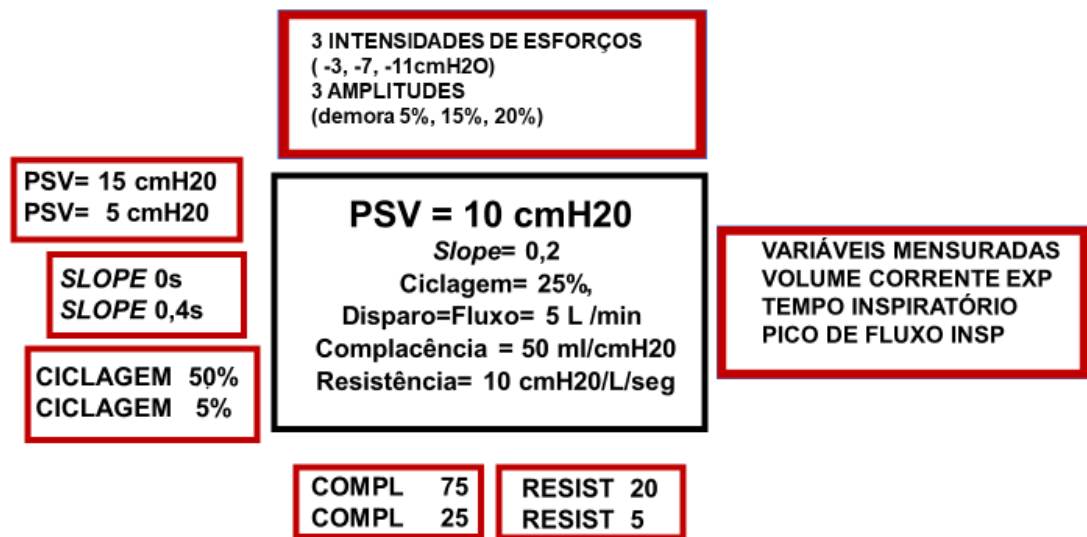


Figura 4 – Variáveis fixadas no respirador, variáveis fixadas no simulador e variáveis resposta do estudo

3.1. Descrição das variáveis

As variáveis deste projeto foram separadas em 3 grupos: respirador, simulador e as variáveis respostas de interesse. (Figura 4)

3.1.1. Variáveis fixadas no respirador:

- Pressão de Suporte Ventilatório (PSV): 5, 10 e 15 cmH₂O.
- Slope: 0, 0,2 e 0,4 segundos.
- Ciclagem: 5%, 25% ou 50%.
- PEEP: 5 cmH₂O
- FR: 15 irpm

3.1.2. Variáveis fixados no simulador:

- Complacência: 25, 50 e 75 mL/cmH₂O.
- Resistência: 5, 10 e 20 cmH₂O/L/seg.
- Intensidade de Esforço: -3, -7 e -11 cmH₂O.
- Amplitude de Esforço: 5%, 15% e 20%.

3.1.3. Variáveis respostas (medidas):

- Volume Corrente expirado: Volume, em mililitros (mL), de ar que sai do simulador a cada respiração.
- Tempo Inspiratório: Tempo, em segundos (s), da duração da pressurização da pressão de suporte.

- Pico de Fluxo Inspiratório: Maior valor obtido, em litros por minuto (L/min), na curva do fluxo inspiratório.

Foi também realizada, análise visual das curvas da pressão muscular inspiratória e de fluxo inspiratório, gravadas no software do simulador. (Figura 5)

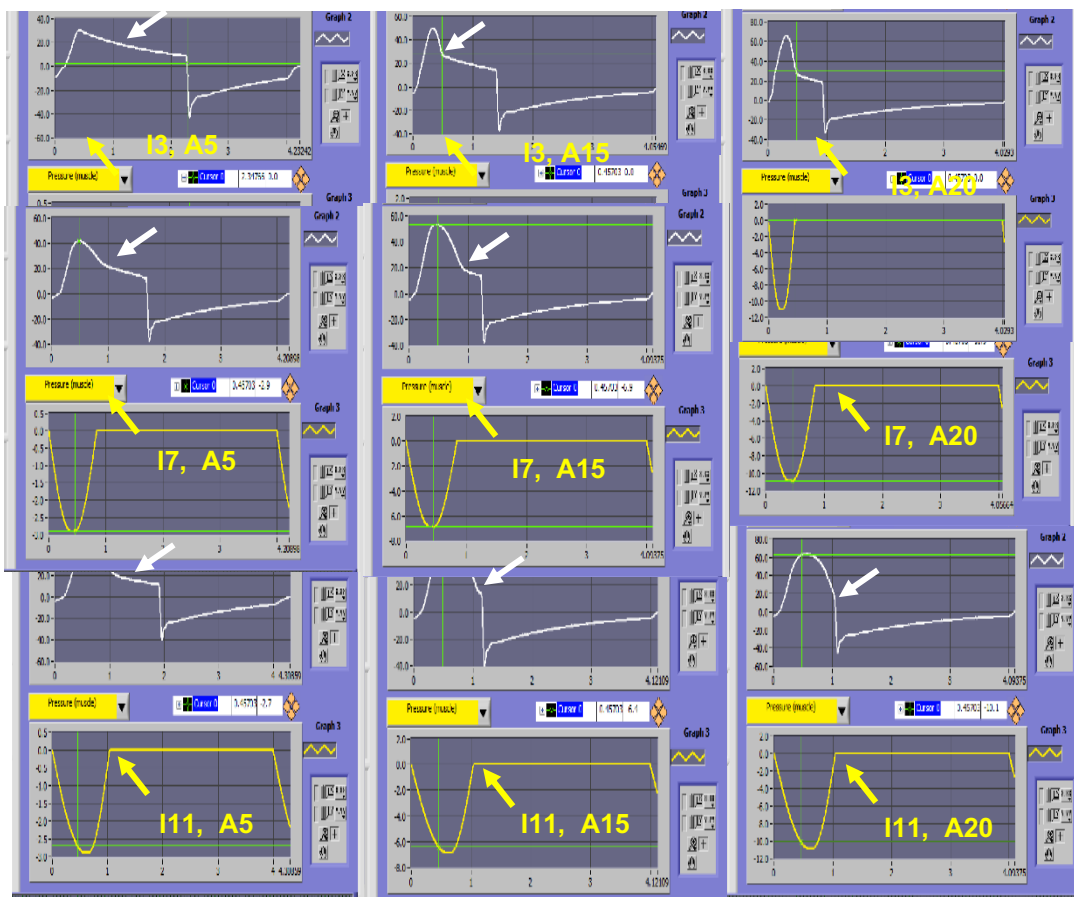


Figura 5 - Análise Visual das curvas de pico de fluxo inspiratório e esforços musculares nas 9 combinações

3.2. Análise estatística

As variáveis respostas, volume corrente expirado, tempo inspiratório e pico de fluxo inspiratório, foram descritas como média, desvio padrão, mediana, mínima e máxima, para cada uma das 15 medidas de das 11 simulações, para cada das 9 combinações de intensidades e amplitude de esforços musculares, no total de 1485 medidas.

Para o grupo controle as medianas foram comparadas com testes estatísticos não paramétricos, *Kruskal-Wallis*; e teste pós-Dunns realizado para comparar cada combinação (*GraphPad Prism v.9 - GraphPad Software Inc., San Diego, CA, EUA*). O nível de erro alfa p foi considerado 5%.

A análise inferencial foi realizada pela técnica de *bootstrap* para a construção de intervalos de confiança para as diferenças das medianas de interesse. A técnica consiste de procedimentos de amostragem para cálculo de medidas de incerteza de estimadores. O objetivo de obter informações sobre características da distribuição de alguma variável aleatória, que não são facilmente obtidas por métodos analíticos usuais. Portanto, este método se ajusta ao nosso objetivo de obter informações sobre a distribuição de probabilidades da mediana e da diferença de medianas.

Considere uma amostra de tamanho n , $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, oriunda de uma distribuição F (desconhecida) que chamaremos de amostra original. O método *bootstrap* não paramétrico consiste na seleção de um grande número de amostras independentes com reposição, $\mathbf{x}_1^*, \mathbf{x}_2^*, \dots, \mathbf{x}_B^*$, obtidas da amostra original, e

denominadas de amostras *bootstrap*, cada uma com tamanho igual ao da amostra original.

Denotando por θ o parâmetro de interesse, tem-se que $\hat{\theta}_b^*, b = 1, 2, \dots, B$, é o valor do estimador $\hat{\theta}$ de θ , avaliado em cada uma das B amostras *bootstrap*.

A partir das B estimativas, é possível construir uma distribuição *bootstrap* para $\hat{\theta}$. Essa distribuição estimada é utilizada para realizar inferências sobre o parâmetro θ em estudo. Definimos a estimativa *bootstrap* do desvio padrão de $\hat{\theta}$

por $\widehat{dp}_{boot}(\hat{\theta}^*) = \sqrt{(B - 1)^{-1} \{ \sum_{b=1}^B [\hat{\theta}_b^* - \hat{\theta}^*(.)]^2 \}}$, com $\hat{\theta}^* = \frac{1}{B} \sum_{b=1}^B \hat{\theta}_b^*$ sendo a média das réplicas *bootstrap*. A vantagem deste método é que o desvio padrão *bootstrap* pode ser calculado para estimadores de qualquer parâmetro θ .

Uma forma de verificar a qualidade do estimador $\hat{\theta}$ de θ é calcular o seu desvio padrão. Além disso, pode ser calculado um intervalo de confiança para θ . Quanto menor for a amplitude do intervalo construído, melhor é o intervalo do ponto de vista prático.

Para obtermos o intervalo de confiança, com coeficiente de confiança $\gamma = 1 - \alpha$, pelo método *bootstrap*, utilizamos as B estimativas $\hat{\theta}_b^*$ do parâmetro θ e o intervalo é dado pelos percentis $\alpha/2$ e $1 - \alpha/2$.

Neste trabalho, utilizamos $B=1000$ e o parâmetro de interesse é a mediana ou diferença de medianas.

Esta análise estatística foi realizada pelas alunas Débora Lopes Moreira, Zheng Liting, supervisionadas pelas docentes Eliste da Conceição Quintaneiro

Aubin e Monica Carneiro Sandoval do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (IME – USP).

RESULTADOS

4. RESULTADOS

4.1 Análise descritiva

A análise descritiva foi baseada em tabelas de medidas descritivas e diagrama de pontos e foi dividida em duas partes. Na primeira, foi avaliada a influência do esforço e da amplitude, em cada simulação, para as variáveis volume corrente expirado, tempo inspiratório e pico do fluxo inspiratório e, também, para cada combinação de esforço e amplitude, foi investigada a influência da mudança dos níveis dos fatores PSV, *slope*, ciclagem, complacência e resistência, nessas variáveis. Na segunda parte, para cada nível de esforço e amplitude, foram comparadas as 11 simulações quanto a essas variáveis.

Embora o estudo tenha sido planejado para ter 15 réplicas em cada situação, nas tabelas apresentadas a seguir nesta sessão de resultados observa-se que em algumas têm-se um número menor de réplicas, ocorrendo um desbalanceamento. Esses desbalanceamentos foram causados por assincronia entre simulador e respirador, e algumas das mudanças dos esforços onde as curvas ficaram inadequadas para a realização das medidas, estes desbalanceamentos ocorreram principalmente quando o esforço era fixado no nível $-3 \text{ cmH}_2\text{O}$.

A seguir na Tabela 2 podemos observar as 3 combinações de esforços inspiratórios e suas intensidades (-3 , -7 , $-11 \text{ cmH}_2\text{O}$) com as 3 combinações de amplitudes de esforços inspiratórios (5, 15, 20%). Com três níveis de pressões de

suporte (5, 10, 15 cmH₂O), três níveis de complacência (25, 50, 75 cmH₂OL) e três níveis de resistência (5, 10, 20 cmH₂OLmin)

Tabela 2 - Medidas descritivas das combinações de esforços inspiratórios e suas intensidades

Simulação	PSV (cmH ₂ O)	Slope (s)	Ciclagem (%)	Complacência (mL/cmH ₂ O)	Resistência (cmH ₂ O/L/s)
1 (Controle)	10	0,2	25	50	10
2	15	0,2	25	50	10
3	5	0,2	25	50	10
4	10	0,0	25	50	10
5	10	0,4	25	50	10
6	10	0,2	50	50	10
7	10	0,2	5	50	10
8	10	0,2	25	25	10
9	10	0,2	25	75	10
10	10	0,2	25	50	20
11	10	0,2	25	50	5

PSV: ventilação com pressão de suporte

4.2. Análise por simulação

4.2.1. Simulação 1 – Grupo Controle

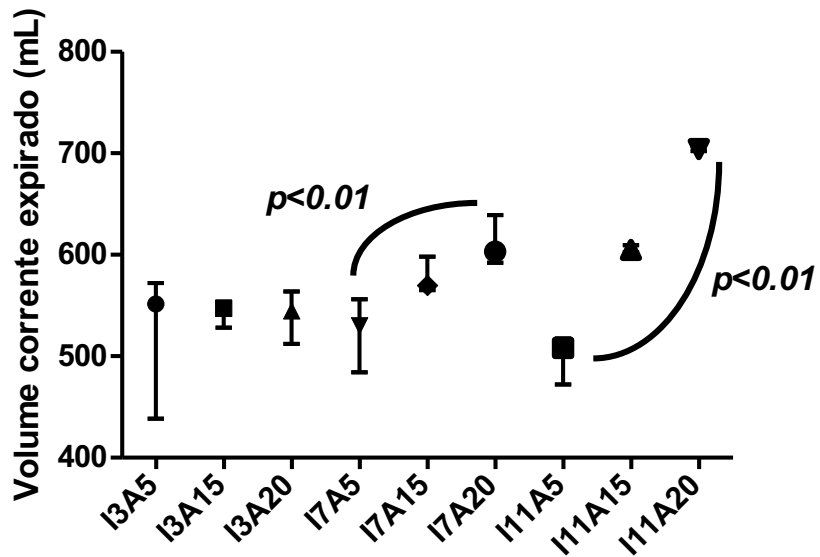
As variáveis-resposta, volume corrente, tempo inspiratório e pico de fluxo inspiratório, obtidas com a pressão de suporte de 10 cmH₂O, *slope* 0,2 s., ciclagem 25%, FR 15 irpm, PEEP 5 cmH₂O com a complacência do simulador de 50 mL/cmH₂O e resistência de 10 cmH₂O/L/seg estão descritas como médias, medianas, desvio padrão, mínimo e máximo na tabela 2.1. As medianas para as variáveis respostas foram comparadas e apresentadas nos Figuras 6, 6.1 e 6.2. Na Figura 6.3 analisamos a correlação entre o pico de fluxo e o tempo inspiratório para os diferentes esforços musculares inspiratórios.

Tabela 2.1 - Variáveis-resposta (volume corrente, tempo inspiratório e pico de fluxo inspiratório) - Simulação 1 – Grupo Controle

	Intensidade do esforços inspiratórios cmH2O	Amplitude dos esforços inspiratórios %	N	Variáveis resposta da PSV	Média	DP	Mediana	Mín	Máx
10	-3	5%	12	TV(mL)	542	36	551	438	572
10	-3	15%	15	TV(mL)	545	7	547	528	553
10	-3	20%	15	TV(mL)	542	15	544	512	564
10	-7	5%	14	VT(mL)	529	20	530	484	556
10	-7	15%	15	VT(mL)	571	8	570	565	598
10	-7	20%	15	VT(mL)	604	11	603	592	639
10	-11	5%	14	VT(mL)	505	12	508	472	517
10	-11	15%	15	VT(mL)	605	2	604	602	609
10	-11	20%	15	VT(mL)	704	1	704	702	707
10	-3	5%	12	TI(sec)	2,1	0,2	2,1	1,7	2,4
10	-3	15%	15	TI (sec)	1,9	0,1	1,9	1,7	2,1
10	-3	20%	15	TI (sec)	1,9	0,1	1,8	1,7	2,0
10	-7	5%	14	TI (sec)	1,3	0,1	1,3	1,1	1,5
10	-7	15%	15	TI (sec)	1,1	0,0	1,1	1,0	1,2
10	-7	20%	15	TI (sec)	1,0	0,0	1,1	0,9	1,1
10	-11	5%	14	TI (sec)	1,0	0,1	1,0	0,8	1,1
10	-11	15%	15	TI (sec)	0,8	0,0	0,8	0,8	0,8
10	-11	20%	15	TI (sec)	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0
10	-3	5%	12	PF L/min	32	8,0	29	25	52
10	-3	15%	15	PF L/min	35	3,0	34	32	43
10	-3	20%	15	PF L/min	36	3,0	36	32	42
10	-7	5%	14	PF L/min	50	1,0	50	49	53
10	-7	15%	15	PF L/min	53	1,0	53	50	54
10	-7	20%	15	PF L/min	52	1,1	52	48	53
10	-11	5%	14	PF L/min	64	0,3	64	63	65
10	-11	15%	15	PF L/min	67	0,2	67	66	67
10	-11	20%	15	PF L/min	64	0,1	64	64	64

VT: volume corrente, TI: tempo inspiratório, PF: pico de fluxo inspiratório, DP: desvio padrão

Esforços inspiratórios e volumes correntes PSV=10 cmH2O



Intensidades de esforços (I): -3, -7 e -11cmH2O
e amplitudes inspiratórias (A): 5%,15% e 20%.

Figura 6 – Esforços inspiratórios e volumes correntes

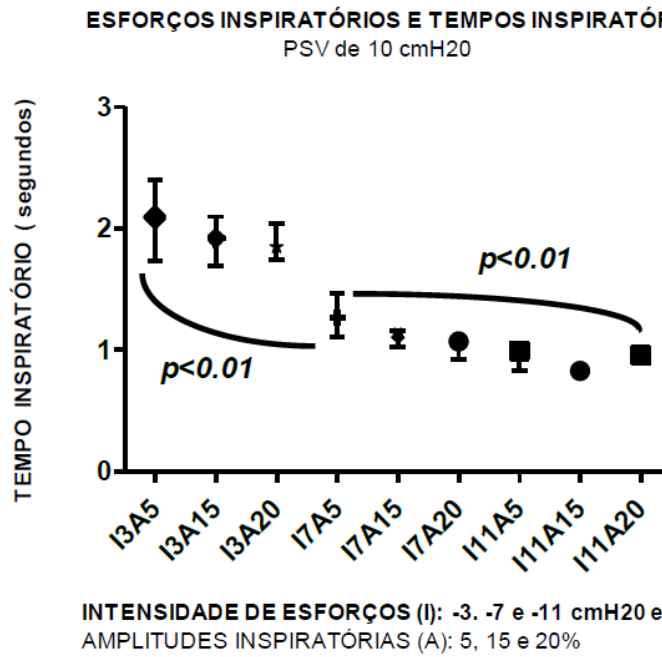


Figura 6.1 - Variação do tempo inspiratório de acordo com os 9 diferentes esforços inspiratórios

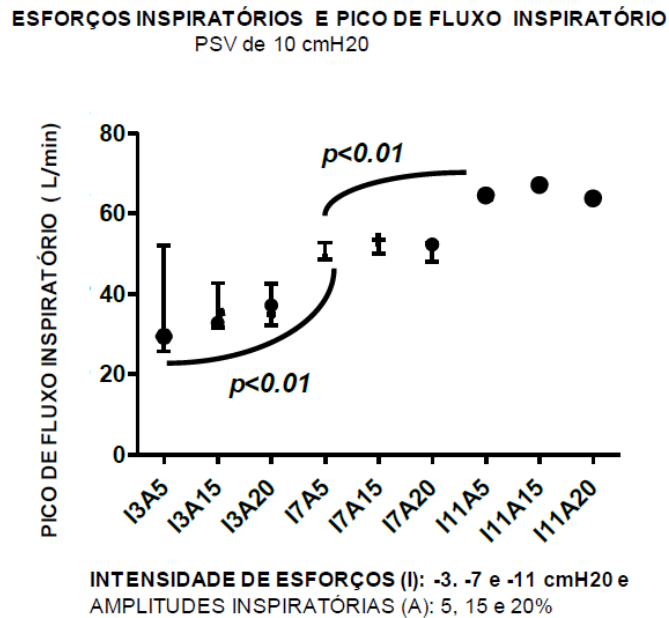


Figura 6.2 - Variação do pico de fluxo inspiratório de acordo com os 9 diferentes esforços inspiratórios

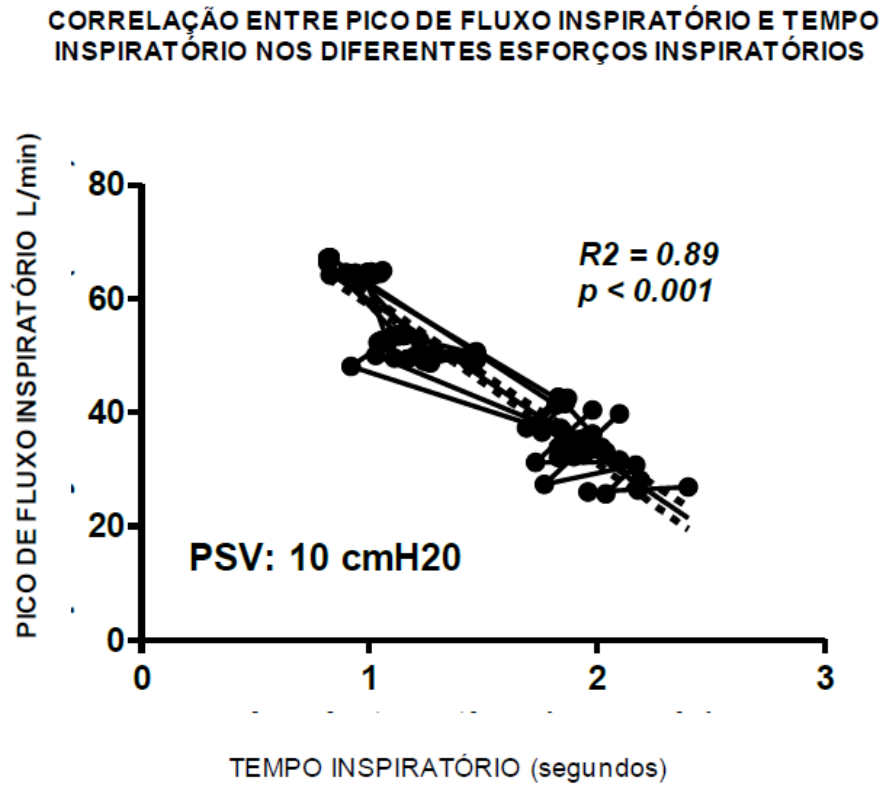


Figura 6.3 - Correlação entre pico de fluxo inspiratório e tempo inspiratório na PSV de 10 cmH₂O

4.3. Análise do padrão da curva de fluxo inspiratório associado a curva de esforço muscular inspiratório:

A análise do padrão da curva de fluxo inspiratório e da curva de esforço muscular inspiratório durante as 9 combinações de intensidade e amplitude de esforço mostraram que o pico de fluxo inspiratório esteve associado a intensidade de esforço inspiratório enquanto e a terminação do esforço inspiratório na curva da pressão muscular inspiratória esteve associada na mudança da inclinação da curva de fluxo inspiratório. Assim, analisando a mudança da inclinação da curva de fluxo inspiratório, podemos estimar o termino e duração do esforço muscular inspiratório.

(Figura 6.4)

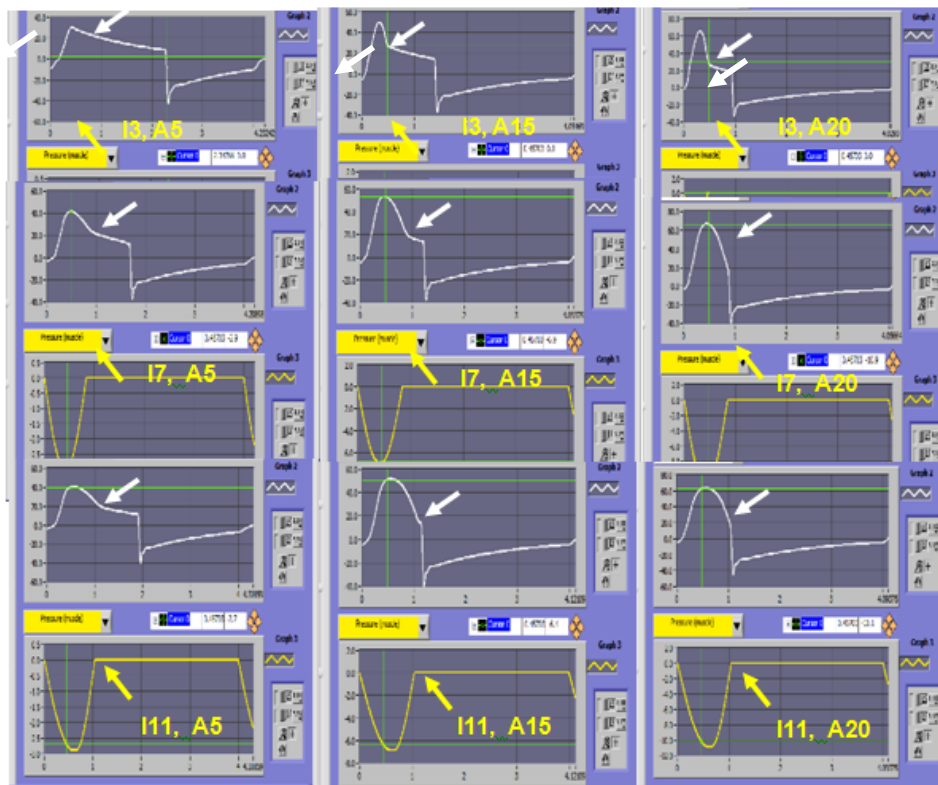


Figura 6.4 - Análise Visual da curva de fluxo inspiratório e da curva dos esforços musculares inspiratórios para os diferentes esforços.

4.3.1. Simulações 2 e 3: Mudanças na Pressão de Suporte para 5 e para 15 cmH₂O em relação ao controle de 10 cmH₂O

As Tabelas A.3, A.4 e A.5 contêm as medidas descritivas das variáveis volume corrente, tempo inspiratório e pico do fluxo inspiratório, respectivamente, para as simulações 1, 2 e 3, que diferem somente nos níveis do PSV, e para as 9 combinações dos fatores esforço e demora. As Figuras 7, 8 e 9 apresentam os diagramas de pontos das variáveis volume corrente, tempo inspiratório e pico do fluxo inspiratório, respectivamente, para as 9 combinações de esforço e demora nos três níveis do PSV.

Para o volume corrente, a Tabela A.3 e Figura 7 mostram que na simulação 1 e 3, para o esforço -3, o volume corrente parece não se alterar conforme o nível de demora do simulador aumenta; para os níveis de esforço -7 e -11, o volume corrente parece aumentar com o aumento da demora. Na simulação 2, o volume corrente parece que não se altera com o nível de demora, para cada nível de esforço; observa-se ainda que, no esforço -3, o volume corrente parece ser maior do que para os níveis -7 e -11.

Quanto ao tempo de inspiração, a Tabela A.4 e Figura 8 indicam que na simulação 1, para os três níveis de esforço, parece que não há alteração quando a demora aumenta. Observa-se ainda que, o tempo de inspiração parece ser maior no esforço -3. Já na simulação 2, para todos os níveis de demora, parece haver uma diminuição no tempo com o aumento do esforço. Nota-se, também, que em todos os níveis de esforços, parece que o tempo de inspiração não se altera para

os níveis 15 e 20 de demora, sendo menor do que o do nível 5. Considerando agora a simulação 3, o tempo inspiratório, para o esforço -3, decai conforme a demora aumenta; e para os níveis de esforço -7 e -11 o tempo aumenta com a demora.

O pico do fluxo inspiratório para as três simulações, Tabela A.5 e Figura 9, parece que aumenta, conforme aumenta o nível do esforço, para todos os níveis de demora. Nota-se também que para os três níveis de esforço, parece que não há alteração no pico, quando a demora aumenta.

As Figuras 7, 8 e 9 mostram ainda que, em geral, as três variáveis crescem conforme o nível do PSV aumenta.

Na figura 10 podemos observar que em esforços com intensidade de -3 cmH₂O com amplitudes (demora) de 5% e esforços com intensidade de -11 cmH₂O com amplitude de 20% existe grande variação do pico de fluxo inspiratório e do formato de onda de fluxo (setas), refletindo a intensidade e amplitude do esforço respiratório.

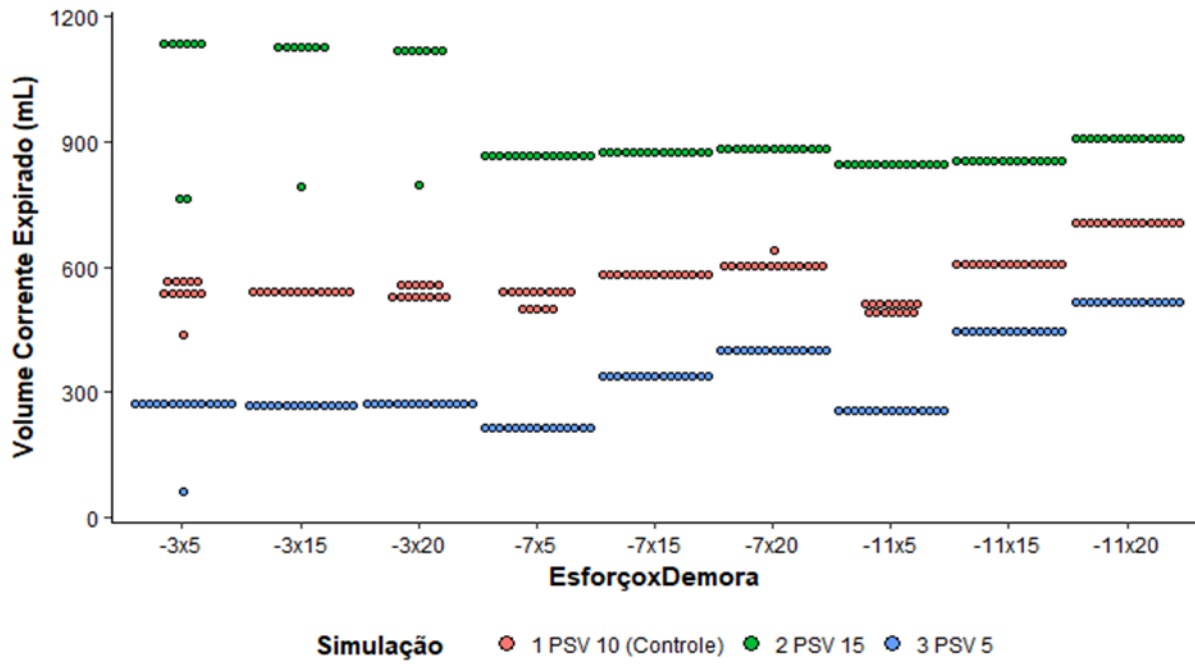


Figura 7 – Diagrama de pontos do volume corrente expirado para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 2 e 3

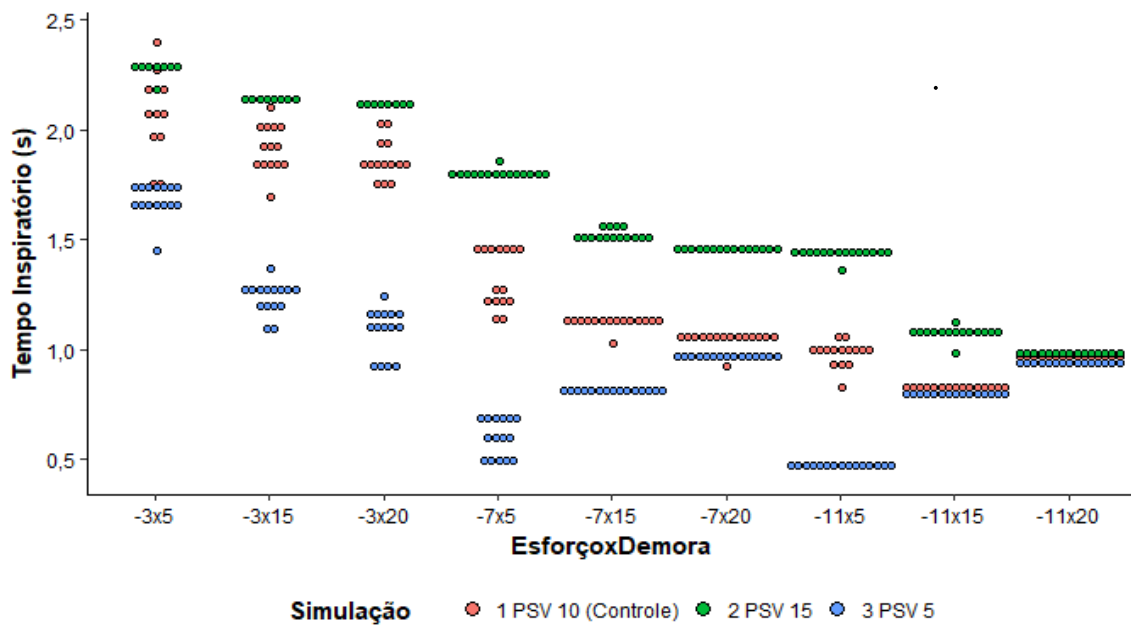


Figura 8 – Diagrama de pontos do tempo inspiratório para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 2 e 3

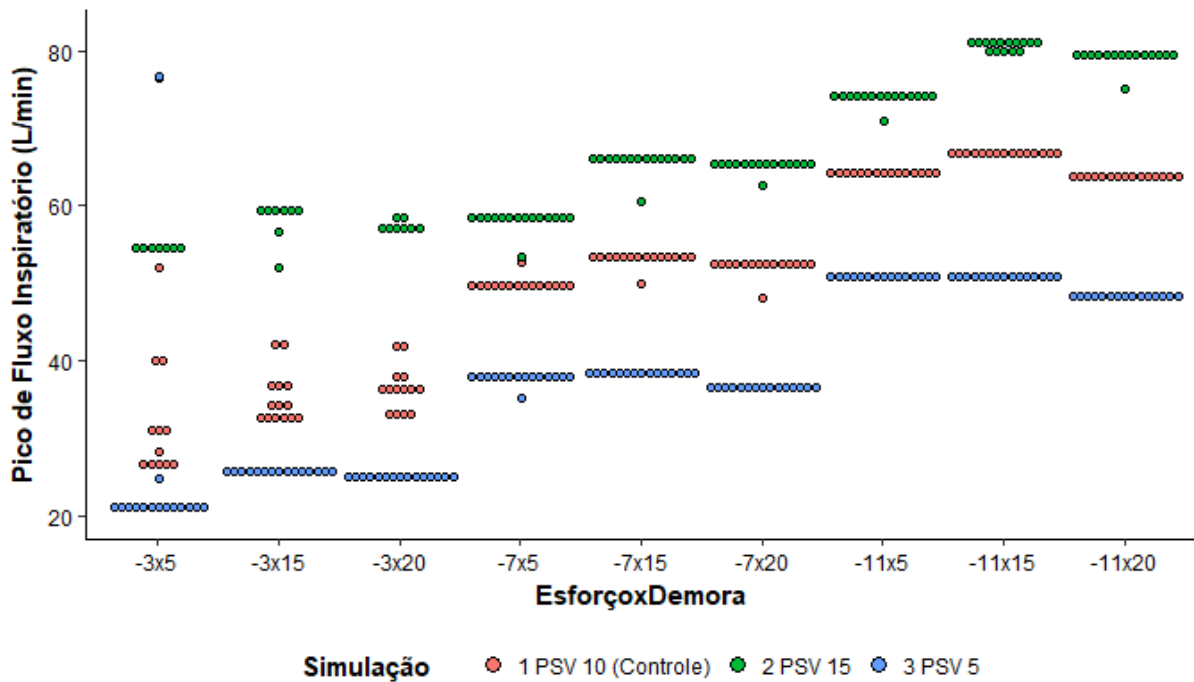


Figura 9 – Diagrama de pontos do pico do fluxo inspiratório para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 2 e 3

4.3.2. Simulação 1, 4 e 5: mudanças no *slope*

As Tabelas A.6, A.7 e A.8 contêm as medidas descritivas das variáveis volume corrente, tempo inspiratório e pico do fluxo inspiratório, respectivamente, para as simulações 1, 4 e 5, que diferem somente nos níveis do *slope*. As Figuras 10, 11 e 12 apresentam os diagramas de pontos das variáveis volume corrente, tempo inspiratório e pico do fluxo inspiratório, respectivamente, para as 9 combinações de esforço e demora nas simulações 1, 4 e 5.

A Tabela A.6 e Figura 10 mostram que parece não haver diferença de volume corrente no esforço -3, conforme a demora aumenta, para as três

simulações. Nos níveis de esforço -7 e -11 o volume parece aumentar com o aumento da demora nas simulações 1 e 4, enquanto na simulação 5 isso ocorre somente no esforço -11. Destacamos ainda que para a simulação 5, o volume corrente, no esforço -3, apresenta uma variabilidade bem maior do que nos esforços -7 e -11.

O tempo inspiratório, Tabela A.7 e Figura 11, para as simulações 1 e 4, parece não sofrer alteração com o aumento da demora, para todos os níveis de esforço, e é maior no nível -3. Entretanto, na simulação 5, no nível -3 de esforço, não há indícios de diferença de tempo, entre os níveis de demora, enquanto para os esforços -7 e -11, o tempo inspiratório na demora 5 parece ser maior do que nos demais níveis de demora.

A Tabela A.8 e Figura 12 mostram que para o esforço -3, a demora parece não influenciar o pico do fluxo inspiratório para as simulações 1, 4 e 5. Para os esforços -7 e -11, a influência da demora é diferente nas 3 simulações: na simulação 1, parece que não há alteração no pico, quando a demora aumenta; na simulação 4, o pico parece decrescer com a demora e na simulação 5, o pico do fluxo nas demoras 15 e 20 são semelhantes e maiores do que na demora 5 e na simulação 5. Nota-se ainda que o pico do fluxo inspiratório, para as três simulações, parece aumentar, conforme aumenta o nível do esforço, para todos os níveis de demora.

Esses gráficos indicam que, em geral, o volume corrente e o pico do fluxo não parecem sofrer influência do nível do *slope* e o tempo inspiratório, para algumas combinações de esforço e demora, parece aumentar com o aumento do *slope*.

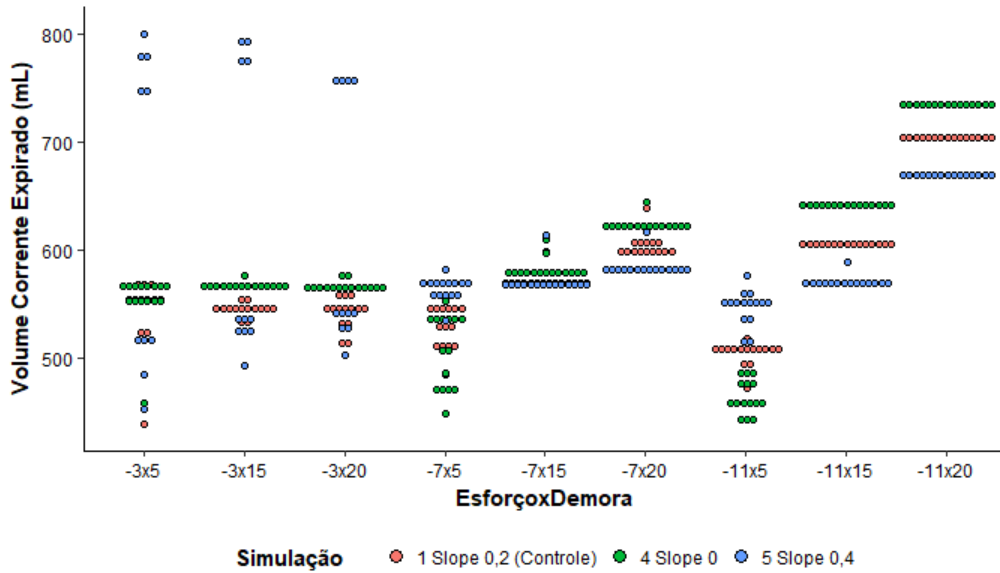


Figura 10 – Diagrama de pontos do volume corrente expirado para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 4 e 5

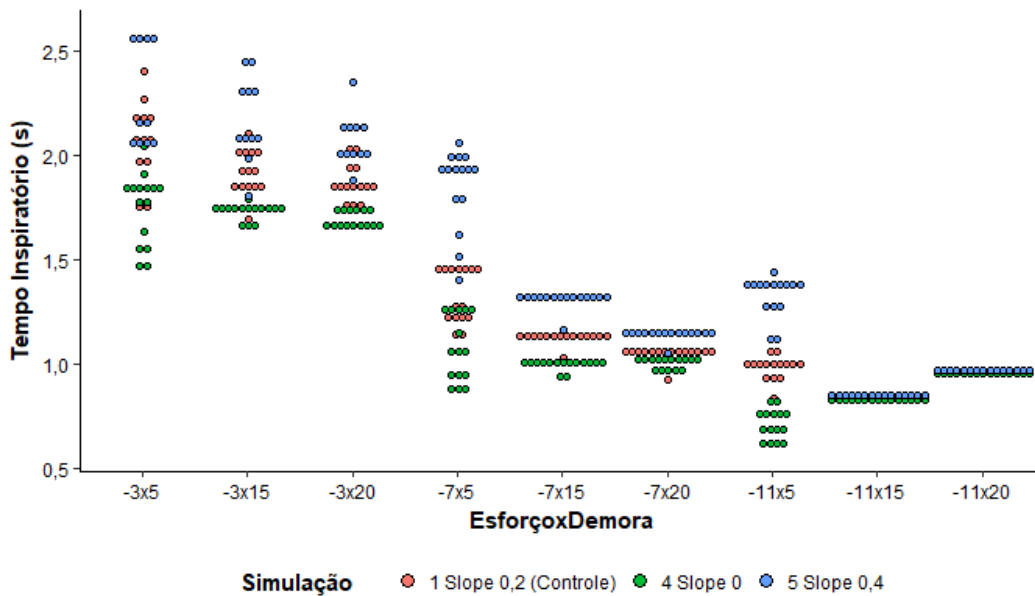


Figura 11 – Diagrama de pontos do tempo inspiratório para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 4 e 5

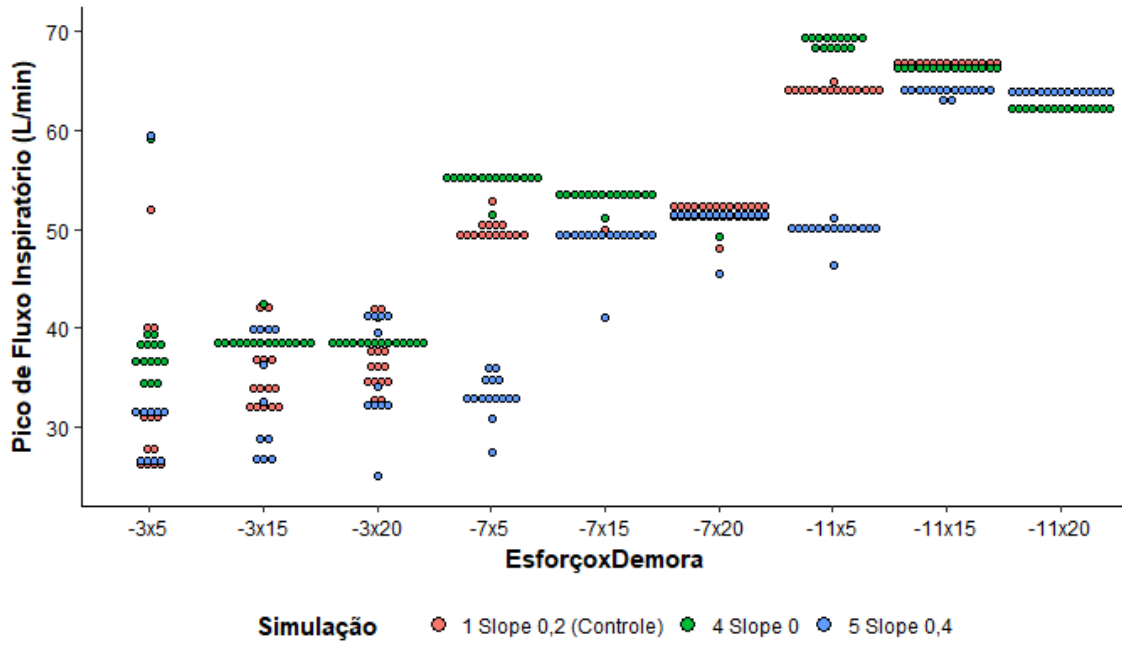


Figura 12 – Diagrama de pontos do pico do fluxo inspiratório para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 4 e 5

4.3.3 Simulação 1, 6 e 7: mudanças na ciclagem

As Tabelas A.9, A.10 e A.11 contêm as medidas descritivas das variáveis volume corrente, tempo inspiratório e pico do fluxo inspiratório, respectivamente, para as simulações 7, 1 e 6, que diferem somente nos níveis da ciclagem. As Figuras 13, 14 e 15 apresentam os diagramas de pontos das variáveis volume corrente, tempo inspiratório e pico do fluxo inspiratório, respectivamente, para as 9 combinações de esforço e demora nas simulações 1, 6 e 7.

Na simulação 1, 6 e 7, a Figura 13 mostra que parece não haver diferença de volume corrente para o esforço -3 conforme a demora aumenta; nos níveis de esforço -7 e -11 o volume parece aumentar com o aumento da demora. O esforço -3 da simulação 7 é maior do que nos outros níveis de esforços.

Pela Figura 14, para as simulações 1, 6 e 7, na demora 5, o tempo inspiratório parece ser maior no esforço -3 do que nos esforços -7 e -11 e no esforço -3, parece não existir influência da demora. Para a simulação 6, nos esforços -7 e -11, o tempo parece aumentar com o aumento da demora, enquanto na simulação 7, o tempo inspiratório parece maior na demora 5.

Na Figura 15, para as três simulações, o pico do fluxo inspiratório não se altera com a demora e cresce conforme o nível de esforço aumenta.

Estas figuras indicam que, em geral, o volume e o tempo apresentam comportamento decrescente com o aumento da ciclagem, enquanto o pico do fluxo parece não sofrer muita influência da ciclagem.

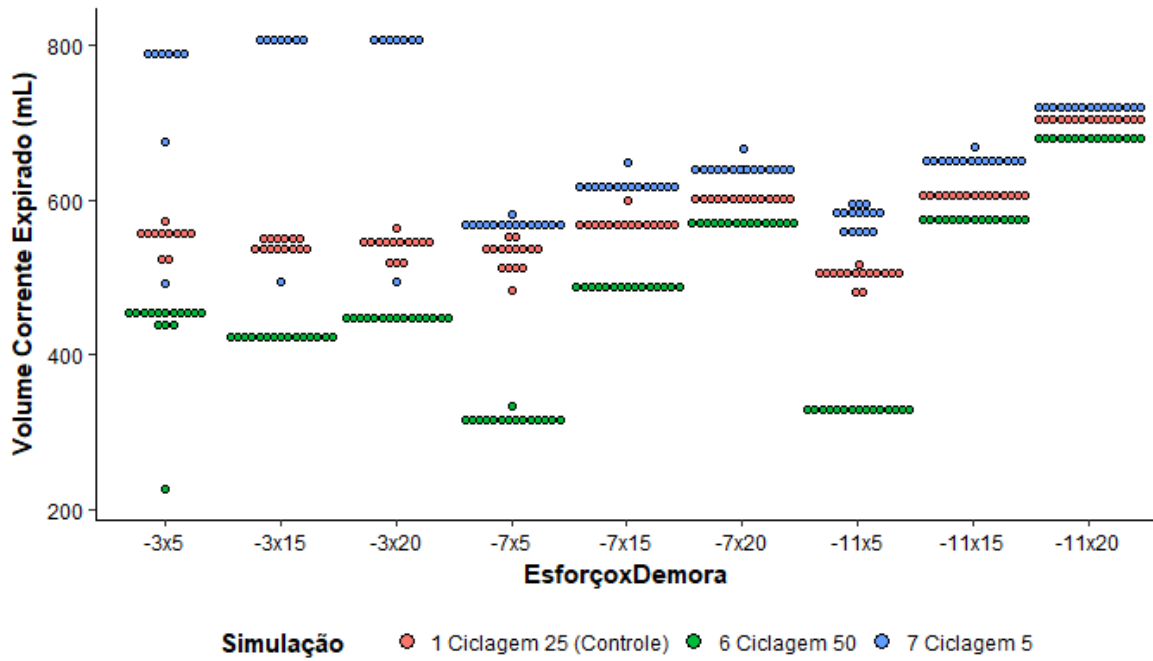


Figura 13 – Diagrama de pontos do volume corrente expirado para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 6 e 7

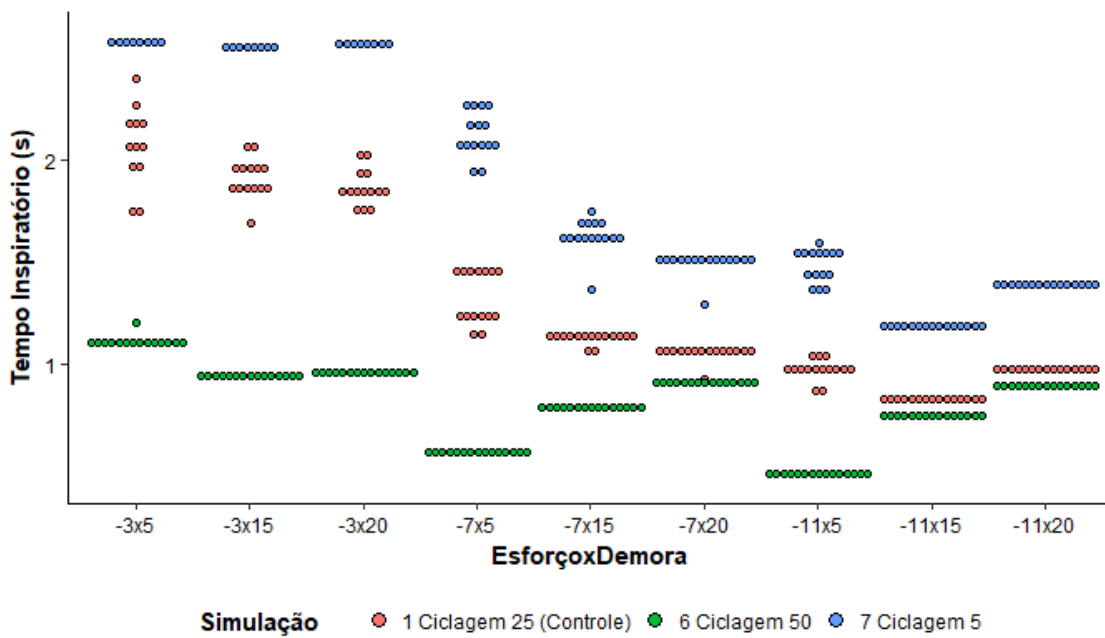


Figura 14 – Diagrama de pontos do tempo inspiratório para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 6 e 7

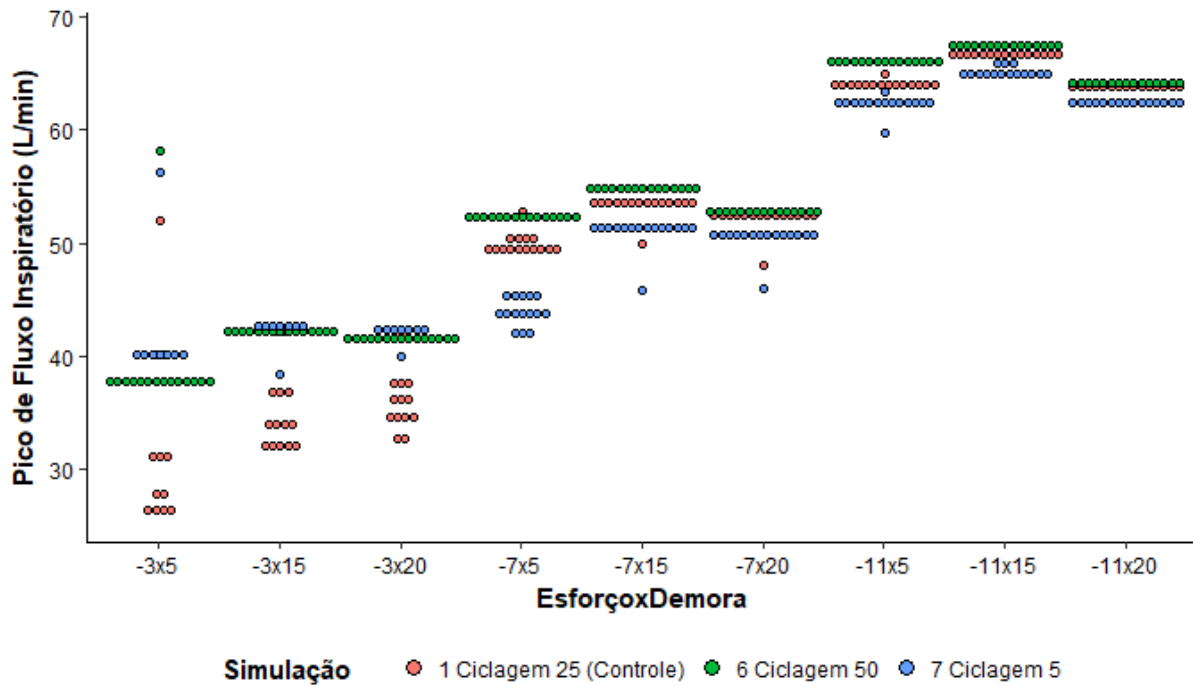


Figura 15 – Diagrama de pontos do pico do fluxo inspiratório para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 6 e 7

4.3.4. Simulação 1, 8 e 9: mudanças na complacência

As Tabelas A.12, A.13 e A.14 contêm as medidas descritivas das variáveis volume corrente, tempo inspiratório e pico do fluxo inspiratório, respectivamente, para as simulações 8, 1 e 9, que diferem somente nos níveis da complacência. As Figuras 16, 17 e 18 apresentam os diagramas de pontos das variáveis volume corrente, tempo inspiratório e pico do fluxo inspiratório, respectivamente, para as 9 combinações de esforço e demora nas simulações 1, 8 e 9.

Para o volume corrente, a Tabela A.12 e Figura 16 mostram que na simulação 1, 8 e 9, para o esforço -3, o volume corrente parece não se alterar

conforme o nível de demora aumenta; enquanto para os níveis de esforço -7 e -11, o volume corrente parece aumentar com o aumento da demora. Na simulação 9 observa-se ainda que, no esforço -3, o volume corrente é maior do que para os níveis -7 e -11.

Pela Tabela A.13 e Figura 17, para as simulações 1, 8 e 9, na demora 5, o tempo inspiratório parece decrescer com o aumento do esforço. Na simulação 8, com esforço -11, o tempo parece aumentar com o aumento da demora. Para o esforço -7 e -11, na simulação 9, os tempos inspiratórios, nas demoras 15 e 20, são similares e menores do que na demora 5. No esforço -3, o tempo não é influenciado pela demora, nas três simulações, sendo maior do que nos esforços -7 e -11.

O pico do fluxo inspiratório na Tabela A.14 e Figura 18, apresenta a mesma tendência para as três simulações, ou seja, o pico parece aumentar com o esforço, em cada demora e para cada esforço parece não haver influência da demora.

As figuras indicam que, em geral, o volume e o tempo crescem com o aumento da complacência e o pico parece não sofrer influência dos níveis de complacência.

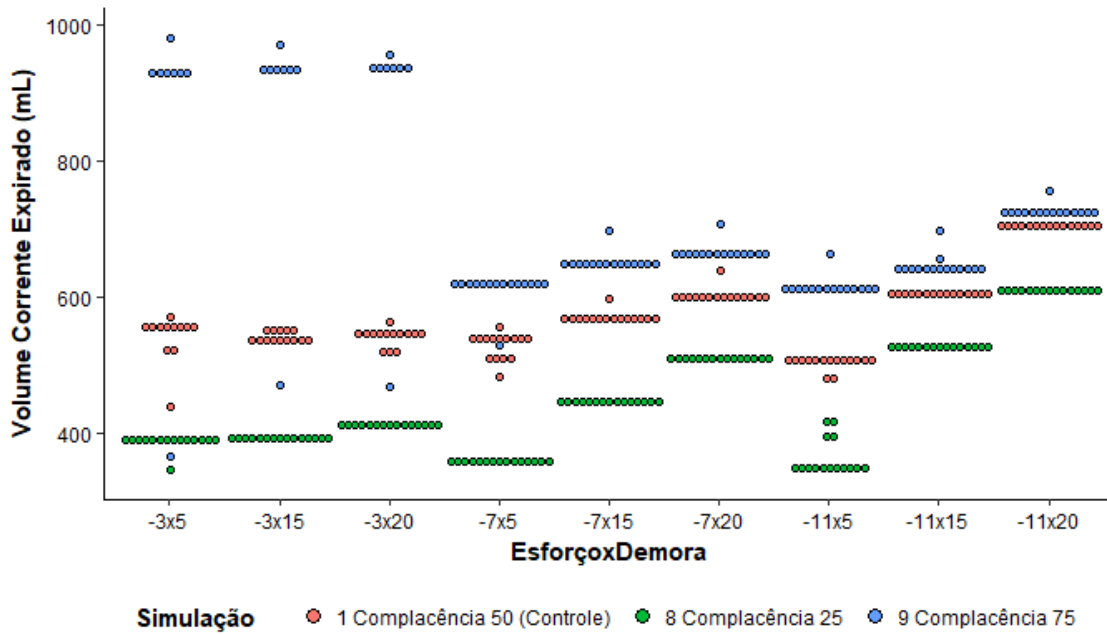


Figura 16 – Diagrama de pontos do volume corrente expirado para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 8 e 9

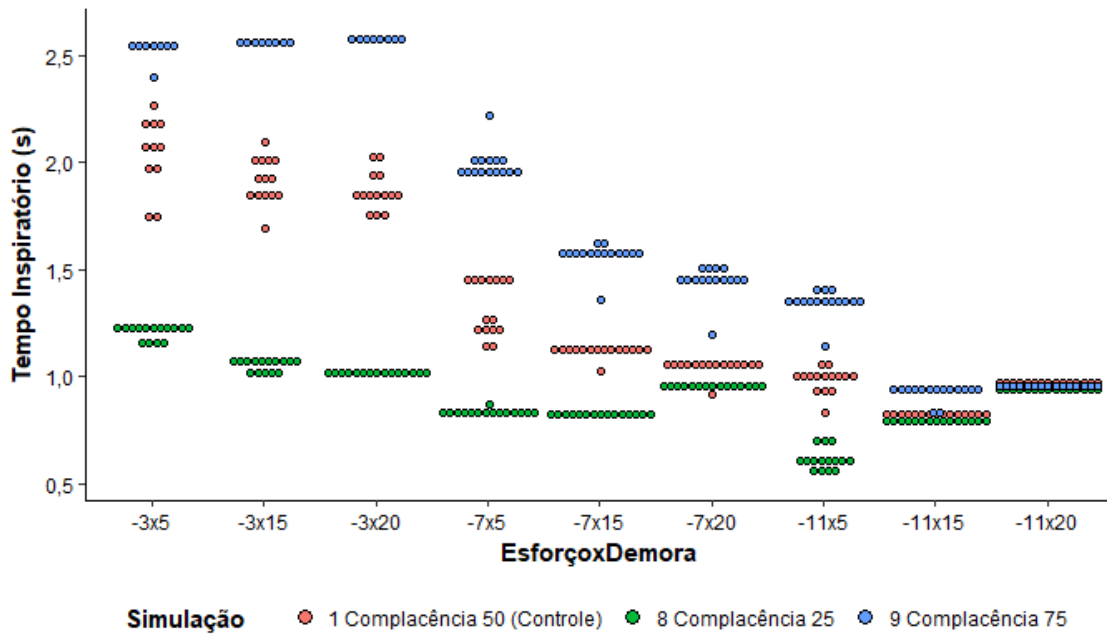


Figura 17 – Diagrama de pontos do tempo inspiratório para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 8 e 9

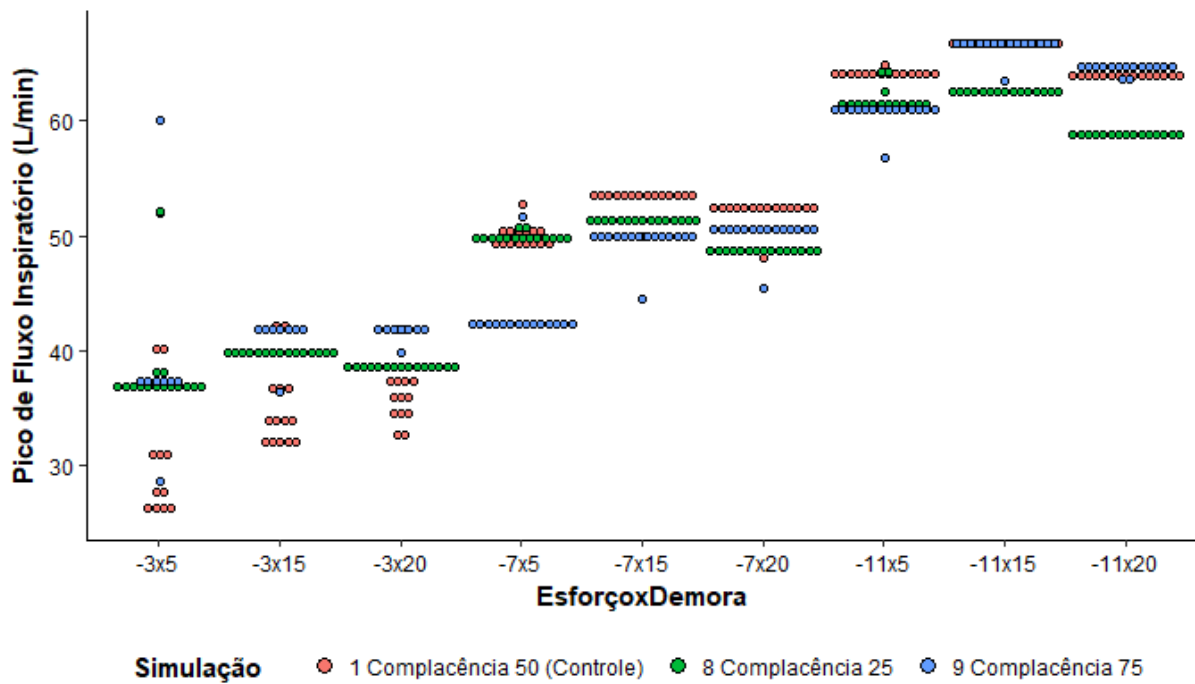


Figura 18 – Diagrama de pontos do pico do fluxo inspiratório para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 8 e 9

4.3.5. Simulação 1, 10 e 11: mudanças na resistência

As Tabelas A.15, A.16 e A.17 contêm as medidas descritivas das variáveis volume corrente, tempo inspiratório e pico do fluxo inspiratório, respectivamente, para as simulações 11,1 e 10, que diferem somente nos níveis da resistência. As Figuras 19, 20 e 21 apresentam os diagramas de pontos das variáveis volume corrente, tempo inspiratório e pico do fluxo inspiratório, respectivamente, para as 9 combinações de esforço e demora nas simulações 1, 10 e 11.

Na simulação 10, a Tabela A.15 e a Figura 19 parecem indicar que não há efeito de demora no volume corrente, para cada nível de esforço e no esforço -3 o volume é maior do que nos outros dois níveis de esforços, para todos os níveis de

demora. Nas simulações 1 e 11 o volume corrente tem comportamento semelhante, ou seja, para o esforço -3, o volume corrente parece não se alterar conforme o nível de demora aumenta, para os níveis de esforço -7 e -11, o volume corrente parece aumentar com o aumento da demora.

A Tabela A.16 e Figura 20 indicam que as simulações 10 e 11 apresentam para o tempo inspiratório o mesmo comportamento da simulação 1, ou seja, para os três níveis de esforço, parece que não há alteração quando a demora aumenta; observa-se, ainda que, o tempo de inspiração parece ser maior no esforço -3. Para a simulação 10 no esforço -11 e demora 5, o tempo tem variabilidade muito maior do que para as demais combinações de esforço e demora.

A Tabela A.17 e a Figura 21 mostram mesmo comportamento para as três simulações.

Esses gráficos indicam que, o volume e o pico do fluxo decrescem com o aumento no nível de resistência. Para as combinações de esforço e demora -3x5, -3x15, -3x20, -7x5 e -7x15, o tempo parece aumentar com o aumento da resistência; para as demais combinações, o tempo parece não sofrer influência da resistência.

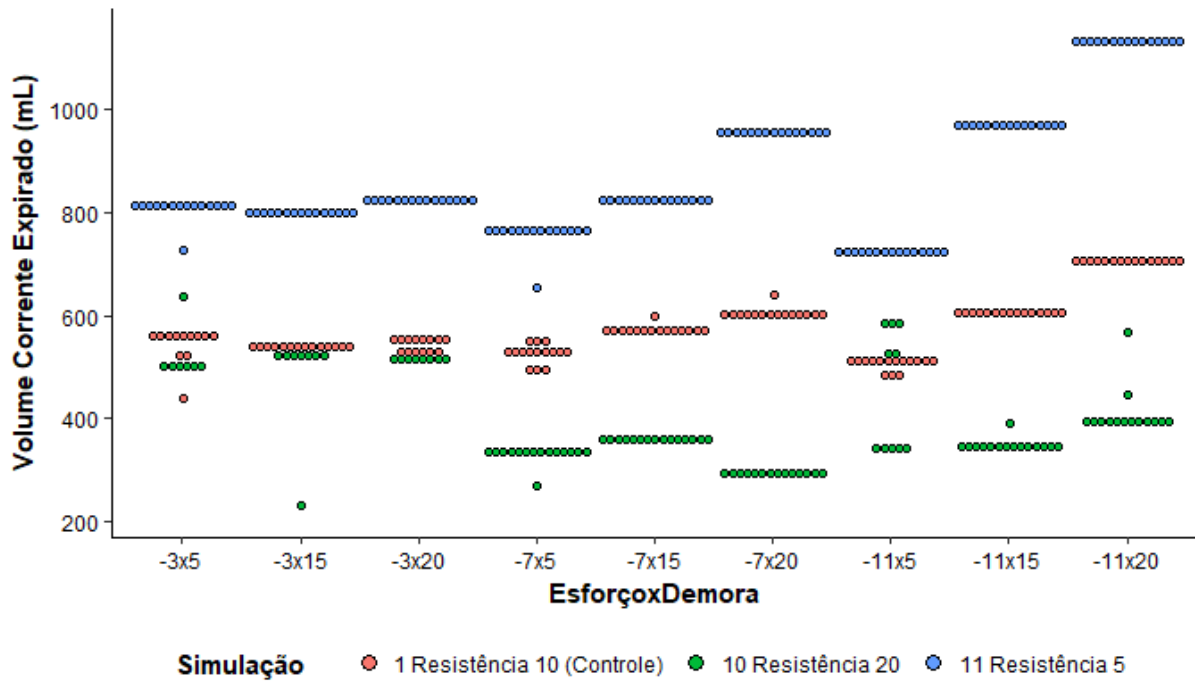


Figura 19 – Diagrama de pontos do volume corrente expirado para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 10 e 11

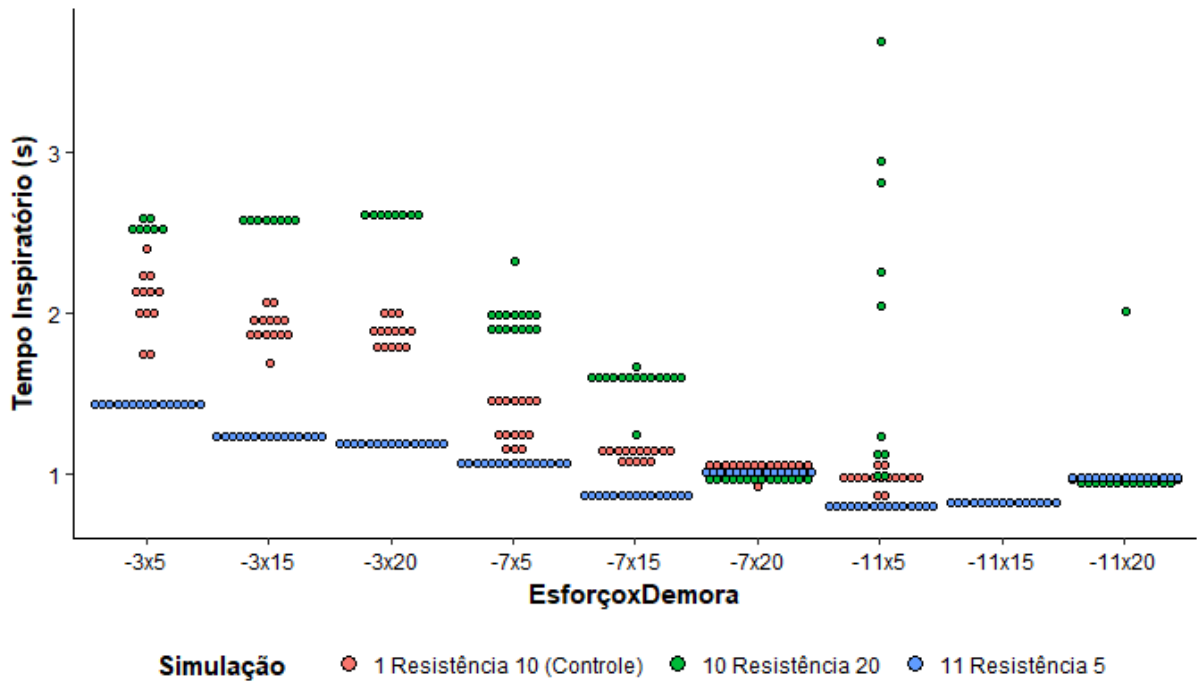


Figura 20 – Diagrama de pontos do tempo inspiratório para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 10 e 11

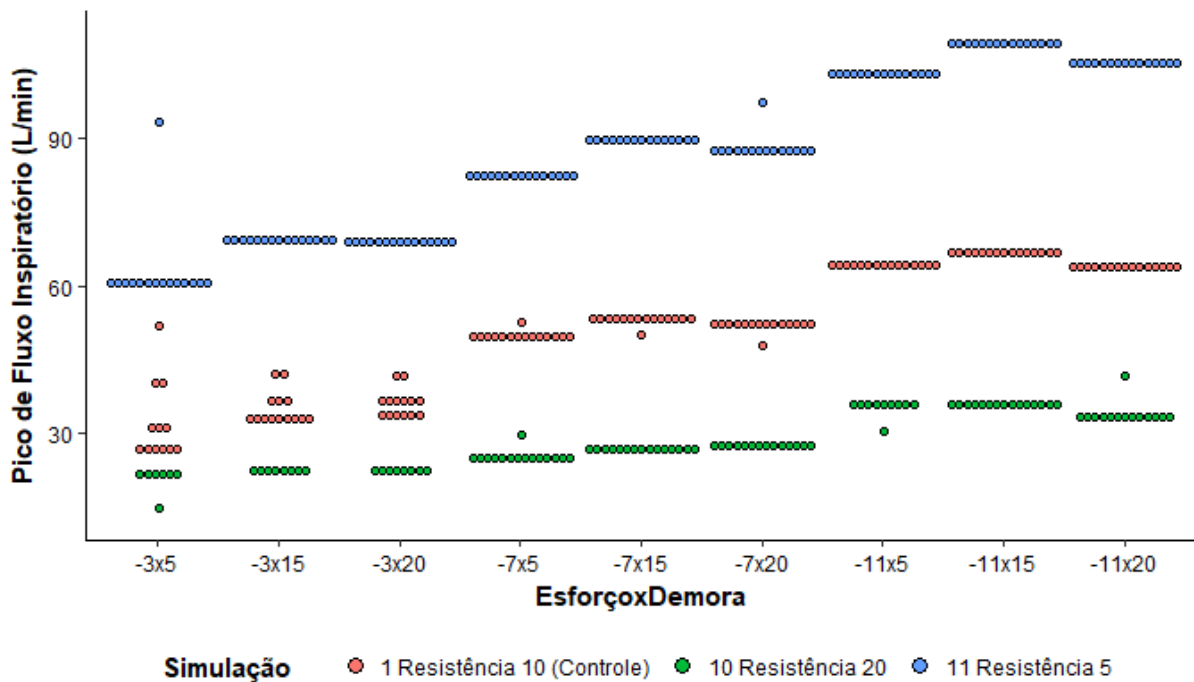


Figura 21 – Diagrama de pontos do pico do fluxo inspiratório para as 9 combinações de esforço e demora - Simulação 1, 10 e 11

4.4. Análise das simulações por esforço e demora

As Tabelas A.18 a A.26 apresentam medidas descritivas do volume corrente expirado, tempo inspiratório e pico do fluxo inspiratório, respectivamente, por simulação e demora, para os três níveis de esforço. As Figuras 22 a 24 apresentam os diagramas de pontos do volume corrente expirado, tempo inspiratório e pico do fluxo inspiratório, respectivamente, das 11 simulações para todas as 9 combinações de esforço e demora.

As Tabelas A.18 a A.20 e a Figura 22 mostram que, para o esforço -3, em relação ao volume, o comportamento das simulações é o mesmo para os três níveis de demora. Parece que os volumes correntes expirados nas simulações 4 e 10 são similares ao da simulação 1. As simulações 2, 7, 9 e 11 apresentam volume maior do que o da simulação 1, sendo que as simulações 7 e 11 têm volumes similares e menores que os da simulação 9, que por sua vez é menor do que o da simulação 2. Por outro lado, as simulações 3, 6 e 8 apresentam volumes menores do que os da simulação 1, sendo que das simulações 6 e 8 são próximos e maiores do que os da simulação 3. Além disso, para o esforço -7 e -11, em geral, os maiores valores de volume ocorrem nas simulações 2 e 11 e os menores, nas simulações 3 e 10.

As Tabelas A.21 a A.23 e a Figura 23 mostram que para esforço -3, o comportamento de tempo inspiratório das 11 simulações é o mesmo para os três níveis de demora: as simulações 6 e 8 apresentam os menores valores e as

simulações 7, 9 e 10, os maiores. No esforço -7 e -11, conforme a demora aumenta, o tempo nas simulações aproximam-se.

As Tabelas A.24 a A.26 e a Figura 24 mostram que para as 9 combinações de esforço e demora, a simulação 11 apresenta os maiores valores do pico do fluxo inspiratório, seguida da simulação 2 e, em geral, a simulação 10 apresenta os menores, seguida da 3. Nas demais simulações, os picos do fluxo inspiratório estão bem próximos entre si e próximos dos valores da simulação 1 (controle).

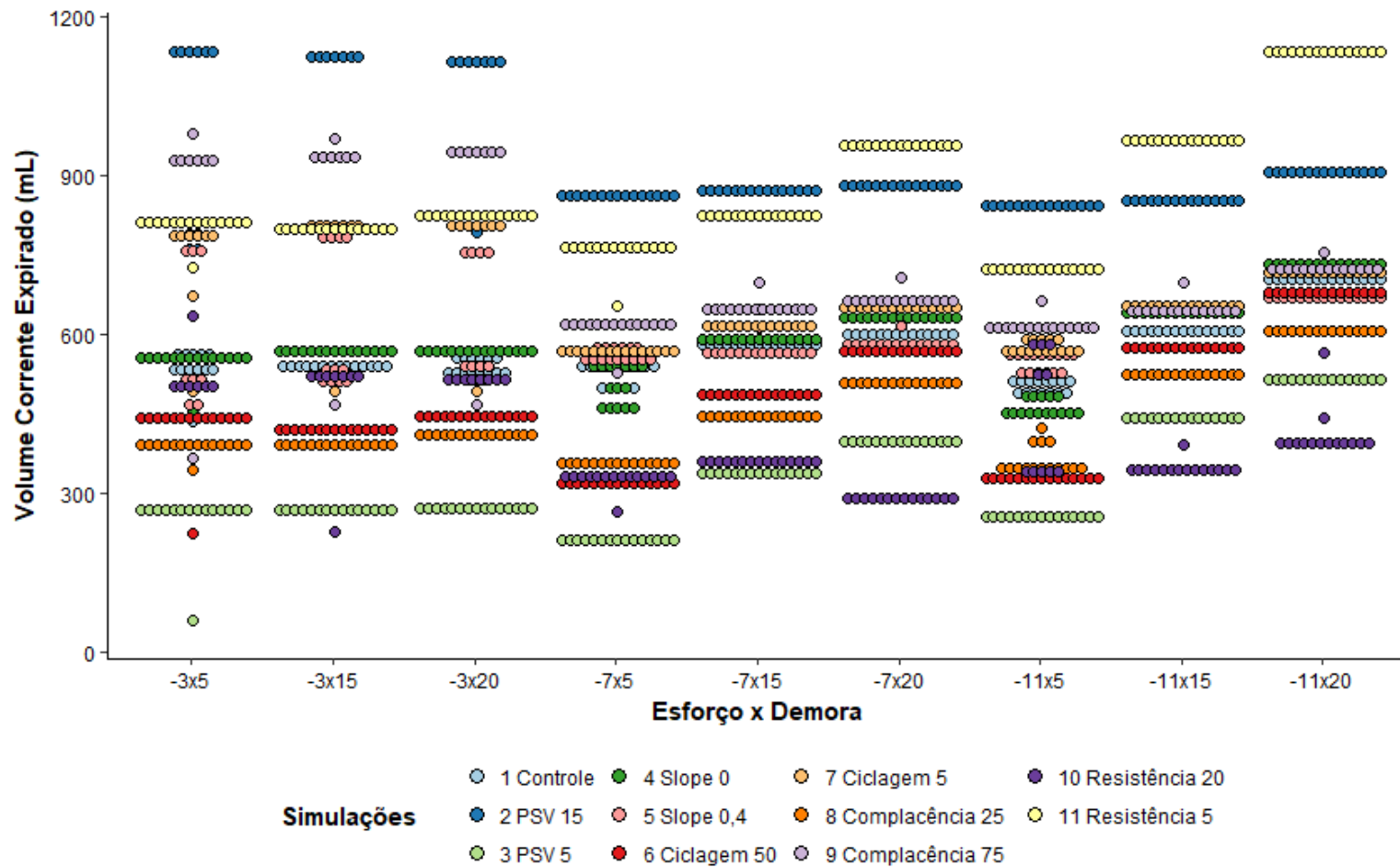


Figura 22 – Diagrama de pontos do volume corrente expirado das 11 simulações para as 9 combinações de esforço e demora

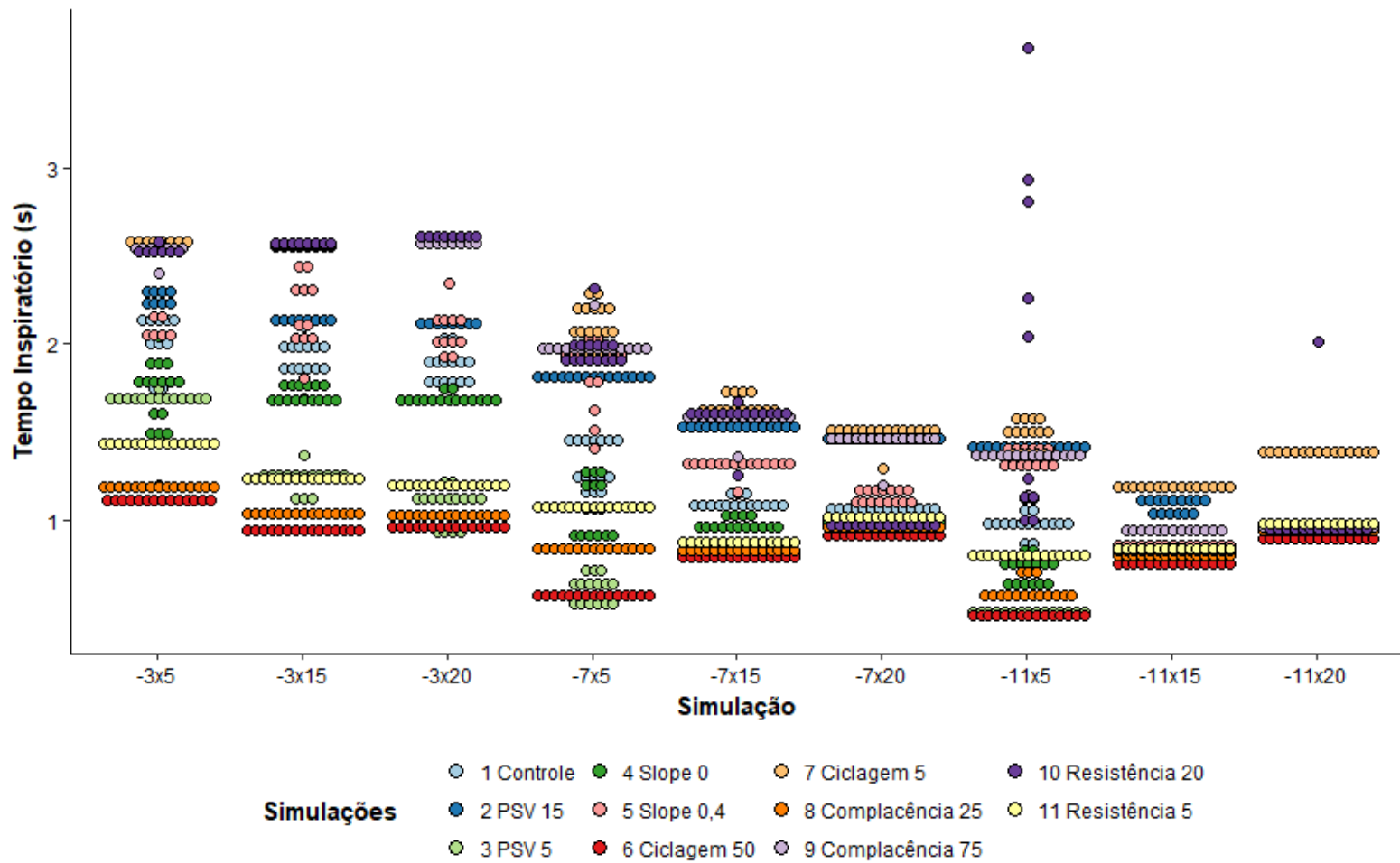


Figura 23 – Diagrama de pontos do tempo inspiratório das 11 simulações para as 9 combinações de esforço e demora

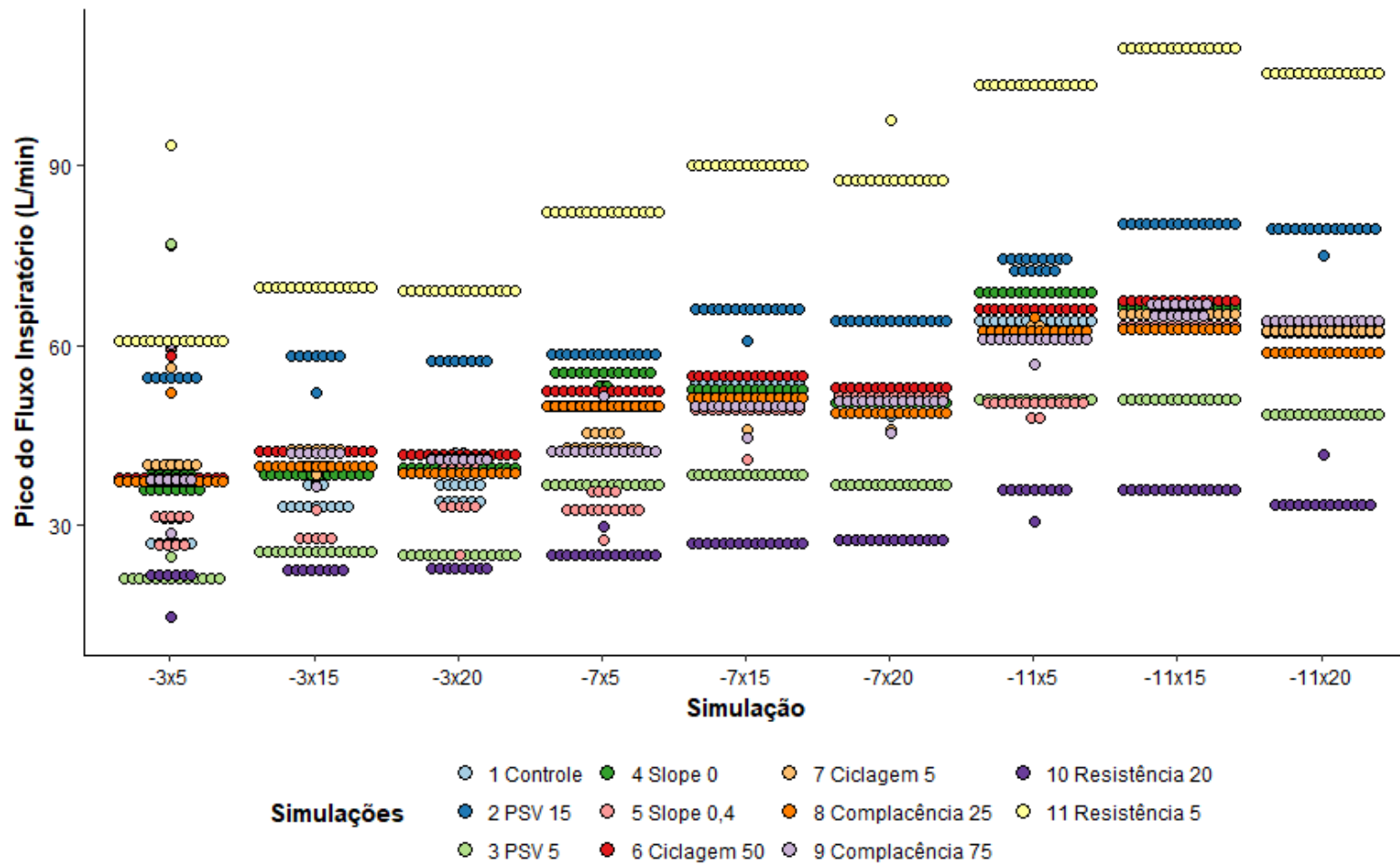


Figura 24 – Diagrama de pontos do pico do fluxo inspiratório das 11 simulações para as 9 combinações de esforço e demora.

4.5. Análise inferencial

Para atender aos objetivos, foram construídos intervalos de confiança utilizando o método de *bootstrap* (Efron e Tibshirani, 1993) para a mediana com 1000 reamostragem. A mediana foi a medida escolhida porque, como visto na análise descritiva, em algumas situações ocorreram valores aberrantes, que poderiam afetar o cálculo da média. Inicialmente, foram construídos intervalos de confiança para as medianas do volume corrente expirado, tempo inspiratório e pico do fluxo inspiratório da simulação controle. Em seguida, para comparar as variáveis de interesse, para diferentes combinações de esforço e demora, em diferentes configurações de suporte ventilatório, foram construídos intervalos de confiança para a diferença de medianas.

A interpretação das comparações via intervalos de confiança é feita observando se o intervalo construído contém ou não o valor zero: se o intervalo contém o zero indica que, com 95% de confiança, não há diferença entre as medianas, caso contrário, as medianas são diferentes. Para facilitar, os intervalos que contêm o valor zero aparecem em negrito nas tabelas.

4.6. Intervalo de Confiança para a simulação controle

A Tabela A.27 apresenta a estimativa pontual e os intervalos de 95% de confiança para a mediana das variáveis volume corrente expirado, tempo inspiratório e pico do fluxo inspiratório na simulação controle. Note que a amplitude dos intervalos é pequena, isto é um reflexo da baixa variabilidade dos dados, em geral.

4.7. Intervalo de Confiança para a diferença de PSV

As Tabelas A.28 a A.30 apresentam a estimativa pontual e os intervalos de 95% de confiança global das diferenças de medianas das variáveis volume, tempo e pico entre os níveis 15 e 5 de PSV com o nível controle (10), para cada combinação de esforço e demora. Ressaltamos que como temos, para cada combinação e para cada variável, duas comparações, PSV 10 x PSV 15 e PSV 10 x PSV 5, cada intervalo foi construído com 97% de confiança para garantir um coeficiente de confiança global de aproximadamente 95%.

Observando os intervalos de confiança apresentados nas Tabelas A.28 a A.30, verificamos que nenhum deles contém o valor zero, indicando que existe diferença entre as medianas do volume, tempo e pico nos níveis 5, 10 e 15 de PSV, para cada combinação de esforço e demora.

Para todas as 9 combinações de esforço e demora, a mediana do volume corrente é maior no nível 15 de PSV do que no nível 10 e o nível 5 apresenta sempre volume mediano menor do que o do nível controle, indicando que o volume mediano cresce com o aumento do PSV. Quando o esforço é -3, a diferença de medianas entre PSV 15 e PSV 10, em geral, é maior do que 500 mL e essa diferença diminui para os níveis de esforço -7 e -11. As diferenças dos volumes medianos entre os níveis 10 e 5 de PSV são menores do que as diferenças entre os níveis 10 e 15.

Considerando a variável tempo de inspiração, a mediana no nível 15 é superior à do nível 10, e esta é superior à do nível 5, indicando que quando o PSV aumenta, o tempo mediano cresce. Em geral, a diferença entre as medianas dos níveis 5 e 10 é maior do que as diferenças encontradas entre os níveis 15 e 10, Vale ressaltar que para

a combinação -11x20 a diferença de medianas do tempo entre os níveis 10 e 15 e entre 10 e 5 são bem menores do que para as outras combinações. Isso também ocorre para a combinação -11x15 entre 10 e 5 de PSV.

Tal como ocorre para o volume e o tempo, o pico mediano cresce com o aumento do PSV. No esforço -3 a diferença entre as medianas nos níveis 10 e 15 é maior do que entre a diferença nos níveis 10 e 5, e no esforço -7 e -11 ocorre o inverso.

4.8. Intervalo de confiança para a diferença de *slope*

As Tabelas A.31 a A.33 apresentam a estimativa pontual e os intervalos de 95% de confiança global das diferenças de medianas das variáveis volume, tempo e pico entre os níveis 0 e 0,4 de *slope* com o nível controle (0,2), para cada combinação de esforço e demora.

Observando os intervalos de confiança apresentados nas Tabelas A.31 a A.33, verificamos que o zero está contido em alguns desses intervalos, indicando que não existe diferença entre as medianas do volume, tempo e pico nos níveis 0, 0,2 e 0,4 de *slope* nestes casos.

Para o volume corrente, apesar de ter sido detectada diferença estatística entre as medianas em algumas comparações, as diferenças, em valor absoluto, são menores do que 57 mL, para todas as combinações de esforço e demora.

Quanto ao tempo de inspiração, os intervalos indicam que, em geral, o tempo cresce com o aumento do *slope*, embora algumas diferenças estatisticamente significantes sejam bem pequenas.

Para o pico do fluxo inspiratório, não foi detectada diferença entre as medianas no *slope* 0,2 e 0,4 com esforço -3 e todos os níveis de demora; para os outros esforços, a maior diferença detectada foi para a demora 5, sendo o pico mediano maior no *slope* 0,2. Observamos ainda que, em geral, o pico mediano é maior no *slope* 0, quando comparado ao 0,2.

4.9. Intervalo de confiança para a diferença de ciclagem

As Tabelas A.34 a A.36 apresentam a estimativa pontual e os intervalos de 95% de confiança global das diferenças de medianas das variáveis volume, tempo e pico entre os níveis 5 e 50 de ciclagem com o nível controle (25), para cada combinação de esforço e demora.

Observando os intervalos de confiança apresentados nas Tabelas A.34 a A.36, verificamos que apenas a comparação ciclagem 25 x ciclagem 50 para a variável pico, no esforço -3 e demora 5 contém o zero.

Para todas as 9 combinações de esforço e demora, a mediana do volume corrente é maior no nível 5 de ciclagem do que no nível 25 e o nível 50 apresenta sempre volume mediano menor do que o do nível 25 (controle), indicando que quando a ciclagem aumenta, o volume mediano decresce. Para o esforço é -3, a diferença de medianas

entre ciclagem 5 e ciclagem 25, em geral, é maior do que para os níveis de esforço -7 e -11. As diferenças, em valores absolutos, dos volumes medianos entre os níveis 25 e 50 de ciclagem são menores do que as diferenças entre os níveis 25 e 5 para o esforço -3, mas são maiores, em geral, para os esforços -7 e -11.

Considerando a variável tempo de inspiração, a mediana no nível 5 é superior à do nível 25, e esta é superior à do nível 50, indicando que o tempo cresce com o aumento da ciclagem, para todas as combinações de esforço e ciclagem.

Para a variável pico do fluxo, os resultados mostram que no esforço -3, o pico mediano no nível 25 é menor do que nos outros níveis de ciclagem, o que não ocorre para os esforços -7 e -11, sendo que, apesar das diferenças serem estatisticamente significantes, elas são bem pequenas.

4.10. Intervalo de confiança para a diferença de complacência

As Tabelas A.37 a A.39 apresentam a estimativa pontual e os intervalos de 95% de confiança global das diferenças de medianas das variáveis volume, tempo e pico entre os níveis 25 e 75 de complacência com o nível controle (50), para cada combinação de esforço e demora.

Observando os intervalos de confiança apresentados nas Tabelas A.37 a A.39, verificamos que apenas três comparações foram não significantes, ou seja, o intervalo contém o valor zero.

Para todas as 9 combinações de esforço e demora, a mediana do volume corrente e do tempo inspiratório é maior no nível 75 de complacência do que no nível 50 e o nível 25 apresenta sempre volume mediano menor do que o do nível controle, indicando que quando a complacência aumenta, o volume e o tempo medianos crescem. A diferença de medianas entre complacência 75 e complacência 50 em relação à diferença entre complacência 25 e complacência 50 é sempre maior no esforço -3. Essa relação das diferenças tem comportamento inverso para os níveis -7 e -11 de esforço.

Na variável tempo de inspiração, para esforço -3, parece não ter influência da demora nas diferenças de medianas, Isso parece que não ocorre para os esforços -7 e -11, por exemplo, no esforço -11 e demora 5, o valor absoluto da diferença é em torno de 0,38, enquanto que na combinação -11x20, a diferença é zero ou muito próxima de zero.

Para a variável pico do fluxo, no esforço -3, a mediana na complacência 50 é menor do que nas complacências 25 e 75, para todas as demoras, enquanto, nos

esforços -7 e -11, em geral, ocorre o inverso, a mediana na complacência 50 é maior do que nas complacências 25 e 75.

4.11. Intervalo de confiança para a diferença de resistência

As Tabelas A.40 a A.42 apresentam a estimativa pontual e os intervalos de 95% de confiança global das diferenças de medianas das variáveis volume, tempo e pico entre os níveis 20 e 5 de resistência com o nível controle (10), para cada combinação de esforço e demora.

Observando os intervalos de confiança apresentados nas tabelas, verificamos que, para esforço -3 e -7 nenhum deles contém o valor zero, indicando que existe diferença entre as medianas do volume, tempo e pico nos níveis 5, 10 e 20 de resistência, para cada combinação de esforço e demora.

Em todas as 9 combinações de esforço e demora, observamos que, quando a resistência aumenta, o volume mediano decresce. Destacamos que para o esforço -3, para todas as demoras, a diferença entre as medianas nas resistências 10 e 5 são maiores do que entre as das resistências 10 e 20 e, neste caso, apesar de ser estatisticamente significativa, as diferenças são menores que 57 mL.

Para a variável tempo de inspiração, em geral, a mediana no nível 20 de resistência é superior à do nível 10, e esta é superior à do nível 5, indicando que quando a resistência aumenta, o tempo mediano cresce. Ressaltamos que para as combinações

-7x20, -11x15 e -11x20, a diferença entre os tempos medianos é zero ou muito próxima de zero.

Para a variável pico do fluxo, os resultados mostram que a mediana no nível 5 é superior à do nível 10 e esta é superior à do nível 20, indicando um crescimento no pico mediano com o aumento da resistência. Em todas as combinações de esforço e demora, a estimativa da diferença de medianas na comparação resistência 10 x resistência 5 é maior na comparação resistência 10 x resistência 20.

4.12. Intervalo de confiança para diferença de esforços

As Tabelas A.43 a A.53 apresentam as estimativas pontuais e os intervalos de 95% de confiança global das diferenças de mediana das variáveis volume, tempo e pico entre os níveis de esforço -3, -7 e -11, para cada demora, nas 11 simulações. Ressaltamos que como temos, para cada simulação e demora e para cada variável, três comparações, -7x-3, -11x-3 e -11x-7, cada intervalo foi construído com 98% de confiança para garantir um coeficiente de confiança global de aproximadamente 95%.

4.12.1. Simulação 1

Observando os intervalos de confiança apresentados na Tabela A.43, verificamos que, com exceção do primeiro intervalo que contém o valor zero, os demais não contêm o valor zero, indicando que existe diferença entre as medianas do volume, tempo e pico nos esforços -3, -7 e -11 para a simulação 1 e os 3 níveis de demora.

Para o volume corrente, nas demoras 15 e 20, quando o esforço aumenta, o volume mediano cresce; para a demora 5, não houve diferença entre os volumes medianos nos esforços -3 e -7, e estes são maiores do que no esforço -11. Em alguns casos, apesar de ter sido detectada diferenças significantes, os valores dessas diferenças são pequenos.

Para todos os níveis de demora, quando o esforço aumenta, o tempo mediano decresce e o pico mediano cresce.

4.12.2. Simulação 2

Pela Tabela A.44, para as demoras 15 e 20, o volume mediano no esforço -3 é maior do que nos esforços -7 e -11. Apesar de ter sido detectada diferença significativa entre os volumes medianos nos esforços -7 e -11, o valor dessa diferença é bem pequeno. Para a demora 5, embora a Figura 7 mostrar indícios de que o volume mediano no esforço -3 é maior do que nos esforços -7 e -11, estatisticamente não foi detectada diferença; observamos que os intervalos têm amplitudes muito grandes.

Para todos os níveis de demora, quando o esforço aumenta, o tempo mediano decresce e o pico mediano cresce.

4.12.3. Simulação 3

Na Tabela A.45 o volume corrente mediano na demora 5 para o esforço-3 é maior do que no esforço -7 e -11, sendo que as diferenças medianas estimadas são pequenas, Nas demoras 15 e 20, o volume mediano cresce com o aumento do esforço, com estimativas das diferenças maiores.

Para o tempo inspiratório, considerando a demora 5, os resultados indicam que quando o esforço aumenta, a mediana decresce. Para demora 15, não há diferença entre as medianas do tempo nos esforços -7 e -11, sendo menores do que a do esforço -3, Quando a demora é 20, praticamente não há diferença entre os tempos medianos.

O pico mediano do fluxo cresce com o aumento do esforço.

4.12.4. Simulação 4

Pela Tabela A.46, observamos que, para demora 5, o volume mediano decresce com o aumento do esforço, enquanto para as demoras 15 e 20 a relação é inversa, ou seja, o volume cresce quando o esforço aumenta.

Para cada nível de demora, os resultados indicam que, quando o esforço aumenta, o tempo mediano decresce e o pico mediano cresce.

4.12.5. Simulação 5

Pela Tabela A.47, os intervalos de confiança para o volume corrente, em geral, contêm o zero, indicando que não existe diferença nas medianas nos diferentes esforços.

Assim como nas simulações 1, 2 e 4, para todos os níveis de demora, o tempo mediano decresce com o aumento do esforço e o pico mediano cresce.

4.12.6. Simulação 6

Na Tabela A.48, observamos que para as demoras 15 e 20, o volume mediano cresce com o aumento do esforço. Para a demora 5, o volume mediano no esforço-3 é maior do que no esforço -7 e -11. Notamos que, apesar da diferença entre os esforços -7 e -11 ser estatisticamente significativa, a diferença estimada é pequena.

Em todos os níveis de demora, o tempo mediano decresce com o aumento do esforço e o pico mediano cresce. Destacamos que para demora 20, embora as comparações entre os tempos medianos nos diferentes esforços resultaram significantes, os valores estimados são pequenos.

4.12.7. Simulação 7

Pela Tabela A.49, para todas as demoras, o volume mediano no esforço -3 é maior do que nos esforços -7 e -11.

Em todos os níveis de demora, quando o esforço aumenta, o tempo mediano decresce e o pico mediano cresce.

4.12.8. Simulação 8

Observando a Tabela 50, temos que, nas demoras 15 e 20, o volume mediano cresce com o aumento do esforço. Para a demora 5, apesar do volume mediano ser maior no esforço -3, a diferença em relação ao volume nos esforços -7 e -11 são pequenas.

O tempo e o pico se comportam como na simulação 6.

4.12.9. Simulação 9

Pela Tabela A.51, notamos que, para todas as demoras, o volume mediano no esforço -3 é maior do que o dos esforços -7 e -11. A estimativa da diferença mediana entre os esforços -7 e -11 é muito pequena.

Para todos os níveis de demora, o tempo mediano decresce com o aumento do esforço e o pico mediano cresce.

4.12.10. Simulação 10

Observando os intervalos de confiança apresentados na Tabela A.52, temos que para as demoras 15 e 20, o volume mediano decresce com o aumento do esforço. Considerando a demora 5, o volume no esforço -3 é menor do que o dos esforços -7.

Para todos os níveis de demora, no geral, o tempo mediano decresce com o aumento do esforço e o pico mediano cresce.

4.12.11. Simulação 11

A Tabela A.53 mostra que, na demora 5, o volume mediano decresce com o aumento do esforço e nas demoras 15 e 20, cresce.

Para todos os níveis de demora, quando o esforço aumenta, o tempo mediano decresce e o pico mediano cresce.

4.13. Intervalo de confiança para diferença de demora

As Tabelas A.54 a A.64 apresentam as estimativas pontuais e os intervalos de 95% de confiança global das diferenças de mediana das variáveis volume, tempo e pico entre os níveis de demora 5, 15 e 20, para cada esforço, nas 11 simulações. Como temos, para cada simulação e demora e para cada variável, três comparações, 5x15, 5x20 e 15x20, cada intervalo foi construído com 98% de confiança para garantir um coeficiente de confiança global de aproximadamente 95%.

4.13.1. Simulação 1

Observando os intervalos de confiança da Tabela A.54, no esforço -3, em geral, temos que a demora não influencia o volume, o tempo e o pico medianos. No tempo inspiratório, apenas a comparação entre demora 5 x demora 20 não contém o zero, entretanto, o intervalo está bem próximo do zero.

Para os esforços -7 e -11 o volume mediano cresce com o aumento da demora. Quanto ao tempo e o pico nesses esforços, não mostrou um comportamento sistemático.

4.13.2 Simulação 2

Nos intervalos da Tabela A.55, como na simulação 1, para as três variáveis, em geral, no esforço -3 não tem influência da demora.

Para os esforços -7 e -11, o volume mediano cresce com o aumento da demora, mas as diferenças entre as medianas são muito pequenas nas diferentes demoras. O tempo mediano decresce com o aumento da demora, Quanto ao pico, temos que a mediana é menor na demora 5.

4.13.3. Simulação 3

Na Tabela A.56, em geral, no esforço -3, não há diferença entre os volumes medianos nas diferentes demoras. Para os esforços -7 e -11, o volume mediano cresce com o aumento da demora.

Quanto ao tempo, no esforço -3, a mediana decresce com o aumento da demora, e nos esforços -7 e -11, cresce.

Para o pico, observamos que, no esforço -3, a mediana na demora 5 é menor do que nas demoras 15 e 20. Nos esforços -7 e -11, a mediana na demora 20 é menor do que nas demoras 5 e 15.

4.13.4 Simulação 4

Observando os intervalos de confiança da Tabela A.57, no esforço -3, em geral, temos que a demora não influencia o volume, o tempo e o pico medianos.

Para os esforços -7 e -11, com o aumento da demora, o volume mediano cresce e o pico decresce. O tempo mediano, no esforço -7, não é influenciado pela demora; já no esforço -11, cresce com o aumento da demora.

4.13.5. Simulação 5

Considerando os intervalos da Tabela A.58, notamos que, no esforço -3, em geral, temos que a demora não influencia o volume, o tempo e o pico medianos.

No esforço -7, observamos que não há diferença ou elas são pequenas entre os volumes medianos nas diferentes demoras. Temos também, que, quando a demora aumenta, o tempo mediano decresce e o pico mediano cresce.

No esforço -11, o volume mediano na demora 20 é maior do que o da demora 5 e 15, enquanto o tempo mediano é maior na demora 5 e o pico mediano é menor na demora 5.

4.13.6. Simulação 6

Os resultados na Tabela A.59 mostram que as diferenças dos volumes medianos aumentam, em valor absoluto, com o aumento do esforço. Nos esforços -7 e -11, as maiores diferenças são entre os níveis 5 e 20. O mesmo comportamento ocorre para o tempo.

Para o Pico, no esforço -3, a mediana na demora 5 é menor do que a das demoras 15 e 20; no esforço -7, a mediana na demora 15 é maior do que a das demoras 5 e 20 e no esforço -11, a mediana na demora 20 é maior do que nas demoras 5 e 15.

4.13.7. Simulação 7

Considerando os intervalos da Tabela A.60, notamos que, no esforço -3, em geral, temos que a demora não influencia ou influencia pouco o volume, o tempo e o pico medianos.

Nos esforços -7 e -11, o volume mediano cresce com o aumento da demora, o tempo mediano, no geral, decresce e o pico mediano é menor na demora 5.

4.13.8. Simulação 8

Na Tabela A.61, vemos que, no esforço -3, o volume mediano, nas comparações entre demoras, ou não apresenta diferença ou as diferenças são pequenas. Nos esforços -7 e -11, o volume mediano cresce com o aumento da demora.

Quanto ao tempo de inspiração, quando a demora aumenta, no esforço -3, a mediana decresce, no esforço -11, cresce e no esforço -7, a mediana no esforço 20 é maior do que a dos esforços 5 e 15.

Para o pico, no esforço -3, a mediana na demora 5 é menor do que a das demoras 15 e 20; nos esforços -7 e -11, a mediana na demora 20 é menor do que a das demoras 5 e 15.

4.13.9. Simulação 9

Considerando a Tabela A.62, os intervalos de confiança mostram que, no esforço -3, em geral, a demora não influencia na mediana das três variáveis.

Nos esforços -7 e -11, com o aumento da demora, em geral, os volumes e picos medianos crescem e os tempos decrescem.

4.13.10. Simulação 10

Os resultados na Tabela A.63, mostram que, ou não há diferença entre os volumes medianos nas diferentes demoras ou as diferenças são pequenas, para todos os esforços.

Quanto ao tempo, no esforço -3, ou a demora não influencia ou a influência é pequena; no esforço -7, quando a demora aumenta, a mediana decresce e no esforço -11, a mediana na demora 5 é maior do que a das demoras 15 e 20.

Para o pico, no esforço -3 e -7, a mediana na demora 5 é menor do que a das demoras 15 e 20 e no esforço -11, a mediana na demora 20 é menor do que a das demoras 5 e 15.

4.13.11. Simulação 11

Considerando a Tabela A.64, observamos que nenhum intervalo contém o valor zero.

Em geral, o volume mediano cresce com o aumento da demora, principalmente nos esforços -7 e -11.

Quando a demora aumenta, o tempo mediano decresce no esforço -3 e cresce no esforço -11.

Para o pico, nos três esforços, a mediana é menor da demora 5.

DISCUSSÃO

5. DISCUSSÃO

A ventilação por pressão de suporte é o modo ventilatório mais utilizado ao redor do mundo em pacientes em desmame ventilatório^{2, 3, 5}. Em artigo recente, foi realizada monitorização de pacientes críticos em um período contínuo de doze horas sob o ponto de vista do *drive* neuro-ventilatório de 16 pacientes sob ventilação em pressão de suporte, após a passagem de cateter esofágico para mensuração da atividade elétrica diafragmática (Edi) utilizando o software específico (NAVA *tracker software*, Maquet Critical Care, Solna, Suécia)³⁶⁻³⁹. Neste estudo os autores observaram uma grande variação da amplitude do Edi caracterizando períodos de grandes variações periódicas no *drive* neuro-ventilatório, classificadas com “baixas”, “normal” e “altas”. Em variações “baixas” observou-se o aumento do risco de desenvolver atrofia diafragmática e assincronias, principalmente esforços perdidos. Ao passo que variações de *drives* neuro-ventilatórios “altos” podem desenvolver lesão pulmonar auto-infligida e disfunção diafragmática. Foi observado *drive* neuromuscular “baixo” em 28% dos pacientes, “normal” em 50% e “alto” em 22% ($p < 0,01$). A conclusão desse estudo, foi que existe uma grande variação do *drive* neuro-ventilatório de pacientes críticos, e que a não monitorização destes esforços musculares, podem gerar assincronias, lesões diafragmáticas, e lesões pulmonares prolongado o tempo em ventilação mecânica³⁸.

Atualmente na prática clínica, observamos grandes dificuldades e impossibilidades na mensuração e inferência desses esforços musculares. Este estudo tem como objetivo, avaliar a interação de diversos esforços musculares (intensidades e amplitudes) com a pressão de suporte analisando as variáveis resultantes que interagem

com a pressão de suporte como: o volume corrente expirado, tempo inspiratório e pico de fluxo inspiratório. Além disso, tivemos a oportunidade de entender como as mudanças de *slope* e ciclagem “trabalham” em conjunto com as variações dos esforços inspiratório e a mecânica ventilatória. Para uma melhor discussão de nossos resultados, vamos analisar cada item correspondentes aos apresentados na sessão de resultados.

Primeiramente, precisamos entender a interação entre os diversos esforços: 3 intensidades e 3 amplitudes de esforços musculares (9 combinações) durante pressão de suporte de 10 cmH₂O, *slope* 0,2 s., ciclagem 25%, complacência 50 ml/cmH₂O e resistência de 10cmH₂O/L/s. Esta foi considerada simulação padrão- controle. Nesta simulação, analisando o extremos dos esforços inspiratórios -3 cmH₂O x 5% e - 11cmH₂O x 20%, podemos observar que as variações de resposta das variáveis estudadas na pressão de suporte conforme o volume corrente expirado, obtiveram um aumento de uma medida de 551 mL (no mínimo esforço e amplitude) para mediadas de 704 mL (no máximo esforço e amplitude), com valor de *p* significativo como representado na figura 6, 6.1 , 6.2 e 6.3 (*p*<0,001 *Kruskal-Wallis*).

Sendo assim, podemos inferir com esta análise da simulação padrão-controle que o volume corrente aumentou apenas com maior intensidade e amplitudes mais prolongadas (mediana 551 a 704 mL, *p* <0,01). O pico de fluxo inspiratório aumentou com a intensidade do esforço inspiratório (mediana de 29 a 64 L/min - *p* <0,001), mas não com o incremento das amplitudes. O tempo inspiratório do PSV diminuiu com o aumento da intensidade do esforço (mediana 2,1 a 1,0 s., *p* <0,01).

Na análise visual do padrão de fluxo inspiratório e das curvas de pressão dos esforços musculares inspiratórios durante as nove combinações de intensidade e amplitude de esforço observamos que o pico de fluxo inspiratório foi associado ao nível de intensidade do esforço inspiratório e o término do esforço inspiratório foi associado a mudanças na inclinação da curva de fluxo inspiratório (Figura 6.4). Esta análise visual foi um achado deste estudo, que pode nos dar informações importantes sobre os diferentes esforços inspiratórios e precisam ser testados.

5.1. Análise com relação as mudanças de Pressão de Suporte (PSV)

As primeiras modificações realizadas para as análises de resultados foram as mudanças na pressão de suporte. Sabemos que, aumentando a pressão de suporte, teremos o aumento do volume corrente conforme a mecânica respiratória e esforços musculares dos pacientes¹⁻⁷. Sendo assim, simulamos em um *script* o cenário de um paciente com mecânica pulmonar próxima ao normal, com complacência de 50 mL/cmH₂O, resistência de 10 cmH₂O/L/s. Neste cenário, simulamos as diversas intensidades e amplitudes do esforço muscular combinadas entre si, para cada nível de pressão de suporte (10, 15, 5 cmH₂O).

Após as simulações, obtivemos os valores das variáveis de resposta estudadas: volume corrente, tempo inspiratório e pico de fluxo inspiratório.

A seguir discutiremos cada mudança de parâmetro estudado e o comportamento das variáveis de resposta.

5.2. Comportamento do volume corrente conforme mudança de PSV

Podemos observar que o volume corrente aumenta à medida que aumenta a pressão de suporte, porém, quando aumentamos a pressão de suporte para 15 cmH₂O, podemos observar os maiores volumes correntes (acima de 1000 mL) nos menores esforços respiratórios (-3 cmH₂O com qualquer amplitude, 5% , 15% ou 20%), nos mostrando que em simulações de esforços respiratórios de grande intensidade e amplitude, mesmo com o aumento da pressão de suporte não houve a elevação do volume corrente acima de 900 ml.

Quando analisamos cada um dos esforços respiratório (-3, -7 e -11 cmH₂O) nos maiores níveis de pressão de suporte, ou seja, 15 cmH₂O, observamos que, independente da amplitude (demora) do esforço, o volume corrente varia muito pouco, nos mostrando que neste caso, mesmo com os da pressão de suporte não iremos ter grandes elevações nos volumes correntes. (Figura 7)

É particularmente importante notar que na prática clínica, ao reduzirmos a pressão de suporte para níveis menores a fim de reduzir o volume corrente em pacientes com esforços inspiratórios fracos e de pouca amplitude, se não observarmos o comportamento do diafragma, poderemos estar realizando sub-diagnósticos de fraqueza e atrofia muscular diafragmática. Na prática clínica, observações nas diversas modificações da pressão de suporte para níveis mais altos, podem gerar em volumes correntes excessivos, lesão pulmonar e atrofia diafragmática, além estão associadas a diversos padrões de assincronias (esforços perdidos ou auto-PEEP) como foi observado neste estudo e discutido nas próximas análises³⁶⁻⁴⁰.

5.3. Análise do tempo inspiratório com relação a mudança de PSV

À medida que a pressão de suporte aumenta existe a redução do tempo inspiratório, o não difere do que apresentado na prática clínica e literatura.

Porém neste estudo, tivemos um resultado mais significativo no tempo inspiratório, quando há mudanças na pressão de suporte em esforços com menores amplitudes e intensidades, principalmente nos esforços de $-3 \text{ cmH}_2\text{O} \times 15\%$ e $-3 \text{ cmH}_2\text{O} \times 20\%$.

Neste cenário, quando analisamos os esforços mais intensos, $-11 \text{ cmH}_2\text{O} \times 5\%$ e $-11 \text{ cmH}_2\text{O} \times 20\%$ com pressões de suporte mais baixas, o que ocorre é exatamente o contrário, ou seja, quando maior a intensidade e amplitude de esforço, maior o tempo inspiratório, com variações estatisticamente significativas, pois o tempo inspiratório nesta situação mais do que dobra em esforços com maiores amplitudes e intensidades.

Esta análise é particularmente importante, pois na prática clínica ao observarmos tempos inspiratórios mais longos com pressões de suporte menores, podemos estar diante de esforços mais intensos e amplos, o que pode refletir substancialmente em variações no volume corrente.

5.4 Influência da PSV no pico de fluxo inspiratório,

À medida que aumentamos a pressão de suporte observamos maiores picos de fluxos inspiratórios. Nesta situação quando analisamos a curva de pico de fluxo inspiratório, podemos observar que quanto maior o pico de fluxo maior será o esforço e amplitude do paciente.

Neste sentido, salienta-se a importância na forma e inclinação da onda de fluxo inspiratório, pois, quando observamos o pico da onda de fluxo, podemos correlacionar com o pico do esforço inspiratório, e o término do esforço inspiratório esteve associado a mudança da curva da forma da curva de fluxo inspiratório. (Figura 6)

5.5. Análise com relação as mudanças no *slope*

Como sabemos da literatura, o *slope* determina a velocidade que o fluxo é entregue durante a fase inspiratória. Desta forma, quanto mais acelerado o *slope*, menor é tempo que o respirador conseguirá atingir a pressão inspiratória e, conseqüentemente, menor é o tempo inspiratório^{6-9, 11, 12, 15}.

5.6. Influência do *slope* no volume corrente

Neste estudo, observamos que as maiores influências da mudança do *slope* em esforços mais intensos e de maiores amplitudes (-11 cmH₂O x15% e -11 cmH₂O x 20%). Comparando com todos os esforços testados a maior influência do *slope*, ocorre significativamente quando existem esforços mais intensos, podendo chegar a volumes correntes acima de 600 mL.

Logo, comparando ao que temos na literatura até o momento, a mudança no *slope* reduz o tempo inspiratório, porém em esforços maiores, mesmo com tempos inspiratórios menores, devido a grande força da contratilidade muscular, podemos em um curto

espaço de tempo insuflar os pulmões com volumes correntes excessivamente altos. O que pode resultar lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica e a longo prazo lesão diafragmática.

5.7. Influência do *slope* no tempo inspiratório.

A observação destas simulações nos mostra que em esforços mais fracos, ou seja esforços de $-3 \text{ cmH}_2\text{O} \times 5\%$ a $-3 \text{ cmH}_2\text{O} \times 20\%$ obtivemos os maiores tempos inspiratórios mesmo com *slopes* mais acelerados, nos mostrando que em simulações onde a força muscular pode estar reduzida, a influência do *slope* para redução do tempos inspiratório não se torna tão pronunciada.

Sendo assim, a influência da intensidade e amplitude dos esforços musculares inspiratórios na redução do tempo inspiratório se sobrepõe a mudança do *slope* quando os esforços são mais amplos e intensos.

5.8. Influência do *slope* no pico de fluxo inspiratório,

Com relação a mudança do *slope* no pico de fluxo inspiratório, observamos valores muito semelhantes, entre as diversas variações (0, 0,2 e 0,4 seg.). Conforme a literatura, quanto maior o esforço inspiratório maior é o pico de fluxo inspiratório. Porém quando observamos a variação do pico de fluxo inspiratório associada a variação do *slope*, percebemos que existe pouca mudança do pico de fluxo quando ocorre mudanças no

slope, sendo o pico de fluxo inspiratório mais influenciado pela intensidade e amplitude dos esforços inspiratórios.

5.9. Análise com relação a mudanças na % de ciclagem

A ciclagem representa o fechamento da válvula inspiratória e a abertura da válvula expiratória. Sendo assim % de ciclagens maiores permitem um maior tempo expiratório e, conseqüentemente, um menor tempo inspiratório. Este ajuste é particularmente importante em pacientes com alterações na sua mecânica respiratória. Por exemplo, pacientes com enfisema pulmonar, os quais, necessitam de um tempo expiratório maior, para evitar hiperinsulfação pulmonar, auto-PEEP e assincronias^{41, 42}.

5.10. Influência da ciclagem no volume corrente

Sabemos que menores ciclagens irão aumentar tempo inspiratório, conseqüentemente, aumentar o volume corrente. Este cenário é particularmente real em pacientes que possuem esforços inspiratórios mais fracos quando analisamos as nossas simulações. Como podemos observar na Figura 13, quando pacientes realizam esforços inspiratórios mais intensos e amplos, $-11\text{cmH}_2\text{O} \times 15\%$ e $-11\text{cmH}_2\text{O} \times 20\%$ existe um aumento significativo do volume corrente em ciclagens de 50% mesmo com tempos inspiratórios reduzidos. O que nos mostra que esforços exacerbados a mudança da ciclagem para valores de 50% pode aumentar o volume corrente em mais de 200mL, mesmo havendo redução do tempo inspiratório.

Logo, nestas situações em ciclagens de 50%, a amplitude dos esforços possuiu grande influência sob a variação do volume corrente. Em termos práticos, quando observarmos o aumento de ciclagem, o aumento do volume corrente, segundo sugere este estudo, podemos inferir que o paciente não só está com esforços musculares inspiratórios mais intensos, muito mais do que isso, com amplitudes (demora) mais intensas. Dessa forma, com o ajuste isolado da ciclagem, sem a observação do esforço muscular do paciente, pode até levar a redução do tempo inspiratório mas estaremos ofertando volumes correntes excessivos ao doente mesmo com pressão de suporte de 10 cmH₂O.

5.11. Influência da ciclagem no tempo inspiratório

Segundo a literatura^{6-9, 11}, observamos a redução do tempo inspiratório com o aumento da ciclagem. Quando analisamos a Figura 13 podemos observar que a maior influência dos esforços no tempo inspiratório, ocorre mais pronunciada com relação às amplitudes do que com a variação da intensidade do esforço inspiratório.

Na Figura 13, observamos os maiores tempos inspiratórios, com menores esforços, na prática clínica podemos correlacionar essas alterações observando que pacientes com tempos inspiratórios acima de 2 segundos possam estar fazendo esforços insuficientes e, conseqüentemente, sob risco de fadiga muscular respiratória. Nestes casos, estratégias de reabilitação muscular- respiratória, individualizar a sedação, avaliar alterações no *drive* neuro-respiratório e metabólicas se tornam importantes³⁶⁻⁴⁰.

5.12. Influência da ciclagem no pico de fluxo inspiratório

A maior influência da ciclagem neste estudo ocorreu em esforços mais intensos e mais amplos, ou seja, esforços de $-11 \text{ cmH}_2\text{O} \times 5\%$, 15% ou 20% . Sem grandes variações no pico de fluxo inspiratório, demonstrando assim que os maiores picos de fluxos inspiratórios ocorrem em grandes esforços independente do ajuste da ciclagem.

Por outro lado, é interessante analisarmos o outro extremo dos esforços inspiratório, variações de $-3 \text{ cmH}_2\text{O} \times 5\%$, $-3 \text{ mcH}_2\text{O} \times 15\%$ e $-3 \text{ cmH}_2\text{O} \times 20\%$. Neste ponto, a Figura 15 nos apresenta pontos fora da curva, ou *outliers*. Esses pontos representam valores de pico de fluxo inspiratórios maiores, que aconteceram em esforços menores devido a presença de assincronias entre o respirador e o simulador mecânico. A assincronia mais observada neste momento foi o auto-PEEP⁴². Podemos correlacionar esta alteração com a literatura, onde em pacientes com esforços inspiratórios fracos mesmo com a alteração da % de ciclagem poderão estar aumentando o pico de fluxo inspiratório, aumentando o volume corrente e resultando e aprisionamento aéreo e, conseqüentemente, assincronias⁴¹⁻⁴³.

5.13. Análise com relação as mudanças na complacência.

Nesta parte do estudo, avaliamos em um cenário clínico as diversas mudanças na complacência no simulador mecânico. Foram escolhidos três níveis de complacência, 50

mL/cmH₂O na simulação controle, como um pulmão de um paciente sem alterações em sua mecânica pulmonar, o que poderia representar um pacientes em desmame ventilatório. Complacência de 25 mL/cmH₂O simulando um paciente com síndrome do desconforto respiratório agudo do adulto, em processo de desmame ou em transição para uma ventilação assistida. E por fim complacência de 75 mL/cmH₂O representando um paciente com doença pulmonar obstrutiva crônica (enfisema) em desmame ou ventilação assistida^{33, 34, 44-46}. A seguir discutiremos as diferentes complacências interagindo com diferentes esforços musculares nas variáveis resposta.

5.14. Influência da complacência no volume corrente

Como já observado em estudos prévios e na pratica clínica, quando existe o aumento da complacência há o aumento do volume corrente, porém neste estudo observamos que mesmo em esforços maiores como – 11 cmH₂O x 5%, -11 cmH₂O x 15% e – 11 cmH₂O x 20%, mesmo em complacências aumentadas, não há um aumento expressivo do volume corrente quando comparamos com esforços menores com – 3 cmH₂O x5%, - 3 cmH₂O x 15% e -3 cmH₂O x 20%, onde com complacências de 75 mL/cmH₂O observamos volumes correntes acima de 800mL.

Esta observação é interessante, pois em esforços fracos com complacências aumentadas, observamos a presença de assincronias como auto-PEEP, na literatura, essa é a assincronia mais comum em pacientes com doença obstrutiva crônica, aumentando a insuflação pulmonar e, conseqüentemente, lesão pulmonar associada a

ventilação mecânica⁴¹⁻⁴³. Com nosso estudo, podemos sugerir que pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (enfisema), cursando com complacências elevadas e esforços musculares de intensidade e amplitude reduzidas estão mais suscetíveis a aumentos de volume corrente exacerbado o que poderá levá-los a assincronias e maior tempo em prótese ventilatória, o que nos mostra a importância da monitorização de esforços musculares nestes pacientes.

Por outro lado, pacientes com complacências reduzidas, só conseguem aumentar o seu volume corrente em esforços intensos e amplos (-11cmH₂O x 15% e -11 cmH₂O x 20%) o que pode ser particularmente prejudicial para este grupo de doentes, pois o aumento da força muscular irá aumentar o *sheer stress* em regiões pulmonares gravidade dependente e conseqüentemente, induzir a lesão pulmonar auto infligida.

Nestes casos, vale ressaltar diversos estudos com sedação e bloqueios neuromusculares parciais⁴⁷⁻⁵¹ em pacientes sob ventilação assistida, demonstram a inibição do drive neuro-respiratório em pacientes com o uso de propofol, reduzindo a intensidade e amplitude dos esforços musculares e conseqüentemente mantendo o volume corrente ao redor de 6mL/kg do peso predito. Em casos onde o uso do propofol está proscrito ou pacientes que mesmo com doses adequadas para se manterem em ventilação assistida com a inibição do *drive* neuro-respiratório⁴⁷⁻⁵¹. Outros estudos sugerem a associação do bloqueio neuromuscular parcial⁵⁰ porém, neste sentido, precisamos de mais dados para demonstrar efetividade com redução do tempo de prótese ventilatória e redução da mortalidade aplicando-se esta estratégia^{27, 31, 33, 34, 44-46,}

5.15. Influência da complacência no tempo inspiratório

Observamos neste estudo os maiores tempos inspiratórios com complacências maiores e nos menores esforços inspiratórios. Comparando com os maiores esforços em amplitude e intensidade mesmo com complacências altas, como 75 mL/cmH₂O não houve grandes alterações do tempo inspiratório.

5.16. Influência da complacência no pico de fluxo inspiratório,

Observamos os maiores picos de fluxo inspiratórios independente dos valores de complacência, nos maiores esforços de -11 cmH₂O com todas as três diferentes amplitudes (5%, 15%, 20%).

5.17. Análise das mudanças de resistência

As mudanças de aumento na resistência de vias aéreas podem indicar a presença de obstruções no tubo oro traqueal, na conexão do respirador ou obstruções de vias aéreas, Essas alterações são observadas quando em um paciente sob ventilação mecânica observamos, aumentos na pressão de pico (acima de 30 cmH₂O) além da presença de assincronias.

Neste estudo simulamos resistências de 5 cmH₂O/L/s, 10 cmH₂O/L/s e 20 cmH₂O/L/s e comparamos essas alterações com os diversos esforços inspiratórios.

5.18. Variações da resistência no volume corrente

Não observamos grande variações no volume corrente com resistências de 10cmH₂O/L/s comparando os três níveis de esforços e amplitudes musculares. Quando existe redução da resistência observamos aumento do volume corrente, o que possui pouca variação em esforços menores como -3 e -7 cmH₂O, porém observamos a maior variação em esforços com maiores intensidade e amplitudes. Mais uma vez, demonstrando como a amplitude de esforços intensos pode influenciar no volume corrente.

Ao passo que em altas resistências de 20 cmH₂O, em todos os esforços há uma redução do volume corrente, O que está bem correlacionado com a prática clínica.

5.19. Variação do tempo inspiratório

Quando observamos o tempo inspiratório nas mudanças de resistência, apresenta-se menor nas resistências menores, porém quando há o aumento de resistência podemos observar principalmente nos esforços mais intensos e de maior amplitude, a presença de *outliers* (Figura 19), a qual representa a presença de assincronias onde o tempo inspiratório foi tão curto que não houve tempo para a exalação do volume corrente inspirado, sendo assim, gerando auto – PEEP.

5.20. Variação do pico de fluxo inspiratório

Os maiores picos de fluxos inspiratórios estiveram presentes nas menores resistências ($5\text{cmH}_2\text{O/L/s}$), e os menores picos inspiratórios nas maiores resistências ($20\text{cmH}_2\text{O/L/s}$), não havendo grandes variações com a mudança da intensidade e da amplitude dos esforços inspiratórios. Demonstrando assim, que neste caso as alterações da resistência em valores de pico de fluxo inspiratórios, são independentes dos esforços inspiratórios.

A limitação deste estudo é que por ser um estudo com simulador mecânico, deve ser “traduzido” para a prática clínica. Além disso, no estudo a frequência respiratória manteve-se constante em 15 irpm por todas as simulações, e no caso de pacientes sob pressão de suporte, pode existir variações nas frequências respiratórias, principalmente associadas a alterações metabólicas e de mecânica respiratória.

CONCLUSÕES

6. CONCLUSÕES

- O volume corrente na pressão de suporte de 10 cmH₂O neste estudo de simulação, não aumentou significativamente com a intensidade do esforço inspiratório de – 3 cmH₂O para – 11 cmH₂O, e sim com o aumento da amplitude dos esforços de 5% para 20%. O tempo inspiratório diminuiu com o aumento dos esforços inspiratórios, O pico de fluxo inspiratório aumentou significativamente com a intensidade do esforço, mas não com o aumento da amplitude. Observamos uma significativa correlação inversa entre o pico de fluxo e o tempo inspiratório, a mudança da curva de fluxo inspiratória esteve associada ao término do esforço inspiratório na análise visual da curva de pressão muscular;

- Para as variações da pressão de suporte observamos que o volume corrente, tempo inspiratório e pico do fluxo inspiratório aumentam conforme o nível do PSV aumentou;

- Já para as mudanças de *slope* da pressão de suporte observamos que as variações no volume corrente foram pequenas; o tempo inspiratório, aumentou de maneira significativa para algumas mudanças de intensidade e amplitude de esforço com o aumento do *slope*;

- O volume e o tempo diminuíram com o aumento da % ciclagem expiratória, enquanto o pico do fluxo não sofreu muita influência das diferentes % ciclagem;

- O volume e o tempo aumentaram com o aumento da complacência e o pico de fluxo inspiratório, não sofreu influência dos níveis de complacência;

-
- O volume corrente e o pico de fluxo inspiratório diminuíram com o aumento no nível de resistência, e o tempo inspiratório aumentou;
 - Na maioria das simulações, para o esforço -3 cmH₂O, a amplitude não influenciou o volume corrente, tempo inspiratório e pico de fluxo inspiratório. No entanto, para os esforços -7 ou -11, existiu uma influência significativa da amplitude;

Neste estudo, podemos inferir que as variações nas intensidades e amplitudes dos esforços inspiratórios no simulador mecânico influenciaram de maneira significativa nas variáveis de volume corrente, tempo inspiratório e pico de fluxo inspiratório.

PERSPECTIVAS FUTURAS

7. PERSPECTIVAS FUTURAS

Desta forma sugerimos com os nossos resultados, que esses poderão ser úteis no futuro para a confecção de algoritmos automáticos nos respiradores microprocessados no que concerne a inferência dos esforços musculares inspiratórios considerando as variáveis de resposta da pressão de suporte (volume corrente, tempo inspiratório e pico de fluxo inspiratório), nos diversos níveis de pressão de suporte, complacência e resistência do sistema respiratório. Os resultados deste estudo, poderão ser úteis para a elaboração de algoritmos automáticos que consigam através de ajustes específicos dos controles da pressão de suporte (nível de pressão de suporte, *slope* e % de ciclagem) nas diferentes condições de complacência e resistência um controle do volume corrente alvo, para a manutenção ao longo do tempo de uma ventilação protetora.

ANEXOS

8. ANEXO

TABELAS

Tabela A.3 - Medidas descritivas do volume corrente expirado por esforço, demora e PSV (Simulações 3, 1 e 2)

Volume Corrente (mL)								
PSV	Demora	Esforço	n	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
5	5	-3	15	266,1	56,79	62,1	282,1	284,1
		-7	15	216,6	11,06	197,3	220,3	231,0
		-11	15	257,1	1,15	254,6	257,3	259,0
	15	-3	15	275,2	6,73	255,2	277,3	281,4
		-7	15	338,0	2,57	335,4	337,4	344,8
		-11	15	445,1	2,21	440,0	445,9	447,9
	20	-3	15	275,8	10,09	257,1	279,8	287,6
		-7	15	399,3	1,22	397,8	399,0	401,2
		-11	15	519,6	2,48	511,3	519,9	521,7
10	5	-3	12	542,0	35,91	438,4	551,4	572,2
		-7	15	529,6	20,19	484,0	530,0	556,0
		-11	15	505,6	11,58	472,0	508,1	517,6
	15	-3	14	545,5	6,90	528,1	547,0	553,8
		-7	15	571,3	7,76	565,3	569,8	598,3
		-11	15	605,0	2,27	602,5	604,7	609,6
	20	-3	14	541,8	14,72	512,3	544,7	563,9
		-7	15	604,3	10,58	592,2	603,0	639,0
		-11	15	704,3	1,24	702,2	704,2	706,9
15	5	-3	8	1041,5	172,18	754,0	1132,6	1139,8
		-7	15	857,8	5,06	854,2	856,5	875,7
		-11	15	838,8	4,74	835,7	837,1	851,4
	15	-3	8	1075,7	115,66	790,8	1111,8	1143,6
		-7	15	866,4	4,65	862,6	865,4	881,6
		-11	15	849,7	6,36	840,3	850,0	866,7
	20	-3	8	1073,6	113,17	793,8	1110,8	1124,9
		-7	15	877,3	4,03	873,2	876,1	890,6
		-11	15	897,3	6,27	893,8	896,0	919,4

Tabela A.4- Medidas descritivas do tempo inspiratório por esforço, demora e PSV (Simulações 3,1 e 2)

Tempo Inspiratório (s)								
PSV	Demora	Esforço	n	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
5	5	-3	15	1,68	0,070	1,45	1,68	1,75
		-7	15	0,60	0,080	0,47	0,58	0,72
		-11	15	0,48	0,010	0,46	0,48	0,48
	15	-3	15	1,23	0,070	1,07	1,25	1,37
		-7	15	0,81	0,010	0,79	0,81	0,84
		-11	15	0,80	0,000	0,79	0,80	0,80
	20	-3	15	1,09	0,110	0,91	1,13	1,24
		-7	15	0,97	0,010	0,95	0,97	0,98
		-11	15	0,95	0,010	0,93	0,95	0,95
10	5	-3	12	2,07	0,190	1,73	2,09	2,40
		-7	15	1,33	0,130	1,11	1,27	1,47
		-11	15	0,98	0,060	0,83	0,99	1,06
	15	-3	14	1,91	0,100	1,69	1,92	2,10
		-7	15	1,12	0,030	1,03	1,13	1,16
		-11	15	0,83	0,000	0,82	0,83	0,83
	20	-3	14	1,87	0,090	1,74	1,85	2,04
		-7	15	1,05	0,040	0,92	1,07	1,08
		-11	15	0,97	0,010	0,96	0,96	0,98
15	5	-3	8	2,27	0,040	2,18	2,29	2,31
		-7	15	1,80	0,020	1,77	1,80	1,86
		-11	15	1,43	0,020	1,36	1,44	1,46
	15	-3	8	2,13	0,010	2,12	2,13	2,15
		-7	15	1,53	0,020	1,48	1,53	1,57
		-11	15	1,08	0,040	0,98	1,09	1,12
	20	-3	8	2,11	0,010	2,10	2,10	2,13
		-7	15	1,46	0,020	1,43	1,47	1,49
		-11	15	0,99	0,010	0,96	0,99	1,00

Tabela A.5 - Medidas descritivas do pico do fluxo inspiratório por esforço, demora e PSV (Simulações 3,1 e 2)

Pico do Fluxo Inspiratório (L/min)								
PSV	Demora	Esforço	n	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
5	5	-3	15	25,0	14,37	20,6	21,0	76,8
		-7	15	37,6	0,71	35,2	37,7	38,2
		-11	15	50,9	0,11	50,7	50,9	51,1
	15	-3	15	25,2	0,27	25,0	25,1	26,1
		-7	15	38,4	0,09	38,3	38,4	38,5
		-11	15	50,8	0,12	50,7	50,8	51,2
	20	-3	15	25,0	0,20	24,6	24,9	25,3
		-7	15	36,7	0,06	36,5	36,7	36,7
		-11	15	48,1	0,16	48,0	48,0	48,6
10	5	-3	12	32,2	7,99	25,7	29,5	52,0
		-7	15	49,9	1,00	48,7	49,9	52,8
		-11	15	64,4	0,35	63,4	64,5	64,9
	15	-3	14	35,1	3,47	31,6	33,9	42,7
		-7	15	53,3	0,91	50,0	53,5	53,6
		-11	15	67,0	0,22	66,3	67,1	67,2
	20	-3	14	36,4	2,90	32,3	36,1	42,5
		-7	15	52,1	1,11	48,1	52,3	52,6
		-11	15	63,8	0,11	63,7	63,8	64,1
15	5	-3	8	57,5	7,75	54,1	54,8	76,6
		-7	15	58,1	1,35	53,3	58,4	58,8
		-11	15	73,9	0,84	71,0	74,2	74,5
	15	-3	8	58,2	2,66	52,1	59,4	59,6
		-7	15	65,8	1,43	60,6	66,1	66,4
		-11	15	80,9	0,58	78,9	81,1	81,4
	20	-3	8	57,9	0,74	56,1	58,1	58,4
		-7	15	65,1	0,71	62,6	65,3	65,6
		-11	15	79,1	1,14	75,0	79,4	79,7

Tabela A.6 - Medidas descritivas do volume corrente expirado por esforço, demora e *slope* (Simulações 4,1 e 5)

Volume Corrente (mL)								
<i>Slope</i>	Demora	Esforço	n	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
0	5	-3	15	554,1	27,43	457,8	562,8	570,1
		-7	15	506,2	34,33	448,1	511,1	553,1
		-11	15	464,3	16,63	437,2	459,4	489,1
	15	-3	15	569,1	3,84	561,3	569,7	576,1
		-7	15	582,2	9,11	576,2	579,3	609,3
		-11	15	640,7	1,83	637,7	640,8	644,7
	20	-3	15	566,6	5,23	559,4	564,7	578,1
		-7	15	624,4	6,01	619,3	622,4	644,8
		-11	15	736,8	1,76	731,4	737,1	738,7
0,2	5	-3	12	542,0	35,91	438,4	551,4	572,2
		-7	15	529,6	20,19	484,0	530,0	556,0
		-11	15	505,6	11,58	472,0	508,1	517,6
	15	-3	14	545,5	6,90	528,1	547,0	553,8
		-7	15	571,3	7,76	565,3	569,8	598,3
		-11	15	605,0	2,27	602,5	604,7	609,6
	20	-3	14	541,8	14,72	512,3	544,7	563,9
		-7	15	604,3	10,58	592,2	603,0	639,0
		-11	15	704,3	1,24	702,2	704,2	706,9
0,4	5	-3	10	633,6	146,25	452,7	632,2	800,6
		-7	15	565,5	10,97	534,6	569,3	582,1
		-11	15	547,7	16,60	510,2	552,5	576,4
	15	-3	11	618,6	131,78	493,4	534,4	793,7
		-7	15	570,5	12,06	563,0	567,3	613,5
		-11	15	569,8	5,65	565,0	568,4	588,3
	20	-3	11	613,3	114,57	502,0	539,4	760,5
		-7	15	583,1	9,62	578,1	580,3	617,1
		-11	15	670,3	1,51	667,3	670,4	672,4

Tabela A.7 - Medidas descritivas do tempo inspiratório por esforço, demora e *slope* (Simulações 4,1 e 5)

Tempo Inspiratório (s)								
Slope	Demora	Esforço	n	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
0	5	-3	15	1,74	0,170	1,45	1,81	2,04
		-7	15	1,07	0,160	0,86	1,03	1,27
		-11	15	0,71	0,070	0,59	0,71	0,82
	15	-3	15	1,72	0,050	1,63	1,72	1,79
		-7	15	1,00	0,030	0,91	1,00	1,03
		-11	15	0,82	0,000	0,82	0,82	0,83
	20	-3	15	1,69	0,040	1,63	1,69	1,76
		-7	15	1,00	0,020	0,94	1,01	1,03
		-11	15	0,96	0,000	0,95	0,96	0,96
0,2	5	-3	12	2,07	0,190	1,73	2,09	2,40
		-7	15	1,33	0,130	1,11	1,27	1,47
		-11	15	0,98	0,060	0,83	0,99	1,06
	15	-3	14	1,91	0,100	1,69	1,92	2,10
		-7	15	1,12	0,030	1,03	1,13	1,16
		-11	15	0,83	0,000	0,82	0,83	0,83
	20	-3	14	1,87	0,090	1,74	1,85	2,04
		-7	15	1,05	0,040	0,92	1,07	1,08
		-11	15	0,97	0,010	0,96	0,96	0,98
0,4	5	-3	10	2,28	0,240	2,03	2,16	2,57
		-7	15	1,85	0,190	1,40	1,94	2,06
		-11	15	1,32	0,100	1,10	1,35	1,44
	15	-3	11	2,17	0,200	1,80	2,11	2,47
		-7	15	1,31	0,050	1,16	1,33	1,35
		-11	15	0,85	0,010	0,84	0,84	0,86
	20	-3	11	2,07	0,120	1,88	2,03	2,35
		-7	15	1,14	0,030	1,05	1,15	1,18
		-11	15	0,98	0,010	0,96	0,98	0,98

Tabela A.8 - Medidas descritivas do pico do fluxo inspiratório por esforço, demora e *slope* (Simulações 4,1 e 5)

Pico do Fluxo Inspiratório (L/min)								
Slope	Demora	Esforço	n	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
0	5	-3	15	38,5	5,95	34,3	37,4	59,2
		-7	15	55,2	1,13	51,5	55,5	56,0
		-11	15	69,2	0,46	67,7	69,2	69,7
	15	-3	15	38,7	1,07	38,1	38,5	42,5
		-7	15	53,5	0,69	51,1	53,7	53,9
		-11	15	66,4	0,12	66,2	66,4	66,6
	20	-3	15	38,7	0,71	38,0	38,5	41,1
		-7	15	51,2	0,57	49,2	51,3	51,6
		-11	15	62,2	0,11	62,0	62,2	62,5
0,2	5	-3	12	32,2	7,99	25,7	29,5	52,0
		-7	15	49,9	1,00	48,7	49,9	52,8
		-11	15	64,4	0,35	63,4	64,5	64,9
	15	-3	14	35,1	3,47	31,6	33,9	42,7
		-7	15	53,3	0,91	50,0	53,5	53,6
		-11	15	67,0	0,22	66,3	67,1	67,2
	20	-3	14	36,4	2,90	32,3	36,1	42,5
		-7	15	52,1	1,11	48,1	52,3	52,6
		-11	15	63,8	0,11	63,7	63,8	64,1
0,4	5	-3	10	32,3	9,88	26,0	31,3	59,5
		-7	15	33,1	2,12	27,5	33,1	36,3
		-11	15	49,7	1,04	46,3	49,7	51,1
	15	-3	11	33,3	5,87	26,2	32,6	40,2
		-7	15	49,1	2,25	41,0	49,7	50,0
		-11	15	64,0	0,45	62,4	64,0	64,3
	20	-3	11	35,7	5,50	25,0	34,0	41,3
		-7	15	51,2	1,57	45,5	51,6	51,7
		-11	15	64,0	0,09	63,8	64,0	64,1

Tabela A.9 - Medidas descritivas do volume corrente expirado por esforço, demora e ciclagem (Simulações 7,1 e 6)

Volume Corrente (mL)								
Ciclagem	Demora	Esforço	n	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
5	5	-3	8	737,6	107,04	492,4	783,6	796,4
		-7	15	569,3	7,04	559,6	570,5	581,6
		-11	15	578,8	14,10	551,7	584,0	595,3
	15	-3	8	763,8	108,97	494,5	800,3	815,9
		-7	15	619,2	8,63	612,4	617,4	649,3
		-11	15	651,6	5,86	642,3	650,9	667,3
	20	-3	8	765,9	110,00	493,8	803,1	813,8
		-7	15	640,3	8,13	634,2	637,2	666,9
		-11	15	719,3	1,06	717,8	719,1	721,0
25	5	-3	12	542,0	35,91	438,4	551,4	572,2
		-7	15	529,6	20,20	484,0	530,0	556,0
		-11	15	505,6	11,58	472,0	508,1	517,6
	15	-3	14	545,5	6,90	528,1	547,0	553,8
		-7	15	571,3	7,76	565,3	569,8	598,3
		-11	15	605,0	2,27	602,5	604,7	609,6
	20	-3	14	541,8	14,72	512,3	544,7	563,9
		-7	15	604,3	10,58	592,2	603,0	639,0
		-11	15	704,3	1,24	702,2	704,2	706,9
50	5	-3	15	434,9	58,24	225,9	450,6	459,3
		-7	15	316,9	5,68	307,8	316,0	333,3
		-11	15	328,7	0,95	326,9	328,6	330,4
	15	-3	15	426,2	4,98	413,0	425,7	431,9
		-7	15	488,1	1,44	485,5	488,0	490,3
		-11	15	574,6	2,96	570,4	575,0	580,8
	20	-3	15	446,6	2,44	443,8	445,7	451,1
		-7	15	567,0	2,80	563,5	566,5	574,5
		-11	15	679,6	2,35	673,7	679,6	684,2

Tabela A.10 - Medidas descritivas do tempo inspiratório por esforço, demora e ciclagem (Simulações 7,1 e 6)

Tempo Inspiratório (s)								
Ciclagem	Demora	Esforço	n	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
5	5	-3	8	2,57	0,020	2,56	2,57	2,61
		-7	15	2,13	0,110	1,91	2,11	2,30
		-11	15	1,49	0,090	1,33	1,51	1,59
	15	-3	8	2,56	0,010	2,54	2,56	2,58
		-7	15	1,63	0,090	1,36	1,64	1,75
		-11	15	1,19	0,010	1,16	1,19	1,21
	20	-3	8	2,57	0,020	2,55	2,58	2,60
		-7	15	1,49	0,060	1,29	1,50	1,54
		-11	15	1,38	0,010	1,37	1,38	1,40
25	5	-3	12	2,07	0,194	1,73	2,09	2,40
		-7	15	1,33	0,133	1,11	1,27	1,47
		-11	15	0,98	0,058	0,83	0,99	1,06
	15	-3	14	1,91	0,104	1,69	1,92	2,10
		-7	15	1,12	0,030	1,03	1,13	1,16
		-11	15	0,83	0,005	0,82	0,83	0,83
	20	-3	14	1,87	0,090	1,74	1,85	2,04
		-7	15	1,05	0,039	0,92	1,07	1,08
		-11	15	0,97	0,007	0,96	0,96	0,98
50	5	-3	15	1,11	0,030	1,07	1,10	1,20
		-7	15	0,57	0,010	0,54	0,57	0,59
		-11	15	0,46	0,000	0,45	0,46	0,46
	15	-3	15	0,93	0,020	0,90	0,93	0,97
		-7	15	0,78	0,010	0,77	0,78	0,80
		-11	15	0,75	0,010	0,73	0,75	0,76
	20	-3	15	0,96	0,010	0,95	0,96	0,96
		-7	15	0,91	0,000	0,90	0,91	0,92
		-11	15	0,89	0,010	0,88	0,89	0,90

Tabela A.11 - Medidas descritivas do pico do fluxo inspiratório por esforço, demora e ciclagem (Simulações 7,1 e 6)

Pico do Fluxo Inspiratório (L/min)								
Ciclagem	Demora	Esforço	n	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
5	5	-3	8	42,0	5,77	39,8	40,0	56,3
		-7	15	44,0	1,27	41,4	44,1	45,8
		-11	15	62,3	0,82	59,8	62,3	63,4
	15	-3	8	42,1	1,53	38,3	42,6	42,7
		-7	15	50,9	1,44	45,8	51,2	51,9
		-11	15	65,6	0,37	64,3	65,7	65,9
	20	-3	8	42,0	0,85	39,9	42,3	42,4
		-7	15	50,4	1,24	46,0	50,8	51,0
		-11	15	62,4	0,08	62,3	62,4	62,6
25	5	-3	12	32,2	8,00	25,7	29,5	52,0
		-7	15	49,9	1,00	48,7	49,9	52,8
		-11	15	64,4	0,35	63,4	64,5	64,9
	15	-3	14	35,1	3,48	31,6	33,9	42,7
		-7	15	53,3	0,92	50,0	53,5	53,6
		-11	15	67,0	0,22	66,3	67,1	67,2
	20	-3	14	36,4	2,90	32,3	36,1	42,5
		-7	15	52,1	1,11	48,1	52,3	52,6
		-11	15	63,8	0,11	63,7	63,8	64,1
50	5	-3	15	38,8	5,39	37,0	37,4	58,2
		-7	15	52,7	0,33	51,6	52,8	53,0
		-11	15	66,1	0,11	65,9	66,1	66,3
	15	-3	15	41,8	0,25	41,7	41,8	42,7
		-7	15	54,8	0,08	54,7	54,8	55,0
		-11	15	67,4	0,18	67,2	67,3	67,9
	20	-3	15	41,6	0,06	41,5	41,6	41,7
		-7	15	52,9	0,12	52,6	52,9	53,1
		-11	15	64,2	0,14	63,9	64,2	64,5

Tabela A.12 - Medidas descritivas do volume corrente expirado por esforço, demora e complacência (Simulações 8,1 e 9)

Volume Corrente (mL)								
Complacência	Demora	Esforço	n	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
25	5	-3	15	389,8	12,23	346,2	393,9	394,9
		-7	15	361,0	2,49	354,5	360,9	364,2
		-11	15	364,2	27,23	347,0	349,6	424,3
	15	-3	15	392,5	1,29	390,3	392,9	395,0
		-7	15	446,8	3,88	440,4	447,0	452,7
		-11	15	528,0	1,38	524,0	528,4	529,4
	20	-3	15	409,5	5,01	404,7	407,6	420,5
		-7	15	508,4	3,75	504,0	507,3	517,2
		-11	15	608,8	1,27	607,2	608,5	611,1
50	5	-3	12	542,0	35,91	438,4	551,4	572,2
		-7	15	529,6	20,20	484,0	530,0	556,0
		-11	15	505,6	11,58	472,0	508,1	517,6
	15	-3	14	545,5	6,90	528,1	547,0	553,8
		-7	15	571,3	7,76	565,3	569,8	598,3
		-11	15	605,0	2,27	602,5	604,7	609,6
	20	-3	14	541,8	14,72	512,3	544,7	563,9
		-7	15	604,3	10,58	592,2	603,0	639,0
		-11	15	704,3	1,24	702,2	704,2	706,9
75	5	-3	8	864,4	201,88	366,9	927,5	981,4
		-7	15	613,5	23,64	529,1	618,5	627,6
		-11	15	614,3	14,01	606,3	610,1	663,0
	15	-3	8	881,0	166,52	470,1	934,3	970,4
		-7	15	651,7	13,00	645,4	648,1	698,0
		-11	15	649,3	14,52	635,2	648,1	697,9
	20	-3	8	881,0	166,78	468,6	937,3	956,9
		-7	15	666,2	11,93	658,8	662,4	708,4
		-11	15	726,2	8,81	720,5	724,4	757,1

Tabela A.13 - Medidas descritivas do tempo inspiratório por esforço, demora e complacência (Simulações 8,1 e 9)

Tempo Inspiratório (s)								
Complacência	Demora	Esforço	n	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
25	5	-3	15	1,21	0,030	1,14	1,22	1,24
		-7	15	0,84	0,020	0,80	0,84	0,87
		-11	15	0,61	0,050	0,53	0,60	0,73
	15	-3	15	1,05	0,030	0,99	1,07	1,08
		-7	15	0,82	0,010	0,81	0,82	0,84
		-11	15	0,79	0,000	0,79	0,79	0,80
	20	-3	15	1,02	0,020	0,99	1,03	1,05
		-7	15	0,96	0,010	0,94	0,96	0,98
		-11	15	0,94	0,010	0,93	0,94	0,95
50	5	-3	12	2,07	0,194	1,73	2,09	2,40
		-7	15	1,33	0,133	1,11	1,27	1,47
		-11	15	0,98	0,058	0,83	0,99	1,06
	15	-3	14	1,91	0,104	1,69	1,92	2,10
		-7	15	1,12	0,030	1,03	1,13	1,16
		-11	15	0,83	0,005	0,82	0,83	0,83
	20	-3	14	1,87	0,090	1,74	1,85	2,04
		-7	15	1,05	0,039	0,92	1,07	1,08
		-11	15	0,97	0,007	0,96	0,96	0,98
75	5	-3	8	2,53	0,050	2,40	2,54	2,56
		-7	15	1,99	0,070	1,93	1,98	2,22
		-11	15	1,35	0,060	1,14	1,35	1,42
	15	-3	8	2,57	0,010	2,55	2,57	2,58
		-7	15	1,58	0,060	1,36	1,60	1,63
		-11	15	0,92	0,040	0,81	0,94	0,96
	20	-3	8	2,58	0,010	2,57	2,58	2,59
		-7	15	1,46	0,080	1,20	1,48	1,51
		-11	15	0,96	0,010	0,94	0,97	0,98

Tabela A.14 - Medidas descritivas do pico do fluxo inspiratório por esforço, demora e complacência (Simulações 8,1 e 9)

Pico do Fluxo Inspiratório (L/min)								
Complacência	Demora	Esforço	n	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
25	5	-3	15	38,1	3,92	36,3	37,0	52,1
		-7	15	49,8	0,50	49,1	49,6	50,7
		-11	15	62,1	0,91	60,9	61,9	64,5
	15	-3	15	39,7	0,14	39,5	39,6	40,1
		-7	15	51,4	0,08	51,2	51,4	51,5
		-11	15	62,6	0,08	62,5	62,6	62,7
	20	-3	15	38,9	0,32	38,1	39,0	39,1
		-7	15	48,9	0,25	48,2	48,9	49,2
		-11	15	58,8	0,10	58,6	58,7	59,0
50	5	-3	12	32,2	8,00	25,7	29,5	52,0
		-7	15	49,9	1,00	48,7	49,9	52,8
		-11	15	64,4	0,35	63,4	64,5	64,9
	15	-3	14	35,1	3,48	31,6	33,9	42,7
		-7	15	53,3	0,92	50,0	53,5	53,6
		-11	15	67,0	0,22	66,3	67,1	67,2
	20	-3	14	36,4	2,90	32,3	36,1	42,5
		-7	15	52,1	1,11	48,1	52,3	52,6
		-11	15	63,8	0,11	63,7	63,8	64,1
75	5	-3	8	39,2	9,00	28,6	37,6	60,1
		-7	15	42,9	2,41	41,8	42,4	51,6
		-11	15	60,9	1,15	56,8	61,2	61,4
	15	-3	8	41,3	1,95	36,5	42,1	42,1
		-7	15	49,6	1,41	44,5	49,9	50,2
		-11	15	66,5	0,84	63,5	66,7	67,2
	20	-3	8	41,7	0,74	39,9	42,0	42,0
		-7	15	50,3	1,35	45,4	50,6	50,8
		-11	15	64,6	0,44	63,1	64,7	65,0

Tabela A.15 - Medidas descritivas do volume corrente expirado por esforço, demora e resistência (Simulações 10,1 e 11)

Volume Corrente (mL)									
Resistência	Demora	Esforço	n	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo	
5	5	-3	15	807,2	21,91	728,2	812,2	816,2	
		-7	15	756,6	28,11	655,4	762,9	771,5	
		-11	15	724,5	2,81	720,1	724,0	729,3	
	15	-3	15	802,4	2,49	796,7	803,2	805,3	
		-7	15	822,4	4,20	817,7	821,3	833,3	
		-11	15	968,5	3,47	963,3	967,7	974,6	
	20	-3	15	824,0	2,88	820,5	823,1	830,5	
		-7	15	955,7	4,36	949,4	953,9	964,2	
		-11	15	1135,4	2,71	1129,9	1135,2	1139,7	
	10	5	-3	12	542,0	35,91	438,4	551,4	572,2
			-7	15	529,6	20,20	484,0	530,0	556,0
			-11	15	505,6	11,58	472,0	508,1	517,6
15		-3	14	545,5	6,90	528,1	547,0	553,8	
		-7	15	571,3	7,76	565,3	569,8	598,3	
		-11	15	605,0	2,27	602,5	604,7	609,6	
20		-3	14	541,8	14,72	512,3	544,7	563,9	
		-7	15	604,3	10,58	592,2	603,0	639,0	
		-11	15	704,3	1,24	702,2	704,2	706,9	
20		5	-3	7	523,6	49,73	497,0	506,2	636,1
			-7	15	328,4	16,97	267,8	332,3	338,4
			-11	10	448,9	121,11	330,0	434,7	595,7
	15	-3	8	478,4	101,01	229,3	511,7	534,1	
		-7	15	350,1	7,05	344,8	348,5	374,7	
		-11	15	344,7	13,30	338,5	340,3	391,4	
	20	-3	8	513,1	4,08	508,9	511,5	522,2	
		-7	14	292,3	1,38	290,6	291,8	294,9	
		-11	14	407,9	47,92	387,7	391,5	566,6	

Tabela A.16 - Medidas descritivas do tempo inspiratório por esforço, demora e resistência (Simulações 10,1 e 11)

Tempo Inspiratório (s)								
Resistência	Demora	Esforço	n	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
5	5	-3	15	1,43	0,010	1,41	1,42	1,45
		-7	15	1,07	0,000	1,06	1,07	1,08
		-11	15	0,80	0,010	0,79	0,80	0,81
	15	-3	15	1,23	0,010	1,21	1,23	1,26
		-7	15	0,87	0,010	0,86	0,87	0,88
		-11	15	0,83	0,010	0,82	0,83	0,84
	20	-3	15	1,19	0,010	1,17	1,19	1,22
		-7	15	1,01	0,010	1,00	1,02	1,02
		-11	15	0,98	0,010	0,97	0,98	0,99
10	5	-3	12	2,07	0,194	1,73	2,09	2,40
		-7	15	1,33	0,133	1,11	1,27	1,47
		-11	15	0,98	0,058	0,83	0,99	1,06
	15	-3	14	1,91	0,104	1,69	1,92	2,10
		-7	15	1,12	0,030	1,03	1,13	1,16
		-11	15	0,83	0,005	0,82	0,83	0,83
	20	-3	14	1,87	0,090	1,74	1,85	2,04
		-7	15	1,05	0,039	0,92	1,07	1,08
		-11	15	0,97	0,007	0,96	0,96	0,98
20	5	-3	7	2,55	0,040	2,48	2,57	2,59
		-7	15	1,98	0,100	1,86	1,96	2,32
		-11	10	1,92	0,970	0,96	1,64	3,69
	15	-3	8	2,58	0,030	2,54	2,58	2,61
		-7	15	1,60	0,100	1,25	1,62	1,67
		-11	15	0,84	0,020	0,79	0,84	0,85
	20	-3	8	2,62	0,020	2,59	2,63	2,64
		-7	14	0,96	0,010	0,96	0,96	0,98
		-11	14	1,04	0,280	0,91	0,97	2,01

Tabela A.17 - Medidas descritivas do pico do fluxo inspiratório por esforço, demora e resistência (Simulações 10,1 e 11)

Pico do Fluxo Inspiratório (L/min)								
Resistência	Demora	Esforço	n	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
5	5	-3	15	62,8	8,46	60,0	60,5	93,3
		-7	15	82,7	0,51	81,3	82,8	83,4
		-11	15	103,3	0,24	103,0	103,3	103,8
	15	-3	15	69,4	0,16	69,2	69,4	69,9
		-7	15	90,0	0,15	89,7	90,0	90,2
		-11	15	109,6	0,11	109,4	109,6	109,8
	20	-3	15	69,2	0,11	69,0	69,1	69,4
		-7	15	88,2	2,58	87,3	87,5	97,5
		-11	15	105,5	0,13	105,3	105,6	105,8
10	5	-3	12	32,2	8,00	25,7	29,5	52,0
		-7	15	49,9	1,00	48,7	49,9	52,8
		-11	15	64,4	0,35	63,4	64,5	64,9
	15	-3	14	35,1	3,48	31,6	33,9	42,7
		-7	15	53,3	0,92	50,0	53,5	53,6
		-11	15	67,0	0,22	66,3	67,1	67,2
	20	-3	14	36,4	2,90	32,3	36,1	42,5
		-7	15	52,1	1,11	48,1	52,3	52,6
		-11	15	63,8	0,11	63,7	63,8	64,1
20	5	-3	8	20,5	9,00	14,7	21,3	22,0
		-7	15	25,1	2,41	24,6	24,8	29,6
		-11	15	35,2	1,15	30,5	35,7	37,0
	15	-3	8	22,8	1,95	21,8	22,9	23,0
		-7	15	27,7	1,41	25,9	27,8	28,0
		-11	15	36,5	0,84	35,1	36,6	36,7
	20	-3	8	22,8	0,74	22,2	22,9	23,0
		-7	15	27,4	1,35	27,2	27,4	27,5
		-11	15	34,4	0,44	32,4	34,0	41,6

Tabela A.18 - Medidas descritivas do volume corrente expirado por simulação e demora para o esforço -3

Volume Corrente Expirado (mL)							
Demora	Simulação	n	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
5	1	12	541,96	35,91	438,40	551,35	572,20
	2	8	1041,53	172,18	753,95	1132,60	1139,80
	3	15	266,07	56,79	62,10	282,10	284,10
	4	15	554,14	27,43	457,80	562,80	570,10
	5	10	633,55	146,25	452,70	632,15	800,60
	6	15	434,89	58,24	225,90	450,60	459,30
	7	8	737,6	107,04	492,40	783,55	796,40
	8	15	389,81	12,23	346,20	393,90	394,90
	9	8	864,35	201,88	366,90	927,45	981,40
	10	7	523,61	49,73	497,00	506,20	636,10
	11	15	807,23	21,91	728,20	812,20	816,20
15	1	14	545,52	6,9	528,10	547,00	553,80
	2	8	1075,65	115,66	790,80	1111,75	1143,60
	3	15	275,22	6,73	255,20	277,30	281,40
	4	15	569,05	3,84	561,30	569,70	576,10
	5	11	618,55	131,78	493,40	534,40	793,70
	6	15	426,22	4,98	413,00	425,70	431,90
	7	8	763,84	108,97	494,50	800,25	815,90
	8	15	392,52	1,29	390,30	392,90	395,00
	9	8	881,02	166,52	470,10	934,30	970,40
	10	8	478,44	101,01	229,30	511,65	534,10
	11	15	802,37	2,49	796,70	803,20	805,30
20	1	14	541,77	14,72	512,30	544,70	563,90
	2	8	1073,59	113,17	793,80	1110,80	1124,90
	3	15	275,76	10,09	257,10	279,80	287,60
	4	15	566,58	5,23	559,40	564,70	578,10
	5	11	613,34	114,57	502,00	539,40	760,50
	6	15	446,59	2,44	443,80	445,70	451,10
	7	8	765,85	110	493,80	803,10	813,80
	8	15	409,49	5,01	404,70	407,60	420,50
	9	8	880,99	166,78	468,60	937,30	956,90
	10	8	513,09	4,08	508,90	511,50	522,20
	11	15	823,97	2,88	820,50	823,10	830,50

Tabela A.19 - Medidas descritivas do volume corrente expirado por simulação e demora para o esforço -7

Volume Corrente Expirado (mL)							
Demora	Simulação	n	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
5	1	15	529,59	20,19	484,00	530,00	556,00
	2	15	857,79	5,06	854,20	856,50	875,70
	3	15	216,59	11,06	197,30	220,30	231,00
	4	15	506,15	34,33	448,10	511,10	553,10
	5	15	565,47	10,97	534,60	569,30	582,10
	6	15	316,85	5,68	307,80	316,00	333,30
	7	15	569,28	7,04	559,60	570,50	581,60
	8	15	360,98	2,49	354,50	360,90	364,20
	9	15	613,45	23,64	529,10	618,50	627,60
	10	15	328,42	16,97	267,80	332,30	338,40
	11	15	756,57	28,11	655,40	762,90	771,50
15	1	15	571,30	7,76	565,30	569,80	598,30
	2	15	866,37	4,65	862,60	865,40	881,60
	3	15	337,96	2,57	335,40	337,40	344,80
	4	15	582,16	9,11	576,20	579,30	609,30
	5	15	570,46	12,06	563,00	567,30	613,50
	6	15	488,07	1,44	485,50	488,00	490,30
	7	15	619,16	8,63	612,40	617,40	649,30
	8	15	446,81	3,88	440,40	447,00	452,70
	9	15	651,65	13	645,40	648,10	698,00
	10	15	350,10	7,05	344,80	348,50	374,70
	11	15	822,41	4,2	817,70	821,30	833,30
20	1	15	604,29	10,58	592,20	603,00	639,00
	2	15	877,26	4,03	873,20	876,10	890,60
	3	15	399,33	1,22	397,80	399,00	401,20
	4	15	624,35	6,01	619,30	622,40	644,80
	5	15	583,10	9,62	578,10	580,30	617,10
	6	15	567,01	2,8	563,50	566,50	574,50
	7	15	640,29	8,13	634,20	637,20	666,90
	8	15	508,43	3,75	504,00	507,30	517,20
	9	15	666,16	11,93	658,80	662,40	708,40
	10	14	292,33	1,38	290,60	291,75	294,90
	11	15	955,65	4,36	949,40	953,90	964,20

Tabela A.20 - Medidas descritivas do volume corrente expirado por simulação e demora para o esforço -11

Volume Corrente Expirado (mL)							
Demora	Simulação	n	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
5	1	15	505,55	11,58	472,00	508,10	517,60
	2	15	838,81	4,74	835,70	837,10	851,40
	3	15	257,07	1,15	254,60	257,30	259,00
	4	15	464,29	16,63	437,20	459,40	489,10
	5	15	547,65	16,60	510,20	552,50	576,40
	6	15	328,73	0,95	326,90	328,60	330,40
	7	15	578,80	14,10	551,70	584,00	595,30
	8	15	364,15	27,23	347,00	349,60	424,30
	9	15	614,33	14,01	606,30	610,10	663,00
	10	10	448,88	121,11	330,00	434,70	595,70
	11	15	724,47	2,81	720,10	724,00	729,30
15	1	15	604,97	2,27	602,50	604,70	609,60
	2	15	849,69	6,36	840,30	850,00	866,70
	3	15	445,11	2,21	440,00	445,90	447,90
	4	15	640,69	1,83	637,70	640,80	644,70
	5	15	569,76	5,65	565,00	568,40	588,30
	6	15	574,57	2,96	570,40	575,00	580,80
	7	15	651,59	5,86	642,30	650,90	667,30
	8	15	527,98	1,38	524,00	528,40	529,40
	9	15	649,33	14,52	635,20	648,10	697,90
	10	15	344,73	13,30	338,50	340,30	391,40
	11	15	968,46	3,47	963,30	967,70	974,60
20	1	15	704,33	1,24	702,20	704,20	706,90
	2	15	897,27	6,27	893,80	896,00	919,40
	3	15	519,59	2,48	511,30	519,90	521,70
	4	15	736,83	1,76	731,40	737,10	738,70
	5	15	670,30	1,51	667,30	670,40	672,40
	6	15	679,63	2,35	673,70	679,60	684,20
	7	15	719,28	1,06	717,80	719,10	721,00
	8	15	608,83	1,27	607,20	608,50	611,10
	9	15	726,23	8,81	720,50	724,40	757,10
	10	14	407,94	47,92	387,70	391,50	566,60
	11	15	1135,37	2,71	1129,90	1135,20	1139,70

Tabela A.21- Medidas descritivas do tempo inspiratório por simulação e demora para o esforço -3

		Tempo Inspiratório (s)					
Demora	Simulação	n	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
5	1	12	2,07	0,19	1,73	2,09	2,40
	2	8	2,27	0,04	2,18	2,29	2,31
	3	15	1,68	0,07	1,45	1,68	1,75
	4	15	1,74	0,17	1,45	1,81	2,04
	5	10	2,28	0,24	2,03	2,16	2,57
	6	15	1,11	0,03	1,07	1,10	1,20
	7	8	2,57	0,02	2,56	2,57	2,61
	8	15	1,21	0,03	1,14	1,22	1,24
	9	8	2,53	0,05	2,40	2,54	2,56
	10	7	2,55	0,04	2,48	2,57	2,59
	11	15	1,43	0,01	1,41	1,42	1,45
15	1	14	1,91	0,10	1,69	1,92	2,10
	2	8	2,13	0,01	2,12	2,13	2,15
	3	15	1,23	0,07	1,07	1,25	1,37
	4	15	1,72	0,05	1,63	1,72	1,79
	5	11	2,17	0,20	1,80	2,11	2,47
	6	15	0,93	0,02	0,90	0,93	0,97
	7	8	2,56	0,01	2,54	2,56	2,58
	8	15	1,05	0,03	0,99	1,07	1,08
	9	8	2,57	0,01	2,55	2,57	2,58
	10	8	2,58	0,03	2,54	2,58	2,61
	11	15	1,23	0,01	1,21	1,23	1,26
20	1	14	1,87	0,09	1,74	1,85	2,04
	2	8	2,11	0,01	2,10	2,10	2,13
	3	15	1,09	0,11	0,91	1,13	1,24
	4	15	1,69	0,04	1,63	1,69	1,76
	5	11	2,07	0,13	1,88	2,03	2,35
	6	15	0,96	0,01	0,95	0,96	0,96
	7	8	2,57	0,02	2,55	2,58	2,60
	8	15	1,02	0,02	0,99	1,03	1,05
	9	8	2,58	0,01	2,57	2,58	2,59
	10	8	2,62	0,02	2,59	2,63	2,64
	11	15	1,19	0,01	1,17	1,19	1,22

Tabela A.22 - Medidas descritivas do tempo inspiratório por simulação e demora para o esforço -7

		Tempo Inspiratório (s)					
Demora	Simulação	n	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
5	1	15	1,33	0,13	1,11	1,27	1,47
	2	15	1,80	0,02	1,77	1,80	1,86
	3	15	0,60	0,09	0,47	0,58	0,72
	4	15	1,07	0,16	0,86	1,03	1,27
	5	15	1,85	0,20	1,40	1,94	2,06
	6	15	0,57	0,01	0,54	0,57	0,59
	7	15	2,13	0,11	1,91	2,11	2,30
	8	15	0,84	0,02	0,80	0,84	0,87
	9	15	1,99	0,07	1,93	1,98	2,22
	10	15	1,98	0,10	1,86	1,96	2,32
	11	15	1,07	0,01	1,06	1,07	1,08
15	1	15	1,12	0,03	1,03	1,13	1,16
	2	15	1,53	0,02	1,48	1,53	1,57
	3	15	0,81	0,01	0,79	0,81	0,84
	4	15	1,00	0,03	0,91	1,00	1,03
	5	15	1,31	0,05	1,16	1,33	1,35
	6	15	0,78	0,01	0,77	0,78	0,80
	7	15	1,63	0,09	1,36	1,64	1,75
	8	15	0,82	0,01	0,81	0,82	0,84
	9	15	1,58	0,06	1,36	1,60	1,63
	10	15	1,60	0,10	1,25	1,62	1,67
	11	15	0,87	0,01	0,86	0,87	0,88
20	1	15	1,05	0,04	0,92	1,07	1,08
	2	15	1,46	0,02	1,43	1,47	1,49
	3	15	0,97	0,01	0,95	0,97	0,98
	4	15	1,00	0,02	0,94	1,01	1,03
	5	15	1,14	0,03	1,05	1,15	1,18
	6	15	0,91	0,01	0,90	0,91	0,92
	7	15	1,49	0,06	1,29	1,50	1,54
	8	15	0,96	0,01	0,94	0,96	0,98
	9	15	1,46	0,08	1,20	1,48	1,51
	10	14	0,96	0,01	0,96	0,96	0,98
	11	15	1,01	0,01	1,00	1,02	1,02

Tabela A.23 - Medidas descritivas do tempo inspiratório por simulação e demora para o esforço -11

		Tempo Inspiratório (s)					
Demora	Simulação	n	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
5	1	15	0,98	0,06	0,83	0,99	1,06
	2	15	1,43	0,02	1,36	1,44	1,46
	3	15	0,48	0,01	0,46	0,48	0,48
	4	15	0,71	0,08	0,59	0,71	0,82
	5	15	1,32	0,10	1,10	1,35	1,44
	6	15	0,46	0,00	0,45	0,46	0,46
	7	15	1,49	0,09	1,33	1,51	1,59
	8	15	0,61	0,05	0,53	0,60	0,73
	9	15	1,35	0,06	1,14	1,35	1,42
	10	10	1,92	0,98	0,96	1,64	3,69
	11	15	0,80	0,01	0,79	0,80	0,81
15	1	15	0,83	0,01	0,82	0,83	0,83
	2	15	1,08	0,04	0,98	1,09	1,12
	3	15	0,80	0,01	0,79	0,80	0,80
	4	15	0,82	0,00	0,82	0,82	0,83
	5	15	0,85	0,01	0,84	0,84	0,86
	6	15	0,75	0,01	0,73	0,75	0,76
	7	15	1,19	0,01	1,16	1,19	1,21
	8	15	0,79	0,01	0,79	0,79	0,80
	9	15	0,92	0,04	0,81	0,94	0,96
	10	15	0,84	0,02	0,79	0,84	0,85
	11	15	0,83	0,01	0,82	0,83	0,84
20	1	15	0,97	0,01	0,96	0,96	0,98
	2	15	0,99	0,01	0,96	0,99	1,00
	3	15	0,95	0,01	0,93	0,95	0,95
	4	15	0,96	0,00	0,95	0,96	0,96
	5	15	0,98	0,01	0,96	0,98	0,98
	6	15	0,89	0,01	0,88	0,89	0,90
	7	15	1,38	0,01	1,37	1,38	1,40
	8	15	0,94	0,01	0,93	0,94	0,95
	9	15	0,96	0,01	0,94	0,97	0,98
	10	14	1,04	0,28	0,91	0,97	2,01
	11	15	0,98	0,01	0,97	0,98	0,99

Tabela A.24 - Medidas descritivas do pico do fluxo inspiratório por simulação e demora para o esforço -3

Pico do Fluxo Inspiratório (L/min)							
Demora	Simulação	n	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
5	1	12	32,17	7,99	25,70	29,45	52,00
	2	8	57,45	7,75	54,10	54,75	76,60
	3	15	24,98	14,37	20,60	21,00	76,80
	4	15	38,54	5,95	34,30	37,40	59,20
	5	10	32,30	9,88	26,00	31,25	59,50
	6	15	38,75	5,39	37,00	37,40	58,20
	7	8	42,04	5,77	39,80	40,00	56,30
	8	15	38,07	3,92	36,30	37,00	52,10
	9	8	39,23	9,00	28,60	37,60	60,10
	10	7	20,51	2,59	14,70	21,30	22,00
	11	15	62,75	8,46	60,00	60,50	93,30
15	1	14	35,06	3,47	31,60	33,90	42,70
	2	8	58,19	2,66	52,10	59,40	59,60
	3	15	25,22	0,27	25,00	25,10	26,10
	4	15	38,74	1,07	38,10	38,50	42,50
	5	11	33,32	5,87	26,20	32,60	40,20
	6	15	41,84	0,25	41,70	41,80	42,70
	7	8	42,08	1,53	38,30	42,60	42,70
	8	15	39,65	0,14	39,50	39,60	40,10
	9	8	41,33	1,95	36,50	42,05	42,10
	10	8	22,77	0,40	21,80	22,90	23,00
	11	15	69,44	0,16	69,20	69,40	69,90
20	1	14	36,37	2,90	32,30	36,10	42,50
	2	8	57,86	0,74	56,10	58,05	58,40
	3	15	24,96	0,20	24,60	24,90	25,30
	4	15	38,68	0,71	38,00	38,50	41,10
	5	11	35,68	5,50	25,00	34,00	41,30
	6	15	41,57	0,06	41,50	41,60	41,70
	7	8	42,00	0,85	39,90	42,30	42,40
	8	15	38,86	0,32	38,10	39,00	39,10
	9	8	41,71	0,74	39,90	42,00	42,00
	10	8	22,79	0,25	22,20	22,85	23,00
	11	15	69,15	0,11	69,00	69,10	69,40

Tabela A.25 - Medidas descritivas do pico do fluxo inspiratório por simulação e demora para o esforço -7

Pico do Fluxo Inspiratório (L/min)							
Demora	Simulação	n	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
5	1	15	49,92	1,00	48,70	49,90	52,80
	2	15	58,14	1,35	53,30	58,40	58,80
	3	15	37,60	0,71	35,20	37,70	38,20
	4	15	55,17	1,13	51,50	55,50	56,00
	5	15	33,13	2,12	27,50	33,10	36,30
	6	15	52,69	0,33	51,60	52,80	53,00
	7	15	43,98	1,27	41,40	44,10	45,80
	8	15	49,78	0,50	49,10	49,60	50,70
	9	15	42,93	2,41	41,80	42,40	51,60
	10	15	25,13	1,25	24,60	24,80	29,60
	11	15	82,71	0,51	81,30	82,80	83,40
15	1	15	53,30	0,91	50,00	53,50	53,60
	2	15	65,75	1,43	60,60	66,10	66,40
	3	15	38,42	0,09	38,30	38,40	38,50
	4	15	53,53	0,69	51,10	53,70	53,90
	5	15	49,07	2,25	41,00	49,70	50,00
	6	15	54,77	0,08	54,70	54,80	55,00
	7	15	50,87	1,44	45,80	51,20	51,90
	8	15	51,39	0,08	51,20	51,40	51,50
	9	15	49,56	1,41	44,50	49,90	50,20
	10	15	27,65	0,49	25,90	27,80	28,00
	11	15	90,02	0,15	89,70	90,00	90,20
20	1	15	52,09	1,11	48,10	52,30	52,60
	2	15	65,11	0,71	62,60	65,30	65,60
	3	15	36,65	0,06	36,50	36,70	36,70
	4	15	51,17	0,57	49,20	51,30	51,60
	5	15	51,16	1,57	45,50	51,60	51,70
	6	15	52,85	0,12	52,60	52,90	53,10
	7	15	50,43	1,24	46,00	50,80	51,00
	8	15	48,88	0,25	48,20	48,90	49,20
	9	15	50,25	1,35	45,40	50,60	50,80
	10	14	27,38	0,09	27,20	27,40	27,50
	11	15	88,17	2,58	87,30	87,50	97,50

Tabela A.26 - Medidas descritivas do pico do fluxo inspiratório por simulação e demora para o esforço -11

Pico do Fluxo Inspiratório (L/min)							
Demora	Simulação	n	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
5	1	15	64,43	0,35	63,40	64,50	64,90
	2	15	73,93	0,84	71,00	74,20	74,50
	3	15	50,92	0,11	50,70	50,90	51,10
	4	15	69,17	0,46	67,70	69,20	69,70
	5	15	49,68	1,04	46,30	49,70	51,10
	6	15	66,09	0,11	65,90	66,10	66,30
	7	15	62,27	0,82	59,80	62,30	63,40
	8	15	62,13	0,91	60,90	61,90	64,50
	9	15	60,87	1,15	56,80	61,20	61,40
	10	10	35,20	1,80	30,52	35,65	36,97
	11	15	103,33	0,24	103,00	103,30	103,80
15	1	15	67,04	0,22	66,30	67,10	67,20
	2	15	80,93	0,58	78,90	81,10	81,40
	3	15	50,81	0,12	50,70	50,80	51,20
	4	15	66,40	0,12	66,20	66,40	66,60
	5	15	63,95	0,45	62,40	64,00	64,30
	6	15	67,37	0,18	67,20	67,30	67,90
	7	15	65,60	0,37	64,30	65,70	65,90
	8	15	62,60	0,08	62,50	62,60	62,70
	9	15	66,45	0,84	63,50	66,70	67,20
	10	15	36,45	0,39	35,10	36,60	36,70
	11	15	109,60	0,11	109,40	109,60	109,80
20	1	15	63,81	0,11	63,70	63,80	64,10
	2	15	79,10	1,14	75,00	79,40	79,70
	3	15	48,09	0,16	48,00	48,00	48,60
	4	15	62,17	0,11	62,00	62,20	62,50
	5	15	63,95	0,09	63,80	64,00	64,10
	6	15	64,17	0,14	63,90	64,20	64,50
	7	15	62,44	0,08	62,30	62,40	62,60
	8	15	58,77	0,10	58,60	58,70	59,00
	9	15	64,59	0,44	63,10	64,70	65,00
	10	14	34,39	2,12	32,40	34,00	41,60
	11	15	105,53	0,13	105,30	105,60	105,80

Tabela A.27 - Intervalo de confiança para a mediana das variáveis respostas, por cada combinação de esforço e demora, para simulação controle

Combinação	Variável	Estimativa	Intervalo de confiança
-3X5	VC	542,00	[538,70; 561,00]
	TI	2,07	[1,96; 2,19]
	Pico	32,20	[26,65; 35,55]
-3X15	VC	545,50	[541,67; 550,60]
	TI	1,91	[1,85; 1,98]
	Pico	35,10	[32,50; 36,50]
-3x20	VC	541,80	[536,20; 551,40]
	TI	1,87	[1,82; 1,91]
	Pico	36,40	[33,90; 37,60]
-7X5	VC	529,60	[515,10; 544,70]
	TI	1,33	[1,22; 1,46]
	Pico	49,90	[49,30; 50,20]
-7X15	VC	571,30	[568,10; 570,60]
	TI	1,12	[1,12; 1,13]
	Pico	53,30	[53,50; 53,60]
-7x20	VC	604,30	[597,30; 605,30]
	TI	1,05	[1,05; 1,07]
	Pico	52,10	[52,30; 52,50]
-11X5	VC	505,60	[503,10; 513,50]
	TI	0,98	[0,96; 1,01]
	Pico	64,40	[64,20; 64,60]
-11X15	VC	605,00	[603,30; 606,20]
	TI	0,83	[0,82; 0,83]
	Pico	67,00	[67,00; 67,20]
-11x20	VC	704,30	[703,60; 705,50]
	TI	0,97	[0,96; 0,97]
	Pico	63,80	[63,70; 63,80]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.28 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de PSV, para as combinações de esforço -3 e demora

Combinação	Variável	Comparação de PSV	Diferença de medianas	
			Estimativa	Intervalo de confiança
-3x5	VC	10 – 15	-499,57	[-602,31; -218,69]
		10 – 5	275,89	[245,40; 279,20]
	TI	10 – 15	-0,20	[-0,33; -0,09]
		10 – 5	0,39	[0,25; 0,51]
	Pico	10 – 15	-25,28	[-28,55; -18,95]
		10 – 5	7,19	[5,50; 14,65]
-3X15	VC	10 – 15	-530,13	[-573,61; -558,20]
		10 – 5	270,30	[263,30; 275,10]
	TI	10 – 15	-0,22	[-0,29; -0,14]
		10 – 5	0,68	[0,59; 0,76]
	Pico	10 – 15	-23,12	[-27,05; -21,50]
		10 – 5	9,84	[7,25; 11,80]
-3X20	VC	10 – 15	-531,82	[-577,66; -558,05]
		10 – 5	266,01	[254,05; 277,50]
	TI	10 – 15	-0,24	[-0,29; -0,17]
		10 – 5	0,78	[0,68; 0,88]
	Pico	10 – 15	-21,49	[-24,15; -20,30]
		10-5	11,41	[9,00; 12,70]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.29 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de PSV, para as combinações de esforço -7 e demora

Combinação	Variável	Comparação de PSV	Diferença de medianas	
			Estimativa	Intervalo de confiança
-7x5	VC	10 - 15	-328,19	[-341,40; -311,30]
		10 - 5	313,00	[292,00; 337,70]
	TI	10 - 15	-0,47	[-0,58; -0,33]
		10 - 5	0,73	[0,56; 0,93]
	Pico	10 - 15	-8,22	[-9,30; -8,10]
		10 - 5	12,32	[11,40; 12,60]
-7X15	VC	10 - 15	-295,07	[-297,80; -292,90]
		10 - 5	233,34	[230,70; 234,50]
	TI	10 - 15	-0,41	[-0,42; -0,39]
		10 - 5	0,31	[0,30; 0,33]
	Pico	10 - 15	-12,45	[-12,70; -12,40]
		10 - 5	14,88	[15,00; 15,20]
-7X20	VC	10 - 15	-272,97	[-278,81; -270,60]
		10 - 5	204,96	[198,30; 206,80]
	TI	10 - 15	-0,41	[-0,42; -0,37]
		10 - 5	0,09	[0,08; 0,11]
	Pico	10 - 15	-13,02	[-13,10; -12,70]
		10-5	15,45	[15,60; 15,90]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.30 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de PSV, para as combinações de esforço -11 e demora

Combinação	Variável	Comparação de PSV	Diferença de medianas	
			Estimativa	Intervalo de confiança
-11x5	VC	10 – 15	-333,26	[-334,00; -323,60]
		10 – 5	248,48	[245,80; 256,20]
	TI	10 – 15	-0,45	[-0,48; -0,43]
		10 – 5	0,51	[0,48; 0,54]
	Pico	10 – 15	-9,51	[-10,00; -9,40]
		10 – 5	13,51	[13,30; 13,70]
-11X15	VC	10 – 15	-244,71	[-247,00; -240,30]
		10 – 5	159,86	[156,80; 161,10]
	TI	10 – 15	-0,25	[-0,28; -0,23]
		10 – 5	0,03	[0,02; 0,04]
	Pico	10 – 15	-13,89	[-14,10; -13,80]
		10 – 5	16,23	[16,20; 16,40]
-11X20	VC	10 – 15	-192,94	[-192,90; -189,90]
		10 – 5	184,74	[182,90; 185,60]
	TI	10 – 15	-0,02	[-0,04; -0,01]
		10 – 5	0,02	[0,01; 0,02]
	Pico	10 – 15	-15,29	[-15,70; -15,50]
		10-5	15,71	[15,60; 15,80]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.31 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de *slope*, para as combinações de esforço -3 e demora

Combinação	Variável	Comparação de Slope	Diferença de medianas	
			Estimativa	Intervalo de confiança
-3x5	VC	0,2-0,0	-12,18	[-30,22; 2,81]
		0,2-0,4	-91,59	[-226,20; 55,70]
	TI	0,2-0,0	0,33	[0,17; 0,56]
		0,2-0,4	-0,21	[-0,53; 0,10]
	Pico	0,2-0,0	-6,37	[-11,30; -1,45]
		0,2-0,4	-0,13	[-4,70; 6,35]
-3X15	VC	0,2-0,0	-23,53	[-29,10; -18,05]
		0,2-0,4	-73,03	[-233,55; 27,10]
	TI	0,2-0,0	0,19	[0,10; 0,27]
		0,2-0,4	-0,26	[-0,47; -0,08]
	Pico	0,2-0,0	-3,68	[-6,00; -1,75]
		0,2-0,4	1,75	[-7,10; 7,85]
-3X20	VC	0,2-0,0	-24,81	[-32,10; -12,40]
		0,2-0,4	-71,56	[-215,05; 17,45]
	TI	0,2-0,0	0,18	[0,12; 0,25]
		0,2-0,4	-0,20	[-0,31; -0,09]
	Pico	0,2-0,0	-2,31	[-4,60; -0,90]
		0,2-0,4	0,69	[-5,90; 5,00]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.32 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de *slope*, para as combinações de esforço -7 e demora

Combinação	Variável	Comparação de Slope	Diferença de medianas	
			Estimativa	Intervalo de confiança
-7x5	VC	0,2-0,0	23,44	[-15,20; 70,70]
		0,2-0,4	-35,87	[-54,71; -17,80]
	TI	0,2-0,0	0,26	[0,00; 0,51]
		0,2-0,4	-0,52	[-0,73; -0,36]
	Pico	0,2-0,0	-5,25	[-6,50; -4,80]
		0,2-0,4	16,79	[15,30; 17,50]
-7X15	VC	0,2-0,0	-10,86	[-12,70; -6,70]
		0,2-0,4	0,84	[0,60; 4,10]
	TI	0,2-0,0	0,13	[0,11; 0,14]
		0,2-0,4	-0,19	[-0,22; -0,18]
	Pico	0,2-0,0	-0,23	[-0,30; -0,10]
		0,2-0,4	4,23	[3,70; 4,00]
-7X20	VC	0,2-0,0	-20,06	[-25,10; -16,80]
		0,2-0,4	21,19	[17,30; 25,40]
	TI	0,2-0,0	0,05	[0,04; 0,07]
		0,2-0,4	-0,09	[-0,11; -0,07]
	Pico	0,2-0,0	0,92	[0,90; 1,20]
		0,2-0,4	0,93	[0,60; 1,00]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.33 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de *slope*, para as combinações de esforço -11 e demora

Combinação	Variável	Comparação de <i>Slope</i>	Diferença de medianas	
			Estimativa	Intervalo de confiança
-11x5	VC	0,2-0,0	41,25	[25,40; 56,80]
		0,2-0,4	-42,10	[-50,10; -31,90]
	TI	0,2-0,0	0,27	[0,21; 0,35]
		0,2-0,4	-0,34	[-0,41; -0,27]
	Pico	0,2-0,0	-4,74	[-5,00; -4,50]
		0,2-0,4	14,75	[14,40; 15,00]
-11X15	VC	0,2-0,0	-35,72	[-37,80; -34,50]
		0,2-0,4	35,21	[34,20; 38,00]
	TI	0,2-0,0	0,01	[0,00; 0,01]
		0,2-0,4	-0,02	[-0,03; -0,01]
	Pico	0,2-0,0	0,64	[0,50; 0,80]
		0,2-0,4	3,09	[2,90; 3,20]
-11X20	VC	0,2-0,0	-32,51	[-34,10; -31,70]
		0,2-0,4	34,03	[32,40; 35,10]
	TI	0,2-0,0	0,01	[0,00; 0,01]
		0,2-0,4	-0,01	[-0,02; 0,00]
	Pico	0,2-0,0	1,64	[1,50; 1,70]
		0,2-0,4	-0,14	[-0,30; -0,10]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.34 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de ciclagem, para as combinações de esforço - 3 e demora

Combinação	Variável	Comparação de Ciclagem	Diferença de medianas	
			Estimativa	Intervalo de confiança
-3x5	VC	25-50	107,07	[77,00; 111,92]
		25-5	-195,64	[-255,95; -121,05]
	TI	25-50	0,96	[0,86; 1,09]
		25-5	-0,50	[-0,61; -0,38]
	Pico	25-50	-6,59	[-11,00; 2,40]
		25-5	-9,87	[-13,80; -0,45]
-3X15	VC	25-50	119,30	[113,30; 125,55]
		25-5	-218,32	[-259,45; -102,55]
	TI	25-50	0,98	[0,91; 1,05]
		25-5	-0,65	[-0,72; -0,58]
	Pico	25-50	-6,78	[-9,30; -4,90]
		25-5	-7,01	[-10,15; -5,70]
-3X20	VC	25-50	95,18	[90,50; 106,10]
		25-5	-224,08	[-267,45; -249,35]
	TI	25-50	0,91	[0,86; 0,97]
		25-5	-0,71	[-0,77; -0,65]
	Pico	25-50	-5,20	[-7,70; -4,00]
		25-5	-5,63	[-8,40; -4,60]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.35 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de ciclagem, para as combinações de esforço -7 e demora

Combinação	Variável	Comparação de Ciclagem	Diferença de medianas	
			Estimativa	Intervalo de confiança
-7x5	VC	25-50	212,75	[198,60; 229,40]
		25-5	-39,69	[-58,20; -19,40]
	TI	25-50	0,76	[0,65; 0,90]
		25-5	-0,80	[-0,97; -0,63]
	Pico	25-50	-2,77	[-3,60; -2,40]
		25-5	5,94	[4,50; 7,00]
-7X15	VC	25-50	83,23	[79,90; 83,50]
		25-5	-47,86	[-49,70; -45,20]
	TI	25-50	0,34	[0,33; 0,35]
		25-5	-0,51	[-0,58; -0,48]
	Pico	25-50	-1,47	[-1,30; -1,10]
		25-5	2,43	[2,00; 2,70]
-7X20	VC	25-50	37,27	[30,80; 39,60]
		25-5	-36,01	[-41,30; -31,10]
	TI	25-50	0,14	[0,14; 0,16]
		25-5	-0,44	[-0,47; -0,42]
	Pico	25-50	-0,76	[-0,60; -0,40]
		25-5	1,67	[1,40; 1,80]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.36 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de ciclagem, para as combinações de esforço -11 e demora

Combinação	Variável	Comparação de Ciclagem	Diferença de medianas	
			Estimativa	Intervalo de confiança
-11x5	VC	25-50	176,81	[174,49; 184,90]
		25-5	-73,25	[-83,60; -58,40]
	TI	25-50	0,52	[0,50; 0,55]
		25-5	-0,50	[-0,57; -0,42]
	Pico	25-50	-1,66	[-1,90; -1,40]
		25-5	2,16	[1,70; 2,60]
-11X15	VC	25-50	30,40	[28,00; 32,50]
		25-5	-46,61	[-48,50; -44,00]
	TI	25-50	0,08	[0,07; 0,09]
		25-5	-0,36	[-0,38; -0,35]
	Pico	25-50	-0,33	[-0,40; -0,10]
		25-5	1,44	[1,30; 1,50]
-11X20	VC	25-50	24,70	[22,90; 25,70]
		25-5	-14,95	[-16,30; -13,60]
	TI	25-50	0,08	[0,07; 0,08]
		25-5	-0,42	[-0,43; -0,41]
	Pico	25-50	-0,36	[-0,50; -0,30]
		25-5	1,37	[1,20; 1,50]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.37 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de complacência, para as combinações de esforço -3 e demora

Combinação	Variável	Comparação de Complacências	Diferença de medianas	
			Estimativa	Intervalo de confiança
-3x5	VC	50-25	152,15	[134,60; 168,00]
		50-75	-322,39	[-400,30; -362,74]
	TI	50-25	0,86	[0,74; 0,98]
		50-75	-0,46	[-0,58; -0,35]
	Pico	50-25	-5,90	[-10,60; -1,20]
		50-75	-7,06	[-11,20; 0,87]
-3X15	VC	50-25	153,00	[148,00; 158,35]
		50-75	-335,50	[-394,90; -378,11]
	TI	50-25	0,86	[0,78; 0,93]
		50-75	-0,65	[-0,72; -0,58]
	Pico	50-25	-4,58	[-7,20; -3,10]
		50-75	-6,26	[-9,60; -5,20]
-3X20	VC	50-25	132,28	[125,55; 145,00]
		50-75	-339,22	[-404,05; -380,39]
	TI	50-25	0,84	[0,78; 0,90]
		50-75	-0,71	[-0,78; -0,65]
	Pico	50-25	-2,49	[-5,10; -1,40]
		50-75	-5,34	[-8,10; -4,25]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.38 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de complacência, para as combinações de esforço -7 e demora

Combinação	Variável	Comparação de Complacências	Diferença de medianas	
			Estimativa	Intervalo de confiança
-7x5	VC	50-25	168,61	[153,10; 184,50]
		50-75	-83,85	[-104,10; -72,60]
	TI	50-25	0,49	[0,38; 0,63]
		50-75	-0,66	[-0,76; -0,51]
	Pico	50-25	0,14	[-0,50; 0,70]
		50-75	6,99	[6,80; 8,00]
-7X15	VC	50-25	124,49	[119,30; 127,10]
		50-75	-80,35	[-81,70; -76,00]
	TI	50-25	0,30	[0,29; 0,31]
		50-75	-0,45	[-0,48; -0,43]
	Pico	50-25	1,91	[2,10; 2,20]
		50-75	3,74	[3,50; 3,80]
-7X20	VC	50-25	95,86	[89,90; 98,80]
		50-75	-61,87	[-65,10; -56,80]
	TI	50-25	0,09	[0,09; 0,12]
		50-75	-0,40	[-0,43; -0,37]
	Pico	50-25	3,21	[3,30; 3,60]
		50-75	1,85	[1,60; 1,90]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.39 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de complacência, para as combinações de esforço -11 e demora

Combinação	Variável	Comparação de Complacências	Diferença de medianas	
			Estimativa	Intervalo de confiança
-11x5	VC	50-25	141,39	[120,40; 164,90]
		50-75	-108,79	[-108,21; -95,10]
	TI	50-25	0,37	[0,36; 0,41]
		50-75	-0,36	[-0,40; -0,33]
	Pico	50-25	2,29	[2,30; 2,90]
		50-75	3,56	[3,00; 3,60]
-11X15	VC	50-25	76,99	[74,60; 78,10]
		50-75	-44,35	[-46,30; -38,00]
	TI	50-25	0,03	[0,03; 0,04]
		50-75	-0,10	[-0,12; -0,09]
	Pico	50-25	4,44	[4,40; 4,60]
		50-75	0,59	[0,30; 0,60]
-11X20	VC	50-25	95,49	[94,50; 97,00]
		50-75	-21,90	[-21,70; -17,90]
	TI	50-25	0,03	[0,02; 0,03]
		50-75	0,00	[-0,01; 0,01]
	Pico	50-25	5,04	[4,90; 5,10]
		50-75	-0,78	[-1,00; -0,80]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.40 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de resistência, para as combinações de esforço -3 e demora

Combinação	Variável	Comparação de Resistências	Diferença de medianas	
			Estimativa	Intervalo de confiança
-3x5	VC	10 – 20	18,34	[20,20; 57,31]
		10 – 5	-265,27	[-277,87; -249,18]
	TI	10 – 20	-0,48	[-0,61; -0,36]
		10 – 5	0,65	[0,54; 0,77]
	Pico	10 – 20	11,65	[5,10; 18,10]
		10 – 5	-30,59	[-34,10; -21,00]
-3X15	VC	10 – 20	67,08	[24,75; 41,66]
		10 – 5	-256,85	[-262,80; -251,50]
	TI	10 – 20	-0,66	[-0,74; -0,59]
		10 – 5	0,68	[0,61; 0,75]
	Pico	10 – 20	12,29	[9,50; 13,60]
		10 – 5	-34,38	[-37,05; -32,90]
-3X20	VC	10 – 20	28,68	[23,75; 40,25]
		10 – 5	-282,20	[-286,90; -271,30]
	TI	10 – 20	-0,76	[-0,82; -0,70]
		10 – 5	0,68	[0,63; 0,74]
	Pico	10 – 20	13,58	[11,10; 14,80]
		10 – 5	-32,78	[-35,20; -31,50]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.41 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de resistência, para as combinações de esforço -7 e demora

Combinação	Variável	Comparação de Resistências	Diferença de medianas	
			Estimativa	Intervalo de confiança
-7x5	VC	10 - 20	201,17	[182,70; 213,40]
		10 - 5	-226,97	[-247,90; -217,80]
	TI	10 - 20	-0,65	[-0,75; -0,48]
		10 - 5	0,26	[0,15; 0,40]
	Pico	10 - 20	24,79	[24,40; 25,50]
		10 - 5	-32,79	[-33,70; -32,50]
-7X15	VC	10 - 20	221,20	[219,60; 223,30]
		10 - 5	-251,11	[-254,70; -248,70]
	TI	10 - 20	-0,47	[-0,52; -0,46]
		10 - 5	0,25	[0,24; 0,26]
	Pico	10 - 20	25,65	[25,70; 25,90]
		10 - 5	-36,72	[-36,60; -36,40]
-7X20	VC	10 - 20	311,96	[305,80; 313,90]
		10 - 5	-351,37	[-356,61; -347,90]
	TI	10 - 20	0,09	[0,08; 0,11]
		10 - 5	0,04	[0,03; 0,06]
	Pico	10 - 20	24,71	[24,85; 25,15]
		10 - 5	-36,08	[-35,30; -35,00]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.42 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de resistência, para as combinações de esforço -11 e demora

Combinação	Variável	Comparação de Resistências	Diferença de medianas	
			Estimativa	Intervalo de confiança
-11x5	VC	10 – 20	56,67	[-64,53; 179,20]
		10 – 5	-218,93	[-220,30; -209,90]
	TI	10 – 20	-0,94	[-1,88; -0,07]
		10 – 5	0,18	[0,16; 0,21]
	Pico	10 – 20	29,23	[28,16; 29,87]
		10 – 5	-38,90	[-39,10; -38,60]
-11X15	VC	10 – 20	260,25	[260,79; 265,90]
		10 – 5	-363,49	[-367,60; -360,80]
	TI	10 – 20	-0,01	[-0,02; 0,00]
		10 – 5	0,00	[-0,01; 0,01]
	Pico	10 – 20	30,59	[30,40; 30,60]
		10 – 5	-42,56	[-42,60; -42,40]
-11X20	VC	10 – 20	296,39	[307,10; 314,60]
		10 – 5	-431,04	[-433,50; -428,60]
	TI	10 – 20	-0,07	[-0,02; 0,00]
		10 – 5	-0,02	[-0,02; -0,01]
	Pico	10 – 20	29,42	[29,70; 29,90]
		10 – 5	-41,72	[-41,90; -41,60]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.43 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora - simulação 1 (controle)

Simulação	Demora	Variável	Comparação de esforços	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança
1	5	VC	(-7) - (-3)	-12,37	[-43,80; 9,60]
			(-11) - (-3)	-36,41	[-56,60; -18,40]
			(-11) - (-7)	-24,05	[-39,91; -2,49]
		TI	(-7) - (-3)	-0,74	[-0,95; -0,53]
			(-11) - (-3)	-1,09	[-1,20; -0,95]
			(-11) - (-7)	-0,35	[-0,48; -0,22]
		Pico	(-7) - (-3)	17,75	[10,30; 23,45]
			(-11) - (-3)	32,26	[24,80; 38,00]
			(-11) - (-7)	14,51	[14,10; 15,40]
1	15	VC	(-7) - (-3)	25,78	[18,30; 29,30]
			(-11) - (-3)	59,45	[52,75; 64,10]
			(-11) - (-7)	33,67	[32,60; 36,80]
		TI	(-7) - (-3)	-0,79	[-0,86; -0,71]
			(-11) - (-3)	-1,09	[-1,16; -1,01]
			(-11) - (-7)	-0,30	[-0,31; -0,28]
		Pico	(-7) - (-3)	18,24	[16,60; 21,15]
			(-11) - (-3)	31,98	[30,20; 34,75]
			(-11) - (-7)	13,74	[13,40; 13,70]
1	20	VC	(-7) - (-3)	62,52	[49,30; 71,25]
			(-11) - (-3)	162,56	[152,50; 171,26]
			(-11) - (-7)	100,04	[98,50; 106,90]
		TI	(-7) - (-3)	-0,81	[-0,87; -0,72]
			(-11) - (-3)	-0,90	[-0,97; -0,84]
			(-11) - (-7)	-0,09	[-0,11; -0,08]
		Pico	(-7) - (-3)	15,72	[14,70; 18,40]
			(-11) - (-3)	27,44	[26,00; 29,90]
			(-11) - (-7)	11,71	[11,30; 11,60]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.44 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora - simulação 2 (PSV 15)

Simulação	Demora	Variável	Comparação de esforços	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança
2	5	VC	(-7) - (-3)	-183,74	[-280,00; 85,70]
			(-11) - (-3)	-202,72	[-299,75; 66,10]
			(-11) - (-7)	-18,98	[-20,80; -18,60]
		TI	(-7) - (-3)	-0,47	[-0,50; -0,44]
			(-11) - (-3)	-0,84	[-0,86; -0,80]
			(-11) - (-7)	-0,37	[-0,38; -0,35]
		Pico	(-7) - (-3)	0,69	[-7,15; 4,10]
			(-11) - (-3)	16,48	[8,45; 19,80]
			(-11) - (-7)	15,79	[15,40; 15,90]
2	15	VC	(-7) - (-3)	-209,28	[-259,86; -240,18]
			(-11) - (-3)	-225,96	[-276,25; -256,86]
			(-11) - (-7)	-16,68	[-21,10; -13,10]
		TI	(-7) - (-3)	-0,60	[-0,62; -0,57]
			(-11) - (-3)	-1,05	[-1,07; -1,02]
			(-11) - (-7)	-0,45	[-0,47; -0,42]
		Pico	(-7) - (-3)	7,57	[6,45; 9,61]
			(-11) - (-3)	22,74	[21,40; 24,51]
			(-11) - (-7)	15,17	[14,70; 15,20]
2	20	VC	(-7) - (-3)	-196,33	[-241,55; -231,90]
			(-11) - (-3)	-176,32	[-222,15; -212,95]
			(-11) - (-7)	20,01	[17,10; 21,20]
		TI	(-7) - (-3)	-0,64	[-0,66; -0,62]
			(-11) - (-3)	-1,12	[-1,14; -1,10]
			(-11) - (-7)	-0,48	[-0,50; -0,45]
		Pico	(-7) - (-3)	7,25	[6,80; 8,10]
			(-11) - (-3)	21,24	[21,00; 22,20]
			(-11) - (-7)	13,99	[13,90; 14,30]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.45 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora - simulação 3 (PSV 5)

Simulação	Demora	Variável	Diferença de medianas
-----------	--------	----------	-----------------------

			Comparação de esforços	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança
3	5	VC	(-7) - (-3)	-49,47	[-76,90; -55,80]
			(-11) - (-3)	-9,00	[-26,00; -24,10]
			(-11) - (-7)	40,47	[30,90; 52,00]
		TI	(-7) - (-3)	-1,09	[-1,21; -1,00]
			(-11) - (-3)	-1,21	[-1,25; -1,19]
			(-11) - (-7)	-0,12	[-0,20; -0,03]
		Pico	(-7) - (-3)	12,62	[16,40; 17,00]
			(-11) - (-3)	25,94	[29,60; 30,10]
			(-11) - (-7)	13,32	[12,90; 13,40]
3	15	VC	(-7) - (-3)	62,74	[57,60; 64,10]
			(-11) - (-3)	169,89	[165,60; 172,50]
			(-11) - (-7)	107,15	[105,80; 110,40]
		TI	(-7) - (-3)	-0,42	[-0,46; -0,40]
			(-11) - (-3)	-0,44	[-0,47; -0,41]
			(-11) - (-7)	-0,01	[-0,02; 0,00]
		Pico	(-7) - (-3)	13,20	[13,20; 13,40]
			(-11) - (-3)	25,59	[25,50; 25,70]
			(-11) - (-7)	12,39	[12,20; 12,50]
3	20	VC	(-7) - (-3)	123,57	[115,80; 131,20]
			(-11) - (-3)	243,83	[236,80; 251,90]
			(-11) - (-7)	120,26	[119,00; 122,40]
		TI	(-7) - (-3)	-0,12	[-0,18; 0,03]
			(-11) - (-3)	-0,14	[-0,20; 0,01]
			(-11) - (-7)	-0,02	[-0,03; -0,01]
		Pico	(-7) - (-3)	11,69	[11,40; 11,80]
			(-11) - (-3)	23,13	[22,80; 23,20]
			(-11) - (-7)	11,45	[11,30; 11,50]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.46 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora - simulação 4 (*slope* 0)

Simulação	Demora	Variável	Comparação de esforços	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança

4	5	VC	(-7) - (-3)	-47,99	[-94,30; -23,70]
			(-11) - (-3)	-89,85	[-110,30; -76,90]
			(-11) - (-7)	-41,86	[-79,30; -3,29]
		TI	(-7) - (-3)	-0,68	[-0,90; -0,39]
			(-11) - (-3)	-1,03	[-1,19; -0,84]
			(-11) - (-7)	-0,35	[-0,58; -0,18]
		Pico	(-7) - (-3)	16,63	[16,30; 19,50]
			(-11) - (-3)	30,63	[30,20; 33,30]
			(-11) - (-7)	14,00	[13,30; 14,50]
4	15	VC	(-7) - (-3)	13,11	[6,70; 13,60]
			(-11) - (-3)	71,65	[69,00; 72,70]
			(-11) - (-7)	58,53	[58,50; 64,40]
		TI	(-7) - (-3)	-0,73	[-0,76; -0,69]
			(-11) - (-3)	-0,90	[-0,93; -0,89]
			(-11) - (-7)	-0,17	[-0,20; -0,17]
		Pico	(-7) - (-3)	14,79	[14,90; 15,40]
			(-11) - (-3)	27,66	[27,60; 28,10]
			(-11) - (-7)	12,87	[12,50; 12,80]
4	20	VC	(-7) - (-3)	57,77	[51,50; 61,90]
			(-11) - (-3)	170,25	[166,20; 174,80]
			(-11) - (-7)	112,49	[111,50; 116,30]
		TI	(-7) - (-3)	-0,68	[-0,72; -0,64]
			(-11) - (-3)	-0,73	[-0,76; -0,69]
			(-11) - (-7)	-0,05	[-0,06; -0,03]
		Pico	(-7) - (-3)	12,49	[12,60; 13,00]
			(-11) - (-3)	23,49	[23,50; 23,80]
			(-11) - (-7)	10,99	[10,70; 11,00]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.47 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora - simulação 5 (*slope* 0,4)

Simulação	Demora	Variável	Comparação de esforços	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança

5	5	VC	(-7) - (-3)	-68,08	[-211,30; 73,83]
			(-11) - (-3)	-85,90	[-230,70; 58,81]
			(-11) - (-7)	-17,82	[-29,30; -4,60]
		TI	(-7) - (-3)	-0,43	[-0,75; -0,11]
			(-11) - (-3)	-0,96	[-1,27; -0,70]
			(-11) - (-7)	-0,53	[-0,68; -0,40]
		Pico	(-7) - (-3)	0,83	[0,90; 6,95]
			(-11) - (-3)	17,38	[17,95; 23,50]
			(-11) - (-7)	16,55	[15,10; 17,40]
5	15	VC	(-7) - (-3)	-48,09	[-210,40; 48,00]
			(-11) - (-3)	-48,79	[-209,70; 48,20]
			(-11) - (-7)	-0,70	[-0,50; 2,50]
		TI	(-7) - (-3)	-0,86	[-1,09; -0,72]
			(-11) - (-3)	-1,33	[-1,57; -1,20]
			(-11) - (-7)	-0,47	[-0,49; -0,46]
		Pico	(-7) - (-3)	15,76	[9,90; 22,40]
			(-11) - (-3)	30,63	[24,30; 36,80]
			(-11) - (-7)	14,87	[14,10; 14,50]
5	20	VC	(-7) - (-3)	-30,24	[-177,80; 50,00]
			(-11) - (-3)	56,96	[-87,30; 139,31]
			(-11) - (-7)	87,20	[87,50; 91,70]
		TI	(-7) - (-3)	-0,93	[-1,00; -0,83]
			(-11) - (-3)	-1,09	[-1,17; -1,01]
			(-11) - (-7)	-0,17	[-0,19; -0,16]
		Pico	(-7) - (-3)	15,48	[10,30; 19,40]
			(-11) - (-3)	28,26	[22,80; 31,80]
			(-11) - (-7)	12,79	[12,30; 12,50]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.48 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora - simulação 6 (ciclagem 50)

Simulação	Demora	Variável	Comparação de esforços	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança
6	5	VC	(-7) - (-3)	-118,05	[-138,40; -129,30]
			(-11) - (-3)	-106,16	[-125,60; -117,30]

			(-11) - (-7)	11,89	[10,20; 14,40]
			(-7) - (-3)	-0,54	[-0,56; -0,52]
		TI	(-11) - (-3)	-0,65	[-0,67; -0,63]
			(-11) - (-7)	-0,11	[-0,12; -0,10]
			(-7) - (-3)	13,94	[15,20; 15,70]
		Pico	(-11) - (-3)	27,33	[28,60; 29,00]
			(-11) - (-7)	13,39	[13,10; 13,50]
			(-7) - (-3)	61,85	[57,10; 65,00]
		VC	(-11) - (-3)	148,35	[143,20; 151,10]
			(-11) - (-7)	86,51	[83,60; 88,20]
6	15		(-7) - (-3)	-0,15	[-0,17; -0,14]
		TI	(-11) - (-3)	-0,19	[-0,20; -0,17]
			(-11) - (-7)	-0,04	[-0,05; -0,03]
			(-7) - (-3)	12,93	[12,90; 13,10]
		Pico	(-11) - (-3)	25,53	[25,40; 25,70]
			(-11) - (-7)	12,59	[12,50; 12,70]
			(-7) - (-3)	120,42	[118,40; 122,70]
		VC	(-11) - (-3)	233,03	[231,90; 235,60]
			(-11) - (-7)	112,61	[111,20; 115,40]
			(-7) - (-3)	-0,05	[-0,05; -0,04]
6	20		(-11) - (-3)	-0,07	[-0,08; -0,06]
		TI	(-11) - (-7)	-0,02	[-0,03; -0,02]
			(-7) - (-3)	11,29	[11,20; 11,40]
		Pico	(-11) - (-3)	22,60	[22,50; 22,70]
			(-11) - (-7)	11,31	[11,20; 11,40]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.49 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora - simulação 7 (ciclagem 5)

Simulação	Demora	Variável	Comparação de esforços	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança
7	5	VC	(-7) - (-3)	-168,32	[-231,60; -61,95]
			(-11) - (-3)	-158,80	[-226,60; -49,39]
			(-11) - (-7)	9,52	[-6,10; 24,61]

			(-7) - (-3)	-0,44	[-0,53; -0,33]
		TI	(-11) - (-3)	-1,09	[-1,15; -1,01]
			(-11) - (-7)	-0,64	[-0,78; -0,52]
			(-7) - (-3)	1,94	[-3,65; 5,30]
		Pico	(-11) - (-3)	20,23	[14,50; 22,80]
			(-11) - (-7)	18,29	[17,00; 19,40]
			(-7) - (-3)	-144,68	[-189,26; -29,75]
		VC	(-11) - (-3)	-112,25	[-157,15; 3,05]
			(-11) - (-7)	32,43	[30,80; 36,00]
7	15		(-7) - (-3)	-0,93	[-0,96; -0,85]
		TI	(-11) - (-3)	-1,37	[-1,39; -1,35]
			(-11) - (-7)	-0,44	[-0,52; -0,41]
			(-7) - (-3)	8,80	[8,30; 8,90]
		Pico	(-11) - (-3)	23,52	[23,00; 23,10]
			(-11) - (-7)	14,73	[14,20; 14,80]
			(-7) - (-3)	-125,56	[-171,11; -158,74]
		VC	(-11) - (-3)	-46,57	[-89,65; -81,10]
			(-11) - (-7)	78,99	[76,20; 84,10]
7	20		(-7) - (-3)	-1,08	[-1,09; -1,03]
		TI	(-11) - (-3)	-1,19	[-1,21; -1,16]
			(-11) - (-7)	-0,11	[-0,15; -0,10]
			(-7) - (-3)	8,43	[8,20; 8,71]
		Pico	(-11) - (-3)	20,44	[20,00; 20,31]
			(-11) - (-7)	12,01	[11,50; 12,00]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.50 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora - simulação 8 (complacência 25)

Simulação	Demora	Variável	Comparação de esforços	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança
8	5	VC	(-7) - (-3)	-28,83	[-33,80; -29,20]
			(-11) - (-3)	-25,66	[-46,30; -6,00]
			(-11) - (-7)	3,17	[-14,80; 26,50]

8	15	TI	(-7) - (-3)	-0,37	[-0,40; -0,34]
			(-11) - (-3)	-0,60	[-0,64; -0,57]
			(-11) - (-7)	-0,23	[-0,26; -0,22]
	Pico	(-7) - (-3)	11,71	[11,90; 13,40]	
		(-11) - (-3)	24,07	[24,10; 25,30]	
		(-11) - (-7)	12,35	[11,50; 12,60]	
	VC	(-7) - (-3)	54,29	[50,00; 58,20]	
		(-11) - (-3)	135,46	[134,30; 137,30]	
		(-11) - (-7)	81,17	[77,40; 85,30]	
15	TI	(-7) - (-3)	-0,23	[-0,25; -0,21]	
		(-11) - (-3)	-0,26	[-0,28; -0,24]	
		(-11) - (-7)	-0,03	[-0,04; -0,02]	
Pico	(-7) - (-3)	11,74	[11,70; 11,80]		
	(-11) - (-3)	22,95	[22,90; 23,10]		
	(-11) - (-7)	11,21	[11,10; 11,30]		
VC	(-7) - (-3)	98,94	[94,90; 104,30]		
	(-11) - (-3)	199,35	[196,70; 203,20]		
	(-11) - (-7)	100,41	[96,60; 103,20]		
20	TI	(-7) - (-3)	-0,06	[-0,09; -0,04]	
		(-11) - (-3)	-0,09	[-0,10; -0,06]	
		(-11) - (-7)	-0,02	[-0,03; -0,01]	
Pico	(-7) - (-3)	10,02	[9,70; 10,30]		
	(-11) - (-3)	19,91	[19,60; 20,10]		
	(-11) - (-7)	9,89	[9,70; 10,00]		

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.51 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora - simulação 9 (complacência 75)

Simulação	Demora	Variável	Comparação de esforços	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança
9	5	VC	(-7) - (-3)	-250,90	[-313,35; -28,30]
			(-11) - (-3)	-250,02	[-322,90; -36,15]
			(-11) - (-7)	0,89	[-13,10; -2,00]

			(-7) - (-3)	-0,54	[-0,61; -0,51]
		TI	(-11) - (-3)	-1,18	[-1,22; -1,12]
			(-11) - (-7)	-0,65	[-0,66; -0,58]
			(-7) - (-3)	3,71	[-6,45; 9,25]
		Pico	(-11) - (-3)	21,64	[12,35; 28,15]
			(-11) - (-7)	17,93	[18,50; 19,20]
			(-7) - (-3)	-229,37	[-289,50; -54,84]
		VC	(-11) - (-3)	-231,70	[-293,50; -58,43]
			(-11) - (-7)	-2,33	[-6,50; 2,60]
9	15		(-7) - (-3)	-0,99	[-1,01; -0,95]
		TI	(-11) - (-3)	-1,64	[-1,65; -1,61]
			(-11) - (-7)	-0,65	[-0,68; -0,62]
			(-7) - (-3)	8,23	[7,70; 10,60]
		Pico	(-11) - (-3)	25,13	[24,40; 27,35]
			(-11) - (-7)	16,89	[16,50; 16,90]
			(-7) - (-3)	-214,83	[-282,75; -270,00]
		VC	(-11) - (-3)	-154,76	[-221,85; -210,30]
			(-11) - (-7)	60,07	[57,00; 63,40]
9	20		(-7) - (-3)	-1,13	[-1,14; -1,08]
		TI	(-11) - (-3)	-1,62	[-1,62; -1,61]
			(-11) - (-7)	-0,49	[-0,54; -0,47]
			(-7) - (-3)	8,53	[8,40; 8,80]
		Pico	(-11) - (-3)	22,87	[22,60; 22,90]
			(-11) - (-7)	14,34	[13,90; 14,30]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.52 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora - simulação 10 (resistência 20)

Simulação	Demora	Variável	Comparação de esforços	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança
10	5	VC	(-7) - (-3)	-195,19	[-177,90; -165,00]
			(-11) - (-3)	-74,73	[-177,50; 73,71]
			(-11) - (-7)	120,46	[-2,41; 246,91]
		TI	(-7) - (-3)	-0,58	[-0,64; -0,53]
			(-11) - (-3)	-0,63	[-1,49; 0,34]
			(-11) - (-7)	-0,06	[-0,90; 0,92]
		Pico	(-7) - (-3)	4,62	[2,80; 3,80]
			(-11) - (-3)	14,68	[13,03; 15,23]
			(-11) - (-7)	10,06	[9,92; 11,59]
10	15	VC	(-7) - (-3)	-128,34	[-174,55; -22,54]
			(-11) - (-3)	-133,71	[-182,70; -30,65]
			(-11) - (-7)	-5,37	[-9,70; -4,90]
		TI	(-7) - (-3)	-0,98	[-1,00; -0,92]
			(-11) - (-3)	-1,74	[-1,77; -1,70]
			(-11) - (-7)	-0,76	[-0,81; -0,75]
		Pico	(-7) - (-3)	4,87	[4,70; 5,00]
			(-11) - (-3)	13,67	[13,50; 13,80]
			(-11) - (-7)	8,80	[8,70; 8,90]
10	20	VC	(-7) - (-3)	-220,76	[-223,00; -217,85]
			(-11) - (-3)	-105,15	[-124,15; -114,10]
			(-11) - (-7)	115,61	[96,90; 105,60]
		TI	(-7) - (-3)	-1,66	[-1,68; -1,64]
			(-11) - (-3)	-1,58	[-1,68; -1,63]
			(-11) - (-7)	0,08	[-0,01; 0,02]
		Pico	(-7) - (-3)	4,59	[4,40; 4,90]
			(-11) - (-3)	11,60	[11,00; 11,45]
			(-11) - (-7)	7,01	[6,50; 6,70]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.53 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de esforços para cada demora - simulação 11 (resistência 5)

Simulação	Demora	Variável	Comparação de esforços	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança
11	5	VC	(-7) - (-3)	-50,67	[-51,00; -47,70]
			(-11) - (-3)	-82,76	[-90,40; -85,70]
			(-11) - (-7)	-32,09	[-41,10; -36,40]
		TI	(-7) - (-3)	-0,36	[-0,36; -0,35]
			(-11) - (-3)	-0,62	[-0,63; -0,62]
			(-11) - (-7)	-0,27	[-0,27; -0,27]
		Pico	(-7) - (-3)	19,96	[21,80; 22,60]
			(-11) - (-3)	40,57	[42,20; 43,10]
			(-11) - (-7)	20,61	[20,20; 20,80]
11	15	VC	(-7) - (-3)	20,03	[15,70; 22,50]
			(-11) - (-3)	166,09	[162,40; 169,70]
			(-11) - (-7)	146,05	[142,30; 151,60]
		TI	(-7) - (-3)	-0,36	[-0,37; -0,35]
			(-11) - (-3)	-0,41	[-0,42; -0,40]
			(-11) - (-7)	-0,05	[-0,06; -0,04]
		Pico	(-7) - (-3)	20,58	[20,50; 20,80]
			(-11) - (-3)	40,16	[40,10; 40,20]
			(-11) - (-7)	19,58	[19,40; 19,70]
11	20	VC	(-7) - (-3)	131,68	[127,60; 136,50]
			(-11) - (-3)	311,39	[308,59; 314,80]
			(-11) - (-7)	179,71	[174,50; 184,20]
		TI	(-7) - (-3)	-0,18	[-0,19; -0,16]
			(-11) - (-3)	-0,21	[-0,22; -0,20]
			(-11) - (-7)	-0,03	[-0,04; -0,03]
		Pico	(-7) - (-3)	19,03	[18,30; 18,50]
			(-11) - (-3)	36,38	[36,30; 36,50]
			(-11) - (-7)	17,35	[17,90; 18,20]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.54 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço - simulação 1 (controle)

Simulação	Esforço	Variável	Comparação de demoras	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança
1	-3	VC	15-5	3,56	[-18,36; 18,76]
			20-5	-0,19	[-23,40; 17,12]
			20-15	-3,75	[-14,50; 8,10]
		TI	15-5	-0,16	[-0,33; 0,00]
			20-5	-0,21	[-0,36; -0,07]
			20-15	-0,05	[-0,15; 0,06]
		Pico	15-5	2,90	[-6,20; 9,05]
			20-5	4,20	[-3,50; 10,45]
			20-15	1,31	[-1,45; 4,70]
1	-7	VC	15-5	41,71	[24,40; 55,30]
			20-5	74,69	[56,00; 89,30]
			20-15	32,99	[27,50; 35,90]
		TI	15-5	-0,21	[-0,34; -0,09]
			20-5	-0,28	[-0,41; -0,15]
			20-15	-0,07	[-0,08; -0,04]
		Pico	15-5	3,38	[3,20; 4,40]
			20-5	2,17	[2,00; 3,20]
			20-15	-1,21	[-1,30; -1,00]
1	-11	VC	15-5	99,43	[90,10; 101,70]
			20-5	198,78	[190,20; 201,10]
			20-15	99,35	[97,70; 101,60]
		TI	15-5	-0,16	[-0,19; -0,13]
			20-5	-0,02	[-0,05; 0,01]
			20-15	0,14	[0,13; 0,15]
		Pico	15-5	2,61	[2,40; 2,90]
			20-5	-0,62	[-0,90; -0,40]
			20-15	-3,23	[-3,40; -3,20]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.55 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço - simulação 2 (PSV15)

Simulação	Esforço	Variável	Comparação de demoras	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança
2	-3	VC	15-5	34,12	[-179,85; 342,5]
			20-5	32,06	[-178,20; 340,25]
			20-15	-2,06	[-157,70; 159,95]
		TI	15-5	-0,14	[-0,17; -0,12]
			20-5	-0,17	[-0,19; -0,15]
			20-15	-0,03	[-0,05; 0,00]
		Pico	15-5	0,74	[-6,40; 5,00]
			20-5	0,41	[-7,65; 3,80]
			20-15	-0,33	[-2,35; 2,20]
2	-7	VC	15-5	8,58	[6,30; 10,80]
			20-5	19,47	[18,60; 21,60]
			20-15	10,89	[8,90; 13,40]
		TI	15-5	-0,27	[-0,29; -0,24]
			20-5	-0,34	[-0,37; -0,31]
			20-15	-0,07	[-0,10; -0,05]
		Pico	15-5	7,61	[7,50; 7,80]
			20-5	6,97	[6,60; 7,00]
			20-15	-0,64	[-1,00; -0,60]
2	-11	VC	15-5	10,88	[7,90; 14,00]
			20-5	58,46	[57,20; 60,10]
			20-15	47,58	[44,50; 50,90]
		TI	15-5	-0,35	[-0,38; -0,33]
			20-5	-0,45	[-0,46; -0,44]
			20-15	-0,10	[-0,12; -0,07]
		Pico	15-5	6,99	[6,70; 7,10]
			20-5	5,17	[5,00; 5,40]
			20-15	-1,83	[-1,80; -1,50]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.56 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço - simulação 3 (PSV 5)

Simulação	Esforço	Variável	Comparação de demoras	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança
3	-3	VC	15-5	9,15	[-8,30; -2,50]
			20-5	9,69	[-13,60; 0,70]
			20-15	0,54	[-9,40; 7,40]
		TI	15-5	-0,45	[-0,51; -0,41]
			20-5	-0,60	[-0,78; -0,53]
			20-15	-0,15	[-0,32; -0,07]
		Pico	15-5	0,24	[3,80; 4,30]
			20-5	-0,02	[3,60; 4,20]
			20-15	-0,26	[-0,40; 0,10]
3	-7	VC	15-5	121,37	[111,10; 132,70]
			20-5	182,73	[172,70; 194,00]
			20-15	61,37	[59,90; 64,10]
		TI	15-5	0,21	[0,13; 0,30]
			20-5	0,37	[0,28; 0,46]
			20-15	0,16	[0,15; 0,17]
		Pico	15-5	0,82	[0,40; 0,90]
			20-5	-0,95	[-1,40; -0,90]
			20-15	-1,77	[-1,90; -1,60]
3	-11	VC	15-5	188,05	[186,50; 189,90]
			20-5	262,52	[261,60; 264,20]
			20-15	74,47	[72,60; 76,60]
		TI	15-5	0,32	[0,31; 0,33]
			20-5	0,47	[0,46; 0,48]
			20-15	0,15	[0,14; 0,16]
		Pico	15-5	-0,11	[-0,20; 0,00]
			20-5	-2,83	[-3,00; -2,70]
			20-15	-2,72	[-2,80; -2,60]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.57 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço - simulação 4 (*slope* 0)

Simulação	Esforço	Variável	Diferença de medianas
-----------	---------	----------	-----------------------

			Comparação de demoras	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança
4	-3	VC	15-5	14,91	[3,40; 15,80]
			20-5	12,44	[-1,90; 13,40]
			20-15	-2,47	[-7,40; 1,50]
		TI	15-5	-0,02	[-0,15; 0,15]
			20-5	-0,06	[-0,19; 0,12]
			20-15	-0,03	[-0,09; 0,00]
		Pico	15-5	0,20	[-0,60; 2,50]
			20-5	0,14	[-0,50; 2,60]
			20-15	-0,06	[-0,30; 0,30]
4	-7	VC	15-5	76,01	[40,20; 108,80]
			20-5	118,19	[83,70; 152,30]
			20-15	42,19	[39,40; 47,90]
		TI	15-5	-0,07	[-0,25; 0,08]
			20-5	-0,06	[-0,24; 0,08]
			20-15	0,01	[-0,01; 0,02]
		Pico	15-5	-1,63	[-2,20; -1,10]
			20-5	-3,99	[-4,60; -3,40]
			20-15	-2,36	[-2,60; -2,30]
4	-11	VC	15-5	176,40	[158,40; 188,40]
			20-5	272,54	[254,30; 284,60]
			20-15	96,14	[95,20; 97,80]
		TI	15-5	0,11	[0,04; 0,18]
			20-5	0,24	[0,18; 0,32]
			20-15	0,14	[0,14; 0,14]
		Pico	15-5	-2,77	[-3,10; -2,60]
			20-5	-7,00	[-7,40; -6,90]
			20-15	-4,23	[-4,40; -4,10]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.58 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço - simulação 5 (*slope* 0,4)

Simulação	Esforço	Variável	Comparação de demoras	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança

5	-3	VC	15-5	-15,00	[-246,15; 273,55]
			20-5	-20,21	[-239,65; 247,31]
			20-15	-5,22	[-252,30; 225,47]
		TI	15-5	-0,11	[-0,48; 0,25]
			20-5	-0,21	[-0,56; 0,06]
			20-15	-0,10	[-0,34; 0,06]
		Pico	15-5	1,02	[-4,05; 12,80]
			20-5	3,38	[0,60; 14,20]
			20-15	2,36	[-7,40; 12,70]
5	-7	VC	15-5	4,99	[-5,00; 6,70]
			20-5	17,63	[8,10; 19,60]
			20-15	12,64	[10,90; 15,30]
		TI	15-5	-0,54	[-0,65; -0,44]
			20-5	-0,71	[-0,83; -0,61]
			20-15	-0,17	[-0,19; -0,15]
		Pico	15-5	15,94	[15,10; 17,20]
			20-5	18,03	[16,90; 19,10]
			20-15	2,09	[1,70; 2,00]
5	-11	VC	15-5	22,11	[10,70; 27,80]
			20-5	122,65	[112,90; 129,80]
			20-15	100,54	[100,60; 103,30]
		TI	15-5	-0,48	[-0,56; -0,43]
			20-5	-0,35	[-0,42; -0,30]
			20-15	0,13	[0,12; 0,14]
		Pico	15-5	14,27	[13,90; 14,50]
			20-5	14,27	[13,90; 14,40]
			20-15	0,00	[-0,20; 0,10]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.59 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço - simulação 6 (ciclagem 50)

Simulação	Esforço	Variável	Comparação de demoras	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança
6	-3	VC	15-5	-8,67	[-28,50; -16,90]

			20-5	11,70	[-8,30; -0,20]
			20-15	20,37	[14,90; 22,80]
		TI	15-5	-0,18	[-0,20; -0,15]
			20-5	-0,16	[-0,18; -0,13]
			20-15	0,02	[0,01; 0,04]
		Pico	15-5	3,09	[4,20; 4,70]
			20-5	2,81	[4,00; 4,50]
			20-15	-0,27	[-0,30; -0,10]
6	-7	VC	15-5	171,22	[169,50; 174,40]
			20-5	250,17	[248,00; 252,80]
			20-15	78,95	[76,10; 80,50]
		TI	15-5	0,21	[0,20; 0,23]
			20-5	0,34	[0,33; 0,35]
			20-15	0,13	[0,12; 0,13]
		Pico	15-5	2,08	[1,80; 2,20]
			20-5	0,16	[-0,10; 0,30]
			20-15	-1,92	[-2,00; -1,80]
6	-11	VC	15-5	245,84	[243,40; 247,10]
			20-5	350,89	[350,10; 352,20]
			20-15	105,05	[103,70; 107,90]
		TI	15-5	0,29	[0,28; 0,29]
			20-5	0,43	[0,42; 0,43]
			20-15	0,14	[0,13; 0,15]
		Pico	15-5	1,28	[1,10; 1,40]
			20-5	-1,92	[-2,10; -1,80]
			20-15	-3,20	[-3,30; -3,00]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.60 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço - simulação 7 (ciclagem 5)

Simulação	Esforço	Variável	Comparação de demoras	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança
7	-3	VC	15-5	26,24	[2,17; 162,37]
			20-5	28,25	[5,90; 166,31]
			20-15	2,01	[-6,45; 10,86]

			15-5	-0,01	[-0,02; 0,01]
		TI	20-5	0,00	[-0,02; 0,02]
			20-15	0,01	[-0,02; 0,03]
			15-5	0,04	[0,40; 2,80]
		Pico	20-5	-0,04	[0,94; 2,50]
			20-15	-0,08	[-1,55; 1,75]
			15-5	49,88	[42,20; 55,70]
		VC	20-5	71,01	[61,60; 78,40]
			20-15	21,13	[17,60; 25,70]
7	-7		15-5	-0,50	[-0,61; -0,40]
		TI	20-5	-0,64	[-0,74; -0,54]
			20-15	-0,14	[-0,21; -0,09]
			15-5	6,89	[5,90; 8,30]
		Pico	20-5	6,45	[5,50; 7,70]
			20-15	-0,45	[-0,80; 0,00]
			15-5	72,79	[58,70; 83,21]
		VC	20-5	140,48	[126,90; 151,80]
			20-15	67,69	[66,30; 70,40]
7	-11		15-5	-0,29	[-0,37; -0,22]
		TI	20-5	-0,10	[-0,18; -0,03]
			20-15	0,19	[0,18; 0,21]
			15-5	3,33	[2,90; 3,70]
		Pico	20-5	0,17	[-0,30; 0,50]
			20-15	-3,16	[-3,30; -3,10]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.61 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço - simulação 8 (complacência 25)

Simulação	Esforço	Variável	Comparação de demoras	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança
8	-3	VC	15-5	2,71	[-2,50; 1,40]
			20-5	19,67	[12,00; 19,00]
			20-15	16,97	[12,80; 19,40]
		TI	15-5	-0,16	[-0,19; -0,11]
			20-5	-0,19	[-0,22; -0,15]
			20-15	-0,03	[-0,07; 0,00]
		Pico	15-5	1,58	[2,00; 2,90]
			20-5	0,79	[1,20; 2,40]
			20-15	-0,79	[-0,90; -0,50]
8	-7	VC	15-5	85,83	[81,00; 89,60]
			20-5	147,45	[143,40; 151,00]
			20-15	61,62	[56,20; 66,10]
		TI	15-5	-0,02	[-0,04; -0,01]
			20-5	0,12	[0,10; 0,13]
			20-15	0,14	[0,13; 0,14]
		Pico	15-5	1,61	[1,10; 1,90]
			20-5	-0,90	[-1,40; -0,50]
			20-15	-2,51	[-2,60; -2,30]
8	-11	VC	15-5	163,83	[141,10; 180,90]
			20-5	244,68	[221,20; 261,10]
			20-15	80,85	[79,10; 81,60]
		TI	15-5	0,18	[0,18; 0,20]
			20-5	0,33	[0,32; 0,35]
			20-15	0,15	[0,14; 0,15]
		Pico	15-5	0,47	[0,50; 0,90]
			20-5	-3,37	[-3,40; -2,90]
			20-15	-3,83	[-4,00; -3,70]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.62 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço - simulação 9 (complacência 75)

Simulação	Esforço	Variável	Comparação de demoras	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança
9	-3	VC	15-5	16,67	[-49,56; 42,71]
			20-5	16,64	[-224,70; 20,80]
			20-15	-0,04	[-231,40; 24,72]
		TI	15-5	0,04	[0,00; 0,04]
			20-5	0,05	[0,02; 0,05]
			20-15	0,01	[0,01; 0,03]
		Pico	15-5	2,10	[-6,85; 5,10]
			20-5	2,49	[-6,85; 5,00]
			20-15	0,39	[-1,00; 2,75]
9	-7	VC	15-5	38,21	[26,50; 33,10]
			20-5	52,71	[40,80; 48,60]
			20-15	14,51	[11,10; 18,40]
		TI	15-5	-0,42	[-0,44; -0,34]
			20-5	-0,54	[-0,55; -0,46]
			20-15	-0,12	[-0,16; -0,08]
		Pico	15-5	6,63	[7,30; 7,80]
			20-5	7,31	[8,00; 8,50]
			20-15	0,69	[0,50; 0,80]
9	-11	VC	15-5	34,99	[28,70; 41,90]
			20-5	111,89	[107,90; 117,40]
			20-15	76,90	[72,80; 82,30]
		TI	15-5	-0,42	[-0,45; -0,40]
			20-5	-0,38	[-0,42; -0,37]
			20-15	0,04	[0,02; 0,05]
		Pico	15-5	5,59	[5,20; 5,80]
			20-5	3,72	[3,30; 3,80]
			20-15	-1,87	[-2,10; -1,80]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.63- Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço - simulação 10 (resistência 20)

Simulação	Esforço	Variável	Comparação de demoras	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança
10	-3	VC	15-5	-45,18	[-127,78; 15,80]
			20-5	-10,53	[-121,91; 10,80]
			20-15	34,65	[-10,16; 9,69]
		TI	15-5	0,02	[-0,03; 0,06]
			20-5	0,07	[0,03; 0,10]
			20-15	0,05	[0,01; 0,10]
		Pico	15-5	2,26	[0,95; 1,96]
			20-5	2,27	[0,90; 1,96]
			20-15	0,01	[-0,30; 0,15]
10	-7	VC	15-5	21,68	[13,90; 18,60]
			20-5	-36,09	[-42,60; -37,80]
			20-15	-57,77	[-58,20; -54,50]
		TI	15-5	-0,38	[-0,38; -0,30]
			20-5	-1,01	[-1,02; -0,96]
			20-15	-0,63	[-0,69; -0,63]
		Pico	15-5	2,51	[2,80; 3,10]
			20-5	2,25	[2,50; 2,70]
			20-15	-0,27	[-0,50; -0,30]
10	-11	VC	15-5	-104,15	[-239,11; 10,30]
			20-5	-40,95	[-187,46; 62,35]
			20-15	63,21	[47,35; 56,70]
		TI	15-5	-1,08	[-2,04; -0,22]
			20-5	-0,88	[-1,90; -0,09]
			20-15	0,20	[0,12; 0,15]
		Pico	15-5	1,25	[0,21; 1,88]
			20-5	-0,81	[-2,39; -0,72]
			20-15	-2,06	[-2,70; -2,45]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

Tabela A.64 - Intervalo de confiança para diferença de medianas das variáveis respostas entre níveis de demora para cada esforço - simulação 11 (resistência 5)

Simulação	Esforço	Variável	Comparação de demoras	Diferença de medianas	
				Estimativa	Intervalo de confiança
11	-3	VC	15-5	-4,86	[-12,10; -8,00]
			20-5	16,74	[9,20; 13,50]
			20-15	21,60	[18,70; 23,00]
		TI	15-5	-0,19	[-0,20; -0,18]
			20-5	-0,23	[-0,24; -0,22]
			20-15	-0,04	[-0,05; -0,03]
		Pico	15-5	6,69	[8,40; 9,10]
			20-5	6,39	[8,10; 8,80]
			20-15	-0,29	[-0,40; -0,20]
11	-7	VC	15-5	65,84	[55,40; 61,60]
			20-5	199,09	[188,70; 196,60]
			20-15	133,25	[129,50; 139,10]
		TI	15-5	-0,20	[-0,20; -0,19]
			20-5	-0,06	[-0,06; -0,05]
			20-15	0,14	[0,13; 0,15]
		Pico	15-5	7,31	[7,00; 7,50]
			20-5	5,46	[4,50; 5,00]
			20-15	-1,85	[-2,60; -2,40]
11	-11	VC	15-5	243,99	[240,40; 248,20]
			20-5	410,89	[407,89; 414,1]
			20-15	166,91	[162,80; 170,70]
		TI	15-5	0,03	[0,02; 0,03]
			20-5	0,18	[0,18; 0,18]
			20-15	0,15	[0,15; 0,16]
		Pico	15-5	6,27	[6,10; 6,50]
			20-5	2,20	[1,90; 2,50]
			20-15	-4,07	[-4,20; -3,90]

VC: volume corrente, TI: tempo inspiratório

REFERÊNCIAS

9. REFERÊNCIAS

1. Betensley AD, Khalid I, Crawford J, Pensler RA, DiGiovine B. Patient comfort during pressure support and volume controlled-continuous mandatory ventilation. *Respir Care*. 2008 Jul;53(7):897-902.
2. Brochard L, Pluskwa F, Lemaire F. Improved efficacy of spontaneous breathing with inspiratory pressure support. *Am Rev Respir Dis*. 1987 Aug;136(2):411-5.
3. Hess DR. Ventilator waveforms and the physiology of pressure support ventilation. *Respir Care*. 2005 Feb;50(2):166-86; discussion 83-6.
4. Jubran A, Grant BJ, Duffner LA, Collins EG, Lanuza DM, Hoffman LA, et al. Effect of pressure support vs unassisted breathing through a tracheostomy collar on weaning duration in patients requiring prolonged mechanical ventilation: a randomized trial. *Jama*. 2013 Feb 20;309(7):671-7.
5. MacIntyre NR. Respiratory function during pressure support ventilation. *Chest*. 1986 May;89(5):677-83.
6. Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alia I, Brochard L, Stewart TE, et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *Jama*. 2002 Jan 16;287(3):345-55.
7. Esteban A, Anzueto A, Alia I, Gordo F, Apezteguia C, Palizas F, et al. How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit? An international utilization review. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000 May;161(5):1450-8.
8. Esteban A, Ferguson ND, Meade MO, Frutos-Vivar F, Apezteguia C, Brochard L, et al. Evolution of mechanical ventilation in response to clinical research. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008 Jan 15;177(2):170-7.
9. Blanch L, Villagra A, Sales B, Montanya J, Lucangelo U, Lujan M, et al. Asynchronies during mechanical ventilation are associated with mortality. *Intensive Care Med*. 2015 Apr;41(4):633-41.
10. Goligher EC, Fan E, Herridge MS, Murray A, Vorona S, Brace D, et al. Evolution of Diaphragm Thickness during Mechanical Ventilation. Impact of Inspiratory Effort. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015 Nov 1;192(9):1080-8.
11. Goligher EC, Ferguson ND, Brochard LJ. Clinical challenges in mechanical ventilation. *Lancet*. 2016 Apr 30;387(10030):1856-66.

12. Levine S, Nguyen T, Taylor N, Friscia ME, Budak MT, Rothenberg P, et al. Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans. *N Engl J Med*. 2008 Mar 27;358(13):1327-35.
13. Martin AD, Smith BK, Davenport PD, Harman E, Gonzalez-Rothi RJ, Baz M, et al. Inspiratory muscle strength training improves weaning outcome in failure to wean patients: a randomized trial. *Crit Care*. 2011;15(2):R84.
14. Perren A, Brochard L. Managing the apparent and hidden difficulties of weaning from mechanical ventilation. *Intensive Care Med*. 2013 Nov;39(11):1885-95.
15. Supinski GS, Callahan LA. Diaphragm weakness in mechanically ventilated critically ill patients. *Crit Care*. 2013 Jun 20;17(3):R120.
16. Thille AW, Rodriguez P, Cabello B, Lellouche F, Brochard L. Patient-ventilator asynchrony during assisted mechanical ventilation. *Intensive Care Med*. 2006 Oct;32(10):1515-22.
17. Bonmarchand G, Chevron V, Menard JF, Girault C, Moritz-Berthelot F, Pasquis P, et al. Effects of pressure ramp slope values on the work of breathing during pressure support ventilation in restrictive patients. *Crit Care Med*. 1999 Apr;27(4):715-22. Erratum in: *Crit Care Med* 1999 Jul;27(7):404.
18. Sassooun CS, Gruer SE. Characteristics of the ventilator pressure- and flow-trigger variables. *Intensive Care Med*. 1995 Feb;21(2):159-68.
19. Correa TD, Passos RH, Kanda S, Taniguchi C, Hoelz C, Bastos J, et al. Influence of the pressure support slope on the respiratory parameters of intensive care unit patients. *Crit Care*. 2007;11(Suppl 3):P64.
20. Chiumello D, Pelosi P, Taccone P, Slutsky A, Gattinoni L. Effect of different inspiratory rise time and cycling off criteria during pressure support ventilation in patients recovering from acute lung injury. *Crit Care Med*. 2003 Nov;31(11):2604-10.
21. Uchiyama A, Imanaka H, Taenaka N. Relationship between work of breathing provided by a ventilator and patients' inspiratory drive during pressure support ventilation; effects of inspiratory rise time. *Anaesth Intensive Care*. 2001 Aug;29(4):349-58.
22. Chatburn RL. Classification of ventilator modes: update and proposal for implementation. *Respir Care*. 2007 Mar;52(3):301-23.

23. Du HL, Amato MB, Yamada Y. Automation of expiratory trigger sensitivity in pressure support ventilation. *Respir Care Clin N Am*. 2001 Sep;7(3):503-17, x.
24. Tassaux D, Michotte JB, Gainnier M, Gratadour P, Fonseca S, Jolliet P. Expiratory trigger setting in pressure support ventilation: from mathematical model to bedside. *Crit Care Med*. 2004 Sep;32(9):1844-50.
25. Amato MB, Barbas CS, Medeiros DM, Magaldi RB, Schettino GP, Lorenzi-Filho G, et al. Effect of a protective-ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 1998 Feb 5;338(6):347-54.
26. Amato MB, Meade MO, Slutsky AS, Brochard L, Costa EL, Schoenfeld DA, et al. Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2015 Feb 19;372(8):747-55.
27. Brochard L, Slutsky A, Pesenti A. Mechanical Ventilation to Minimize Progression of Lung Injury in Acute Respiratory Failure. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017 Feb 15;195(4):438-42.
28. Loring SH, Malhotra A. Driving pressure and respiratory mechanics in ARDS. *N Engl J Med*. 2015 Feb 19;372(8):776-7.
29. Yoshida T, Amato MBP, Grieco DL, Chen L, Lima CAS, Roldan R, et al. Esophageal Manometry and Regional Transpulmonary Pressure in Lung Injury. *Am J Respir Crit Care Med*. 2018 Apr 15;197(8):1018-26.
30. Yoshida T, Brochard L. Esophageal pressure monitoring: why, when and how? *Curr Opin Crit Care*. 2018 Jun;24(3):216-22.
31. Bertoni M, Spadaro S, Goligher EC. Monitoring Patient Respiratory Effort During Mechanical Ventilation: Lung and Diaphragm-Protective Ventilation. *Crit Care*. 2020 Mar 24;24(1):106.
32. Dianti J, Bertoni M, Goligher EC. Monitoring patient-ventilator interaction by an end-expiratory occlusion maneuver. *Intensive Care Med*. 2020 Dec;46(12):2338-41.
33. Kiss T, Bluth T, Braune A, Huhle R, Denz A, Herzog M, et al. Effects of Positive End-Expiratory Pressure and Spontaneous Breathing Activity on Regional Lung Inflammation in Experimental Acute Respiratory Distress Syndrome. *Crit Care Med*. 2019 Apr;47(4):e358-e65.

34. Morais CCA, Koyama Y, Yoshida T, Plens GM, Gomes S, Lima CAS, et al. High Positive End-Expiratory Pressure Renders Spontaneous Effort Noninjurious. *Am J Respir Crit Care Med*. 2018 May 15;197(10):1285-96.
35. Farkas GA, Cerny FJ, Rochester DF. Contractility of the ventilatory pump muscles. *Med Sci Sports Exerc*. 1996 Sep;28(9):1106-14.
36. Di Mussi R, Spadaro S, Mirabella L, Volta CA, Serio G, Staffieri F, et al. Impact of prolonged assisted ventilation on diaphragmatic efficiency: NAVA versus PSV. *Crit Care*. 2016 Jan 5;20:1.
37. Vaschetto R, Cammarota G, Colombo D, Longhini F, Grossi F, Giovanniello A, et al. Effects of propofol on patient-ventilator synchrony and interaction during pressure support ventilation and neurally adjusted ventilatory assist. *Crit Care Med*. 2014 Jan;42(1):74-82.
38. Di Mussi R, Spadaro S, Volta CA, Bartolomeo N, Trerotoli P, Staffieri F, et al. Continuous assessment of neuro-ventilatory drive during 12 h of pressure support ventilation in critically ill patients. *Crit Care*. 2020 Nov 20;24(1):652.
39. Vaporidi K, Akoumianaki E, Telias I, Goligher EC, Brochard L, Georgopoulos D. Respiratory Drive in Critically Ill Patients. Pathophysiology and Clinical Implications. *Am J Respir Crit Care Med*. 2020 Jan 1;201(1):20-32.
40. Jaber S, Petrof BJ, Jung B, Chanques G, Berthet JP, Rabuel C, et al. Rapidly progressive diaphragmatic weakness and injury during mechanical ventilation in humans. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011 Feb 1;183(3):364-71.
41. MacIntyre NR, Cheng KC, McConnell R. Applied PEEP during pressure support reduces the inspiratory threshold load of intrinsic PEEP. *Chest*. 1997 Jan;111(1):188-93.
42. Marini JJ, Brower RG. Auto-peep with low tidal volume. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003 Apr 15;167(8):1150-1; author reply 1.
43. Ranieri VM, Grasso S, Fiore T, Giuliani R. Auto-positive end-expiratory pressure and dynamic hyperinflation. *Clin Chest Med*. 1996 Sep;17(3):379-94.
44. De Troyer A, Leduc D, Cappello M, Mine B, Gevenois PA, Wilson TA. Mechanisms of the inspiratory action of the diaphragm during isolated contraction. *J Appl Physiol* (1985). 2009 Dec;107(6):1736-42.

45. Evans CL, Hill AV. The relation of length to tension development and heat production on contraction in muscle. *J Physiol*. 1914 Dec 22;49(1-2):10-6.
46. Hudson MB, Smuder AJ, Nelson WB, Bruells CS, Levine S, Powers SK. Both high level pressure support ventilation and controlled mechanical ventilation induce diaphragm dysfunction and atrophy. *Crit Care Med*. 2012 Apr;40(4):1254-60.
47. Belleville JP, Ward DS, Bloor BC, Maze M. Effects of intravenous dexmedetomidine in humans. I. Sedation, ventilation, and metabolic rate. *Anesthesiology*. 1992 Dec;77(6):1125-33.
48. Bouillon T, Bruhn J, Roepcke H, Hoeft A. Opioid-induced respiratory depression is associated with increased tidal volume variability. *Eur J Anaesthesiol*. 2003 Feb;20(2):127-33.
49. Carson SS, Kress JP, Rodgers JE, Vinayak A, Campbell-Bright S, Levitt J, et al. A randomized trial of intermittent lorazepam versus propofol with daily interruption in mechanically ventilated patients. *Crit Care Med*. 2006 May;34(5):1326-32.
50. Crotti S, Bottino N, Ruggeri GM, Spinelli E, Tubiolo D, Lissoni A, et al. Spontaneous Breathing during Extracorporeal Membrane Oxygenation in Acute Respiratory Failure. *Anesthesiology*. 2017 Apr;126(4):678-87.
51. Marini JJ. Dynamic hyperinflation and auto-positive end-expiratory pressure: lessons learned over 30 years. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011 Oct 1;184(7):756-62.
52. de Wit M. Monitoring of patient-ventilator interaction at the bedside. *Respir Care*. 2011 Jan;56(1):61-72.

APÊNDICE

10. Apêndice

Bibliografia Consultada

1. Alexopoulou C, Kondili E, Plataki M, Georgopoulos D. Patient-ventilator synchrony and sleep quality with proportional assist and pressure support ventilation. *Intensive Care Med.* 2013 Jun;39(6):1040-7.
2. Arnal JM, Wysocki M, Nafati C, Donati S, Granier I, Corno G, et al. Automatic selection of breathing pattern using adaptive support ventilation. *Intensive Care Med.* 2008 Jan;34(1):75-81.
3. Barwing J, Ambold M, Linden N, Quintel M, Moerer O. Evaluation of the catheter positioning for neurally adjusted ventilatory assist. *Intensive Care Med.* 2009 Oct;35(10):1809-14.
4. Barwing J, Pedroni C, Olgemoller U, Quintel M, Moerer O. Electrical activity of the diaphragm (EAdi) as a monitoring parameter in difficult weaning from respirator: a pilot study. *Crit Care.* 2013 Aug 28;17(4):R182.
5. Baydur A, Behrakis PK, Zin WA, Jaeger M, Milic-Emili J. A simple method for assessing the validity of the esophageal balloon technique. *Am Rev Respir Dis.* 1982 Nov;126(5):788-91.
6. Beck J, Sinderby C, Lindstrom L, Grassino A. Influence of bipolar esophageal electrode positioning on measurements of human crural diaphragm electromyogram. *J Appl Physiol* (1985). 1996 Sep;81(3):1434-49.
7. Beck J, Sinderby C, Lindstrom L, Grassino A. Effects of lung volume on diaphragm EMG signal strength during voluntary contractions. *J Appl Physiol* (1985). 1998 Sep;85(3):1123-34.

8. Bellani G, Mauri T, Coppadoro A, Grasselli G, Patroniti N, Spadaro S, et al. Estimation of patient's inspiratory effort from the electrical activity of the diaphragm. *Crit Care Med.* 2013 Jun;41(6):1483-91.
9. Beloncle F, Piquilloud L, Rittayamai N, Sinderby C, Roze H, Brochard L. A diaphragmatic electrical activity-based optimization strategy during pressure support ventilation improves synchronization but does not impact work of breathing. *Crit Care.* 2017 Jan 31;21(1):21.
10. Berger KI, Sorkin IB, Norman RG, Rapoport DM, Goldring RM. Mechanism of relief of tachypnea during pressure support ventilation. *Chest.* 1996 May;109(5):1320-7.
11. Betensley AD, Khalid I, Crawford J, Pensler RA, DiGiovine B. Patient comfort during pressure support and volume controlled-continuous mandatory ventilation. *Respir Care.* 2008 Jul;53(7):897-902.
12. Blanch L, Villagra A, Sales B, Montanya J, Lucangelo U, Lujan M, et al. Asynchronies during mechanical ventilation are associated with mortality. *Intensive Care Med.* 2015 Apr;41(4):633-41.
13. Brochard L, Harf A, Lorino H, Lemaire F. Inspiratory pressure support prevents diaphragmatic fatigue during weaning from mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis.* 1989 Feb;139(2):513-21.
14. Brochard L, Slutsky A, Pesenti A. Mechanical Ventilation to Minimize Progression of Lung Injury in Acute Respiratory Failure. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017 Feb 15;195(4):438-42.
15. Chen C, Wen T, Liao W. Neurally adjusted ventilatory assist versus pressure support ventilation in patient-ventilator interaction and clinical outcomes: a meta-analysis of clinical trials. *Ann Transl Med.* 2019 Aug;7(16):382.

16. Coisel Y, Chanques G, Jung B, Constantin JM, Capdevila X, Matecki S, et al. Neurally adjusted ventilatory assist in critically ill postoperative patients: a crossover randomized study. *Anesthesiology*. 2010 Oct;113(4):925-35.
17. Colombo D, Cammarota G, Bergamaschi V, De Lucia M, Corte FD, Navalesi P. Physiologic response to varying levels of pressure support and neurally adjusted ventilatory assist in patients with acute respiratory failure. *Intensive Care Med*. 2008 Nov;34(11):2010-8.
18. Cooper AB, Thornley KS, Young GB, Slutsky AS, Stewart TE, Hanly PJ. Sleep in critically ill patients requiring mechanical ventilation. *Chest*. 2000 Mar;117(3):809-18.
19. de Wit M. Monitoring of patient-ventilator interaction at the bedside. *Respir Care*. 2011 Jan;56(1):61-72.
20. Di Mussi R, Spadaro S, Stripoli T, Volta CA, Trerotoli P, Pierucci P, et al. High-flow nasal cannula oxygen therapy decreases postextubation neuroventilatory drive and work of breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Crit Care*. 2018 Aug 2;22(1):180.
21. Di Mussi R, Spadaro S, Volta CA, Bartolomeo N, Trerotoli P, Staffieri F, et al. Continuous assessment of neuro-ventilatory drive during 12 h of pressure support ventilation in critically ill patients. *Crit Care*. 2020 Nov 20;24(1):652.
22. Doorduyn J, van Hees HW, van der Hoeven JG, Heunks LM. Monitoring of the respiratory muscles in the critically ill. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013 Jan 1;187(1):20-7.
23. Grasso S, Puntillo F, Mascia L, Ancona G, Fiore T, Bruno F, et al. Compensation for increase in respiratory workload during mechanical ventilation. Pressure-support

versus proportional-assist ventilation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000 Mar;161(3 Pt 1):819-26.

24. Iotti GA, Polito A, Belliato M, Pasero D, Beduneau G, Wysocki M, et al. Adaptive support ventilation versus conventional ventilation for total ventilatory support in acute respiratory failure. *Intensive Care Med.* 2010 Aug;36(8):1371-9.

25. Levine S, Nguyen T, Taylor N, Friscia ME, Budak MT, Rothenberg P, et al. Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans. *N Engl J Med.* 2008 Mar 27;358(13):1327-35.

26. Liang KY, Zeger SL. Longitudinal data analysis using generalized linear models. *Biometrika.* 1986;73:13-22.

27. MacIntyre NR, Leatherman NE. Ventilatory muscle loads and the frequency-tidal volume pattern during inspiratory pressure-assisted (pressure-supported) ventilation. *Am Rev Respir Dis.* 1990 Feb;141(2):327-31.

28. Nava S, Bruschi C, Fracchia C, Braschi A, Rubini F. Patient-ventilator interaction and inspiratory effort during pressure support ventilation in patients with different pathologies. *Eur Respir J.* 1997 Jan;10(1):177-83.

29. Parthasarathy S, Tobin MJ. Sleep in the intensive care unit. *Intensive Care Med.* 2004 Feb;30(2):197-206.

30. Petrof BJ, Jaber S, Matecki S. Ventilator-induced diaphragmatic dysfunction. *Curr Opin Crit Care.* 2010 Feb;16(1):19-25.

31. Piquilloud L, Beloncle F, Richard JM, Mancebo J, Mercat A, Brochard L. Information conveyed by electrical diaphragmatic activity during unstressed, stressed and assisted spontaneous breathing: a physiological study. *Ann Intensive Care.* 2019 Aug 14;9(1):89.

32. Putensen C, Muders T, Varelmann D, Wrigge H. The impact of spontaneous breathing during mechanical ventilation. *Curr Opin Crit Care*. 2006 Feb;12(1):13-8.
33. Ranieri VM, Giuliani R, Mascia L, Grasso S, Petruzzelli V, Puntillo N, et al. Patient-ventilator interaction during acute hypercapnia: pressure-support vs. proportional-assist ventilation. *J Appl Physiol* (1985). 1996 Jul;81(1):426-36.
34. Roze H, Lafrikh A, Perrier V, Germain A, Dewitte A, Gomez F, et al. Daily titration of neurally adjusted ventilatory assist using the diaphragm electrical activity. *Intensive Care Med*. 2011 Jul;37(7):1087-94.
35. Sessler CN, Gosnell MS, Grap MJ, Brophy GM, O'Neal PV, Keane KA, et al. The Richmond Agitation-Sedation Scale: validity and reliability in adult intensive care unit patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002 Nov 15;166(10):1338-44.
36. Sinderby C, Navalesi P, Beck J, Skrobik Y, Comtois N, Friberg S, et al. Neural control of mechanical ventilation in respiratory failure. *Nat Med*. 1999 Dec;5(12):1433-6.
37. Spadaro S, Grasso S, Mauri T, Dalla Corte F, Alvisi V, Ragazzi R, et al. Can diaphragmatic ultrasonography performed during the T-tube trial predict weaning failure? The role of diaphragmatic rapid shallow breathing index. *Crit Care*. 2016 Sep 28;20(1):305.
38. Spadaro S, Marangoni E, Ragazzi R, Mojoli F, Verri M, Longo L, et al. A methodological approach for determination of maximal inspiratory pressure in patients undergoing invasive mechanical ventilation. *Minerva Anestesiol*. 2015 Jan;81(1):33-8.
39. Spinelli E, Mauri T, Beitler JR, Pesenti A, Brodie D. Respiratory drive in the acute respiratory distress syndrome: pathophysiology, monitoring, and therapeutic interventions. *Intensive Care Med*. 2020 Apr;46(4):606-18.

40. Stripoli T, Spadaro S, Di Mussi R, Volta CA, Trerotoli P, De Carlo F, et al. High-flow oxygen therapy in tracheostomized patients at high risk of weaning failure. *Ann Intensive Care*. 2019 Jan 7;9(1):4.
41. Terzi N, Piquilloud L, Roze H, Mercat A, Lofaso F, Delisle S, et al. Clinical review: Update on neurally adjusted ventilatory assist--report of a round-table conference. *Crit Care*. 2012 Jun 20;16(3):225.
42. Thille AW, Rodriguez P, Cabello B, Lellouche F, Brochard L. Patient-ventilator asynchrony during assisted mechanical ventilation. *Intensive Care Med*. 2006 Oct;32(10):1515-22.
43. Tobin MJ, Jubran A, Laghi F. Patient-ventilator interaction. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001 Apr;163(5):1059-63.
44. Vaporidi K, Akoumianaki E, Telias I, Goligher EC, Brochard L, Georgopoulos D. Respiratory Drive in Critically Ill Patients. Pathophysiology and Clinical Implications. *Am J Respir Crit Care Med*. 2020 Jan 1;201(1):20-32.
45. Yonis H, Crognier L, Conil JM, Serres I, Rouget A, Virtos M, et al. Patient-ventilator synchrony in Neurally Adjusted Ventilatory Assist (NAVA) and Pressure Support Ventilation (PSV): a prospective observational study. *BMC Anesthesiol*. 2015 Aug 8;15:117.
46. Younes M. Proportional assist ventilation and pressure support ventilation: similarities and differences. In: Marini JJ, Roussos C, editors. *Ventilatory failure*. Berlin: Springer; 1991.
47. Younes M. Proportional assist ventilation, a new approach to ventilatory support. *Theory*. *Am Rev Respir Dis*. 1992 Jan;145(1):114-20.

48. Younes M, Puddy A, Roberts D, Light RB, Quesada A, Taylor K, et al. Proportional assist ventilation. Results of an initial clinical trial. *Am Rev Respir Dis.* 1992 Jan;145(1):121-9.
49. Younes M, Riddle W. Relation between respiratory neural output and tidal volume. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol.* 1984 Apr;56(4):1110-9.
50. Schettino GP, Tucci MR, Sousa R, Valente Barbas CS, Passos Amato MB, Carvalho CR. Mask mechanics and leak dynamics during noninvasive pressure support ventilation: a bench study. *Intensive Care Med.* 2001 Dec;27(12):1887-91.

