

6 Resultados

A seguir são apresentados os resultados obtidos da avaliação metrológica dos ventiladores pulmonares pertencentes a um hospital da rede pública bem conceituada. Os testes foram realizados em equipamentos utilizados na área de emergência e pediatria, no próprio hospital.

Conforme mencionado no capítulo 5, nos ventiladores pulmonares da marca I e II foram avaliados os parâmetros considerados importantes de acordo com as prescrições da norma geral adaptada pela ABNT, a NBR-IEC 60601-1, e a norma específica para ventiladores pulmonares, a ABNT NBR IEC 60601-2-12. Também foram utilizadas as informações técnicas para ventiladores pulmonares do ASTM - American Society for Testing and Materials (F-1100), que ampliam a informação técnica sobre os equipamentos e dispositivos médicos, neste caso do ventilador pulmonar [23]. Durante a avaliação dos ventiladores da marca II, também foram consideradas as especificações técnicas de pressão e volume fornecidas no manual do fabricante. Durante os testes, o ventilador V6 da marca I quebrou devido a uma falha na válvula pneumática. Por este motivo, para este ventilador só foi possível obter resultados para alguns testes.

Quadro 3 - Modalidades e parâmetros avaliados para cada ventilador pulmonar.

Ventilador Pulmonar							
	Parâmetros	Pressão	Volume	Fluxo	Frequência	Pressão Limite	Tempo de Inspiração
Unidades	Modalidades						
V1	VCP	x	-	-	-	-	-
V2		x	-	-	-	-	-
V3		x	-	-	-	-	-
V4		x	-	-	-	-	-
V5		x	-	-	-	-	-
V6		x	-	-	-	-	-
V7	VCP e VCV	x	x	x	x	x	x
V8		x	x	x	x	x	x
V9		x	x	x	x	x	x
V10		x	x	x	x	x	x

O Quadro 3 mostra as modalidades e parâmetros testados para cada unidade. A seguir, encontram-se resumidos os resultados das avaliações dos ventiladores pulmonares. Para os ventiladores pulmonares V1 – V6 da marca I (itens 6.1 – 6.6 desta dissertação). Na modalidade VCP foi avaliado o parâmetro pressão (P) para três valores diferentes de resistência pulmonar (RP). Exceto para o ventilador V6, que quebrou durante a avaliação. No total, foram feitas dez medições para cada combinação de P e RP. Para o ventilador pulmonar V6, foram feitas: dez medições para P igual a 15 cmH₂O (1471 Pa) e RP igual a 5 (cmH₂O/L.s) e 20 (cmH₂O/L.s); e 7 medições para P igual a 15 cmH₂O (1471 Pa) e RP igual a 50 (cmH₂O/L.s); e três medições para P igual a 20 cmH₂O (1961,3 Pa) e RP igual a 5 (cmH₂O/L.s).

Os ventiladores V7 - V10 de marca II (itens 6.7 - 6.10 desta dissertação), foram avaliados em duas modalidades: Ventilação Controla a Volume (VCV) e Ventilação Controlada a Pressão (VCP). O ventilador V7, na modalidade VCV, foi avaliado nos seguintes parâmetros: Volume 750 ml , Fluxo 40 L/min, Freqüência 10 bpm, Pressão 19 cmH₂O, e na modalidade VCP, avaliaram-se os parâmetros de: Pressão Limite 25 cmH₂O, Tempo de Inspiração 1,42 s, Freqüência 14 bpm. Ambas modalidades do V7 foram avaliadas com uma Complacência de 0,07 L/cmH₂O e Resistência Pulmonar RP de 5, 20, 50.

O ventilador V8 somente foi avaliado na modalidade VCV, já que durante os testes na modalidade VCP apresentou defeito. Os parâmetros avaliados foram: Volume 750 ml , Fluxo 40 l/min, Freqüência 10 bpm, Pressão 35 cmH₂O.

Para o ventilador V9, na modalidade VCV, foram avaliados os seguintes parâmetros: Volume 750 ml , Fluxo 40 L/min, Freqüência 10 bpm, Pressão 35 cmH₂O, e na modalidade VCP, os parâmetros: Pressão Limite 25 cmH₂O, Tempo de Inspiração 1,42 s, Freqüência 14 bpm.

Para o V10 se avaliou na modalidade VCV os parâmetros: Volume 750 ml, Fluxo 40 l/min, Freqüência 10 bpm, Pressão 35 cmH₂O, e na modalidade VCP, os parâmetros: Pressão Limite 25 cmH₂O, Tempo de Inspiração 1,42 s, Freqüência 14 bpm.

Os resultados de todos os ventiladores foram avaliados nos seguintes parâmetros: a média das medições, o erro da média (valor nominal menos a média obtida das medições), a percentagem do erro (erro dividido pelo valor nominal vezes 100), a incerteza padrão (u), e a incerteza expandida (U).

É importante notar que a unidade usada nos ventiladores pulmonares para pressão é cmH₂O, que é uma unidade fora do SI, devido ao fato desta ser a unidade usualmente empregada pelos profissionais que utilizam estes

equipamentos. Desta forma, optou-se por usar esta unidade para expressar os valores nas tabelas de resultados desta dissertação. Os valores nominais da pressão expressos na unidade SI, Pascal (Pa), encontram-se no texto deste capítulo.

6.1. Resultado do Ventilador V1

A Tabela 8 apresenta resultados da média da pressão (Média), o erro da pressão com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u), e a incerteza expandida (U) obtidos para o ventilador pulmonar V1.

A Tabela 9 apresenta uma avaliação dos resultados para cada combinação de pressão (P) e resistência pulmonar (RP) são apresentados o resultado da medição (Média \pm U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo, com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT ($\pm 5\%$), o intervalo aceitável de acordo com o ASTM ($\pm 10\%$), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações da norma ABNT, o ventilador V1 foi rejeitado para todos os valores de pressão nominal. De acordo com o ASMT, o ventilador V1 foi rejeitado para pressão nominal igual a 10 cmH₂O e 20 cmH₂O, e foi considerado aceitável para pressão nominal igual a 15 cmH₂O.

Tabela 8 - Média de P , o erro de P com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) e a incerteza expandida (U) para o ventilador pulmonar V1.

RP	5					20					50					
	P cmH ₂ O	Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas	
					U	U				u	U				u	U
10	11,86	1,86	18,60	0,01	0,03	11,56	1,56	15,60	0,01	0,02	11,40	1,40	14,00	0,02	0,05	
15	16,42	1,42	9,47	0,01	0,02	16,41	1,41	9,40	0,00	0,01	16,36	1,36	9,07	0,01	0,03	
20	21,35	1,35	6,75	0,01	0,03	21,60	1,60	8,00	0,01	0,01	21,51	1,51	7,55	0,03	0,07	
30	Não foi possível fazer as medições devido a defeito ou falha do ventilador															
40																

Tabela 9 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±5%), ASMT (±10%), e análise de aceitação do ventilador pulmonar V1

Pressão	RP	Resultado da medição			Intervalo		Norma ABNT (±5%)		ASMT (±10%)		Norma ABNT	ASMT
		Média	±	U	-	+			±5%	±10%		
10	5	11,86	±	0,03	11,83	11,89	9,50	10,50	9,00	11,00	Rejeitado	Rejeitado
	20	11,56	±	0,02	11,54	11,58	9,50	10,50	9,00	11,00	Rejeitado	Rejeitado
	50	11,40	±	0,05	11,35	11,45	9,50	10,50	9,00	11,00	Rejeitado	Rejeitado
15	5	16,42	±	0,02	16,40	16,44	14,25	15,75	13,50	16,50	Rejeitado	Aceitável
	20	16,41	±	0,01	16,40	16,42	14,25	15,75	13,50	16,50	Rejeitado	Aceitável
	50	16,36	±	0,03	16,33	16,39	14,25	15,75	13,50	16,50	Rejeitado	Aceitável
20	5	21,35	±	0,03	21,32	21,38	14,25	15,75	13,50	16,50	Rejeitado	Rejeitado
	20	21,60	±	0,01	21,59	21,61	14,25	15,75	13,50	16,50	Rejeitado	Rejeitado
	50	21,51	±	0,07	21,44	21,58	14,25	15,75	13,50	16,50	Rejeitado	Rejeitado

6.2. Resultado do Ventilador V2

A Tabela 10 mostra os resultados obtidos para a avaliação da pressão (P) no ventilador pulmonar V2. Só foi possível avaliar três (3) dos cinco (5) valores de pressão nominal disponíveis no equipamento: 15 cmH₂O (1471 Pa), 20 cmH₂O (1961,3 Pa) e 30 cmH₂O (2942 Pa). Não foi possível fazer medições para as pressões 10 cmH₂O (980,7 Pa) e 40 cmH₂O (3922,7 Pa) porque o ventilador apresentou defeito. Foram realizadas dez (10) medições para cada valor de pressão média obtido. Calculou-se destas medições: média da pressão (Média), o erro da pressão com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u), e a incerteza expandida (U). A incerteza expandida foi calculada usando-se um fator de abrangência ($k_p = t_p$) igual a 2,26, que na distribuição t-student corresponde a um intervalo com nível de confiança igual a 95% para 9 graus de liberdade (10 medições). Os resultados na tabela mostram que o ventilador pulmonar V2 apresenta erros muito elevados para todas as combinações de pressão nominal e resistência pulmonar.

A Tabela 11 mostra para cada combinação de pressão (P) e resistência pulmonar (RP), o resultado da medição (Média \pm U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT ($\pm 5\%$), o intervalo aceitável de acordo com o ASMT ($\pm 10\%$), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações da norma ABNT e do ASMT, o ventilador V2 foi rejeitado para todos os valores de pressão nominal.

Tabela 10 - Média de P, o erro de P com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) e a incerteza expandida (U) para o ventilador pulmonar V2

RP	5					20					50				
P cmH ₂ O	Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas	
				u	U				u	U				u	U
10	Não foi possível fazer as medições devido a defeito ou falha do ventilador														
15	10,86	4,14	27,60	0,02	0,03	9,75	5,25	35,00	0,10	0,22	9,75	5,25	35,00	0,01	0,02
20	14,51	5,49	27,45	0,01	0,02	14,15	5,85	29,25	0,01	0,03	13,79	6,21	31,05	0,07	0,17
30	19,72	10,28	34,27	0,05	0,11	19,45	10,55	35,17	0,01	0,02	20,24	9,76	32,53	0,00	0,01
40	Não foi possível fazer as medições devido a defeito ou falha do ventilador														

Tabela 11- O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±5%), ASMT (±10%), e o resultado da avaliação de aceitação o ventilador pulmonar V2

Pressão	Rp	Resultado da medição			Intervalo		Norma ABNT (±5%)		ASMT (±10%)		Norma ABNT	ASMT
		Média		U	-	+			±5%	±10%		
15	5	10,86	±	0,03	10,83	10,89	14,25	15,75	13,50	16,50	Rejeitado	Rejeitado
	20	9,75	±	0,22	9,53	9,97	14,25	15,75	13,50	16,50	Rejeitado	Rejeitado
	50	9,75	±	0,02	9,73	9,77	14,25	15,75	13,50	16,50	Rejeitado	Rejeitado
20	5	14,51	±	0,02	14,49	14,53	19,00	21,00	18,00	22,00	Rejeitado	Rejeitado
	20	14,15	±	0,03	14,12	14,18	19,00	21,00	18,00	22,00	Rejeitado	Rejeitado
	50	13,79	±	0,17	13,62	13,96	19,00	21,00	18,00	22,00	Rejeitado	Rejeitado
30	5	19,72	±	0,11	19,61	19,83	28,50	31,50	27,00	33,00	Rejeitado	Rejeitado
	20	19,45	±	0,02	19,43	19,47	28,50	31,50	27,00	33,00	Rejeitado	Rejeitado
	50	20,24	±	0,01	20,23	20,25	28,50	31,50	27,00	33,00	Rejeitado	Rejeitado

6.3. Resultado do Ventilador V3

A Tabela 12 mostra os resultados obtidos para a avaliação da pressão (P) no ventilador pulmonar V3. Só foi possível avaliar três (3) dos cinco (5) valores de pressão nominal disponíveis no equipamento: 20 cmH₂O (1961,3 Pa), 30 cmH₂O (2942 Pa) e 40 cmH₂O (3922,7 Pa). Não foi possível fazer medições para as pressões 10 cmH₂O (980,7 Pa) e 15 cmH₂O (1471 Pa) porque o ventilador apresentou defeito. Foram realizadas dez (10) medições para cada valor de pressão média obtido. Calculou-se destas medições: a média de P (Média), o erro de P com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) da média de P, e a incerteza expandida (U) da média de P. A incerteza expandida foi calculada usando-se um fator de cobertura ($k_p = t_p$) igual a 2,26, que na distribuição *t-student* corresponde a um intervalo com nível de confiança igual a 95% para 9 graus de liberdade (10 medições). Os resultados na Tabela mostram que o ventilador pulmonar V3 apresenta erro para todas as combinações de pressão nominal e resistência pulmonar, sendo que a maioria dos erros é muito elevada.

A Tabela 13 mostra, para cada combinação de pressão (P) e resistência pulmonar (RP), o resultado da medição (Média \pm U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT ($\pm 5\%$), o intervalo aceitável de acordo com o ASMT ($\pm 10\%$), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações da norma ABNT, o ventilador V3 foi rejeitado para todos os valores de pressão nominal. De acordo com o ASMT, o ventilador V3 foi rejeitado para todas as combinações do parâmetro pressão (P) e resistência pulmonar (RP), exceto pressão nominal igual a 20 cmH₂O (1961,3 Pa) e resistência pulmonar igual a 50 (cmH₂O/L.s); e pressão nominal igual a 30 cmH₂O (2942 Pa) e resistência pulmonar igual a 50 (cmH₂O/L.s).

Tabela 12 - Média de P, o erro de P com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u), e a incerteza expandida (U) para o ventilador pulmonar V3

RP	5					20					50				
P cmH ₂ O	Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas	
				U	U				u	U				u	U
10	Não foi possível fazer as medições devido a defeito ou falha do ventilador														
15															
20	26,29	6,29	31,45	0,01	0,02	26,24	6,24	31,20	0,02	0,05	21,80	1,80	9,00	0,01	0,03
30	34,03	4,03	13,43	0,03	0,07	35,23	5,23	17,43	0,01	0,03	31,46	1,46	4,87	0,10	0,23
40	48,67	8,67	21,68	0,30	0,69	48,99	8,99	22,48	0,12	0,26	49,17	9,17	22,93	0,32	0,72

Tabela 13 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±5%), e o ASMT (±10%), e o resultado da avaliação de aceitação para o ventilador pulmonar V3

Pressão	Rp	Resultado da medição			Intervalo		Norma ABNT (±5%)		ASMT (±10%)		Norma ABNT	ASMT
		Média		U	-	+			±5%	±10%		
20	5	26,29	±	0,02	26,27	26,31	19,00	21,00	18,00	22,00	Rejeitado	Rejeitado
	20	26,24	±	0,05	26,19	26,29	19,00	21,00	18,00	22,00	Rejeitado	Rejeitado
	50	21,80	±	0,03	21,77	21,83	19,00	21,00	18,00	22,00	Rejeitado	Aceitável
30	5	34,03	±	0,07	33,96	34,10	28,50	31,50	27,00	33,00	Rejeitado	Rejeitado
	20	35,23	±	0,03	35,20	35,26	28,50	31,50	27,00	33,00	Rejeitado	Rejeitado
	50	31,46	±	0,23	31,23	31,69	28,50	31,50	27,00	33,00	Rejeitado	Aceitável
40	5	48,67	±	0,69	47,98	49,36	38,00	42,00	36,00	44,00	Rejeitado	Rejeitado
	20	48,99	±	0,26	48,73	49,25	38,00	42,00	36,00	44,00	Rejeitado	Rejeitado
	50	49,17	±	0,72	48,45	49,89	38,00	42,00	36,00	44,00	Rejeitado	Rejeitado

6.4. Resultado do Ventilador V4

A Tabela 14 mostra os resultados obtidos para a avaliação da pressão (P) no ventilador pulmonar V4. Só foi possível avaliar três (3) dos cinco (5) valores de pressão nominal disponíveis no equipamento: 10 cmH₂O (980,7 Pa), 15 cmH₂O (1471 Pa), e 20 cmH₂O (1961,3 Pa). Não foi possível fazer medições para as pressões 30 cmH₂O (2942 Pa) e 40 cmH₂O (3922,7 Pa) porque o ventilador apresentou defeito. Foram realizadas dez (10) medições para cada valor de pressão média obtido. Calculou-se destas medições: a média de P (Média), o erro de P com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) da média de P, e a incerteza expandida (U) da média de P. A incerteza expandida foi calculada usando-se um fator de cobertura ($k_p = t_p$) igual a 2,26, que na distribuição *t-student* corresponde a um intervalo com nível de confiança igual a 95% para 9 graus de liberdade (10 medições). Os resultados na Tabela mostram que o ventilador pulmonar V4 apresenta erro para todas as combinações de pressão nominal e resistência pulmonar, sendo que a maioria dos erros é baixa.

A Tabela 15 mostra para cada combinação de pressão (P) e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±5%), o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações da norma ABNT, o ventilador V4 foi considerado aceitável para todas as combinações do parâmetro pressão (P) e resistência pulmonar (RP) testadas, exceto pressão nominal igual a 20 cmH₂O (1961,3 Pa) e resistência pulmonar igual a 20 (cmH₂O/L.s); e pressão nominal igual a 20 cmH₂O (1961,3 Pa) e resistência pulmonar igual a 50 (cmH₂O/L.s). De acordo com o ASMT, o ventilador V4 foi considerado aceitável para todos os valores de pressão nominal testados.

Tabela 14 - Média de P, o erro de P com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) e a incerteza expandida (U) para o ventilador pulmonar V4.

RP	5					20					50					
	P cmH ₂ O	Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas	
					U	U				u	U				u	U
10	10,29	0,29	2,90	0,01	0,03	10,04	0,04	0,40	0,01	0,02	9,84	0,16	1,60	0,01	0,02	
15	14,94	0,06	0,40	0,01	0,03	14,44	0,56	3,73	0,02	0,03	14,41	0,59	3,93	0,01	0,03	
20	19,16	0,84	4,20	0,01	0,03	18,45	1,55	7,75	0,01	0,02	21,80	1,80	9,00	0,01	0,01	
30	Não foi possível fazer as medições devido a defeito ou falha do ventilador															
40																

Tabela 15 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±5%), e o ASMT (±10%), e o resultado da avaliação de aceitação para o ventilador pulmonar V4

Pressão	Rp	Resultado da medição		Intervalo		Norma ABNT (±5%)		ASMT (±10%)		Norma ABNT	ASMT
		Média	U	-	+					±5%	±10%
10	5	10,29	± 0,03	10,26	10,32	9,50	10,50	9,00	11,00	Aceitável	Aceitável
	20	10,04	± 0,02	10,02	10,06	9,50	10,50	9,00	11,00	Aceitável	Aceitável
	50	9,84	± 0,02	9,82	9,86	9,50	10,50	9,00	11,00	Aceitável	Aceitável
15	5	14,94	± 0,03	14,91	14,97	14,25	15,75	13,50	16,50	Aceitável	Aceitável
	20	14,44	± 0,03	14,41	14,47	14,25	15,75	13,50	16,50	Aceitável	Aceitável
	50	14,41	± 0,03	14,38	14,44	14,25	15,75	13,50	16,50	Aceitável	Aceitável
20	5	19,16	± 0,03	19,13	19,19	19,00	21,00	18,00	22,00	Aceitável	Aceitável
	20	18,45	± 0,02	18,43	18,47	19,00	21,00	18,00	22,00	Rejeitado	Aceitável
	50	21,80	± 0,01	21,79	21,81	19,00	21,00	18,00	22,00	Rejeitado	Aceitável

6.5. Resultado do Ventilador V5

A Tabela 16 mostra os resultados obtidos para a avaliação da pressão (P) no ventilador pulmonar V5. Só foi possível avaliar três (3) dos cinco (5) valores de pressão nominal disponíveis no equipamento: 15 cmH₂O (1471 Pa), 20 cmH₂O (1961,3 Pa) e 40 cmH₂O (3922,7 Pa), sendo que só foi possível avaliar a pressão nominal 15 cmH₂O (1471 Pa) em combinação com resistência pulmonar igual a 5 (cmH₂O/L.s) e (cmH₂O/L.s). Não foi possível fazer medições para as pressões 10 cmH₂O (980,7 Pa) e 30 cmH₂O (2942 Pa), nem para a pressão igual a 15 cmH₂O (1471 Pa) em combinação com resistência pulmonar igual a 50 (cmH₂O/L.s), porque o ventilador apresentou defeito. Foram realizadas dez (10) medições para cada valor de pressão média obtido. Calculou-se destas medições: a média de P (Média), o erro de P com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) da média de P, e a incerteza expandida (U) da média de P. A incerteza expandida foi calculada usando-se um fator de cobertura ($k_p = t_p$) igual a 2,26, que na distribuição *t-student* corresponde a um intervalo com nível de confiança igual a 95% para 9 graus de liberdade (10 medições). Os resultados na Tabela mostram que o ventilador pulmonar V5 apresenta erro para todas as combinações de pressão nominal e resistência pulmonar, sendo que a maioria dos erros é baixa.

A Tabela 17 mostra para cada combinação de pressão (P) e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±5%), o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações da norma ABNT, o ventilador V5 foi considerado aceitável para todas as combinações do parâmetro pressão (P) e resistência pulmonar (RP) testadas, exceto pressão nominal igual a 20 cmH₂O (1961,3 Pa) e resistência pulmonar igual a 5 (cmH₂O/L.s); pressão nominal igual a 20 cmH₂O (1961,3 Pa) e resistência pulmonar igual a 20 (cmH₂O/L.s); e pressão nominal igual a 40 cmH₂O (3922,7 Pa) e resistência pulmonar igual a 50 (cmH₂O/L.s). De acordo com o ASMT, o ventilador V5 foi considerado aceitável para todos os valores de pressão nominal testados.

Tabela 16 - Média de P, o erro de P com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u), e a incerteza expandida (U) para o ventilador pulmonar V5

RP	5					20					50				
P cmH ₂ O	Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas	
				U	U				u	U				u	U
10	Não foi possível fazer as medições devido a defeito ou falha do ventilador														
15	15,65	0,65	4,33	0,02	0,04	15,48	0,48	3,20	0,01	0,03	Não foi possível fazer as medições				
20	21,42	1,42	7,10	0,01	0,02	21,23	1,23	6,15	0,01	0,02	20,36	0,36	1,80	0,01	0,02
30	Não foi possível fazer as medições devido a defeito ou falha do ventilador														
40	38,59	1,41	3,52	0,04	0,08	38,39	1,61	4,03	0,05	0,12	37,36	2,64	6,60	0,20	0,44

Tabela 17 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±5%), e o ASMT (±10%), e o resultado da avaliação de aceitação para o ventilador pulmonar V5

Pressão	Rp	Resultado da medição			Intervalo		Norma ABNT (±5%)		ASMT (±10%)		Norma ABNT	ASMT
		Média		U	-	+					±5%	±10%
15	5	15,65	±	0,04	15,61	15,69	14,25	15,75	13,50	16,50	Aceitável	Aceitável
	20	15,48	±	0,03	15,45	15,51	14,25	15,75	13,50	16,50	Aceitável	Aceitável
	50	Não foi possível fazer as medições										
20	5	21,42	±	0,02	21,40	21,44	19,00	21,00	18,00	22,00	Rejeitado	Aceitável
	20	21,23	±	0,02	21,21	21,25	19,00	21,00	18,00	22,00	Rejeitado	Aceitável
	50	20,36	±	0,02	20,34	20,38	19,00	21,00	18,00	22,00	Aceitável	Aceitável
40	5	38,59	±	0,08	38,51	38,67	38,00	42,00	36,00	44,00	Aceitável	Aceitável
	20	38,39	±	0,12	38,27	38,51	38,00	42,00	36,00	44,00	Aceitável	Aceitável
	50	37,36	±	0,44	36,92	37,80	38,00	42,00	36,00	44,00	Rejeitado	Aceitável

6.6. Resultado do Ventilador V6

A Tabela 18 mostra os resultados obtidos para a avaliação da pressão (P) no ventilador pulmonar V6, que quebrou durante os testes devido a uma falha na válvula pneumática. Por este motivo, só foi possível avaliar dois (2) dos cinco (5) valores de pressão nominal disponíveis no equipamento: 15 cmH₂O (1471 Pa), e 20 cmH₂O (1961,3 Pa). Foram realizadas dez (10) medições para pressão igual a 15 cmH₂O (1471 Pa) em combinação com resistência pulmonar igual a 5 (cmH₂O/L.s); dez (10) medições para pressão igual a 15 cmH₂O (1471 Pa) em combinação com resistência pulmonar igual a 20 (cmH₂O/L.s); 7 medições para pressão igual a 15 cmH₂O (1471 Pa) em combinação com resistência pulmonar igual a 50 (cmH₂O/L.s); e três (3) medições para pressão igual a 20 cmH₂O (1961,3 Pa) em combinação com resistência pulmonar igual a 5 (cmH₂O/L.s). Calculou-se destas medições: a média da pressão (Média), o erro da pressão com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u), e a incerteza expandida (U).

Para pressão nominal igual a 15 cmH₂O (1471 Pa) em combinação com resistência pulmonar igual a 5 (cmH₂O/L.s) e 20 (cmH₂O/L.s), a incerteza expandida foi calculada usando-se um fator de cobertura ($k_p = t_p$) igual a 2,26, que na distribuição *t-student* corresponde a um intervalo com nível de confiança igual a 95% para 9 graus de liberdade (10 medições). Para pressão nominal igual a 15 cmH₂O (1471 Pa) em combinação com resistência pulmonar igual a 50 (cmH₂O/L.s), a incerteza expandida foi calculada usando-se um fator de cobertura ($k_p = t_p$) igual a 2,45, que na distribuição *t-student* corresponde a um intervalo com nível de confiança igual a 95% para 6 graus de liberdade (7 medições). Para pressão nominal igual a 20 cmH₂O (1961,3 Pa) em combinação com resistência pulmonar igual a 5 (cmH₂O/L.s), a incerteza expandida foi calculada usando-se um fator de cobertura ($k_p = t_p$) igual a 4,3, que na distribuição *t-student* corresponde a um intervalo com nível de confiança igual a 95% para 26 graus de liberdade (3 medições). Os resultados na Tabela 19 mostram que o ventilador pulmonar V6 apresenta erro para todos os valores de pressão nominal avaliados.

A Tabela 19 mostra para cada combinação de pressão (P) e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±5%), ASMT (±10%), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações da norma ABNT e do ASMT, o ventilador V6 foi rejeitado para todos os valores de pressão nominal.

Tabela 18 - Média de P, o erro de P com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u), e a incerteza expandida (U) para o ventilador pulmonar V6

RP	5					20					50				
	Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas	
				U	U				u	U				u	U
10	Não foi possível fazer as medições devido a defeito ou falha do ventilador														
15	16,43	1,43	9,53	0,31	0,70	16,22	1,22	8,13	0,27	0,60	17,72	2,72	18,13	0,75	1,85
20	20,51	0,51	2,55	0,64	2,76	Não foi possível fazer as medições devido a defeito ou falha do ventilador									
30	Não foi possível fazer as medições devido a defeito ou falha do ventilador														
40	Não foi possível fazer as medições devido a defeito ou falha do ventilador														

Tabela 19 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±5%), e o ASMT (±10%), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados para o ventilador pulmonar V6

Pressão	Rp	Resultado da medição		Intervalo		Norma ABNT (±5%)		ASMT (±10%)		Norma ABNT	ASMT
		Média	U	-	+					±5%	±10%
15	5	16,43	± 0,70	15,73	17,13	14,25	15,75	13,50	16,50	Rejeitado	Rejeitado
	20	16,22	± 0,60	15,62	16,82	14,25	15,75	13,50	16,50	Rejeitado	Rejeitado
	50	17,72	± 1,85	Não foi possível fazer as medições devido a defeito ou falha do ventilador							
20	5	20,51	± 2,76	17,75	23,27	19,00	21,00	18,00	22,00	Rejeitado	Rejeitado
	20	Não foi possível fazer as medições devido a defeito ou falha do ventilador									
	50	Não foi possível fazer as medições devido a defeito ou falha do ventilador									

6.7. Resultado do Ventilador V7

A Tabela 20 mostra os resultados obtidos para a avaliação do Volume (V), o Fluxo (FI), a Freqüência (Fr) e Pressão (P), na modalidade (VCV - Ventilação Controlada a Volume) do ventilador pulmonar V7. Avaliaram-se os seguintes valores nominais: Para o Volume 750 ml, Para o Fluxo 40 L/min, para a Freqüência 10 bpm, para a Pressão 19 cmH₂O. Foram realizadas dez (10) medições para cada parâmetro mencionado. Calculou-se destas medições: a média de V, FI, Fr, P (Média), o erro de V, FI, Fr, P com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) da média de P, e a incerteza expandida (U) da média de V, FI, Fr, P. A incerteza expandida foi calculada usando-se um fator de cobertura ($k_p = t_p$) igual a 2,26, que na distribuição *t-student* corresponde a um intervalo com nível de confiança igual a 95% para 9 graus de liberdade (10 medições). Os resultados na Tabela 21 mostram que o ventilador pulmonar V7 não apresenta nenhum erro para todas as combinações de: volume e RP, Fluxo e RP, Freqüência e RP, Pressão e RP.

A Tabela 21 mostra uma dada combinação do Volume (V), e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média \pm U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT ($\pm 15\%$), o intervalo aceitável de acordo com o ASMT ($\pm 10\%$), o intervalo aceitável de acordo com o Manual ($\pm 10\%$), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações da norma ABNT, do ASMT e do Manual, o ventilador V7 foi considerado aceitável para todos os valores de volume nominal.

A Tabela 22 mostra para cada combinação do Fluxo (FI), e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média \pm U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT ($\pm 10\%$), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações do ASMT, o ventilador V7 foi considerado aceitável para todos os valores de fluxo nominal. A norma ABNT e o manual da marca II não possuem informação referente a valores aceitáveis em termos de fluxo.

Tabela 20 - Média de V, FI, Fr, P, o erro de P com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) e a incerteza expandida (U) para o ventilador pulmonar V7.

Ventilação Controlada a Volume - VCV																	
Complacência 0,07 L/cmH ₂ O		RP	5					20					50				
Parâmetros		Unid.	Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas	
						u	U				u	U				u	U
Volume	750	ml	750,60	0,60	0,08	11,42	25,81	749,00	1,00	0,13	2,49	5,63	749,30	0,70	0,09	2,13	4,82
Fluxo	40	L/min	39,41	0,59	1,48	0,54	1,22	39,34	0,66	1,65	0,33	0,74	39,23	0,77	1,93	0,27	0,61
Freqüência	10	bpm	9,97	0,03	0,30	0,00	0,01	9,95	0,05	0,50	0,10	0,30	9,96	0,04	0,40	0,00	0,01
Pressão	19	cmH ₂ O	18,55	0,45	2,37	0,05	0,10	17,62	1,38	7,26	0,07	0,15	38,37	19,37	4,08	0,39	0,89

Tabela 21 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±15%), ASMT (±10%), Manual (±10%), e o resultado da avaliação de aceitação para o ventilador pulmonar V7.

Volume	Complacência	Rp	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT (±15%)		ASMT (±10%)		Manual (±10%)		Norma ABNT	ASMT	Manual
			Media	U	-	+	750		750		750		±5%	±10%	±10%
750	0,07	5	750,60	± 25,81	724,79	776,41	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Aceitável	Aceitável	Aceitável
	0,07	20	749,00	± 5,63	743,37	754,63	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Aceitável	Aceitável	Aceitável
	0,07	50	749,30	± 4,82	744,48	754,12	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Aceitável	Aceitável	Aceitável

Tabela 22 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados para o ventilador pulmonar V7.

Fluxo	Complacência	Rp	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT	ASMT (±10%)		Manual	Norma ABNT	ASMT	Manual
			Media	U	-	+		40				±10%	
40	0,07	5	39,41	± 1,22	38,19	40,63	Não informado na norma	36,00	44,00	Não informado no manual	Não informado na norma	Aceitável	Não informado manual
	0,07	20	39,34	± 0,74	38,60	40,08		36,00	44,00			Aceitável	
	0,07	50	39,23	± 0,61	38,62	39,84		36,00	44,00			Aceitável	

A Tabela 23 mostra para cada combinação da Frequência (Fr), e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média \pm U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT ($\pm 10\%$), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações do ASMT, o ventilador V7 foi considerado aceitável para todos os valores de frequência nominal. A norma ABNT e o manual da marca II não possuem informação referente a valores aceitáveis em termos de frequência.

A Tabela 24 mostra para cada combinação da Pressão (P), e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média \pm U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT ($\pm 5\%$), o intervalo aceitável de acordo com o ASMT ($\pm 10\%$), o intervalo aceitável de acordo com o Manual ($\pm 5\%$), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações da norma ABNT, do ASMT e do Manual, o ventilador V7 foi considerado aceitável para todos os valores de volume nominal, exceto para P (40), C(0,02) e RP(50).

A Tabela 25 mostra os resultados obtidos para a avaliação da Pressão Limite (Pp), o T. insp. (Ti), a Frequência (Fr), na modalidade (VCP - Ventilação Controlada a Pressão) do ventilador pulmonar V7. Avaliaram-se os seguintes valores nominais: Para a Pressão Limite 25 cm H₂O, Para o T. de inspiração 1,42 s, Frequência 14 bpm. Foram realizadas dez (10) medições para cada parâmetro mencionado. Calculou-se destas medições: a média de Pp, Ti, Fr (Média), o erro de Pp, Ti, Fr com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) da média de P, e a incerteza expandida (U) da média de Pp, Ti, Fr. A incerteza expandida foi calculada usando-se um fator de cobertura ($k_p = t_p$) igual a 2,26, que na distribuição *t-student* corresponde a um intervalo com nível de confiança igual a 95% para 9 graus de liberdade (10 medições). Os resultados na Tabela mostram que o ventilador pulmonar V7 não apresenta erro para nenhuma das combinações de Pp, Ti, Fr nominal e resistência pulmonar.

Tabela 23 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados para o ventilador pulmonar V7.

Frequência	Complacência	Rp	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT	ASMT (±10%)		Manual	Norma ABNT	ASMT	Manual
			Media	U	-	+		10					
10	0,02	5	9,97	± 0,01	9,96	9,98	Não informado na norma	9,00	11,00	Não informado no manual	Não informado na norma	Aceitável	Não informado manual
	0,02	20	9,95	± 0,30	9,65	10,25		9,00	11,00			Aceitável	
	0,02	50	9,96	± 0,01	9,95	9,97		9,00	11,00			Aceitável	

Tabela 24 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±5%), ASMT (±10%), Manual (±5%), e o resultado da avaliação de aceitação para o ventilador pulmonar V7.

Pressão	Complacência	Rp	Valor de Medição			Intervalo		Norma ABNT (±5%)		ASMT (±10%)		Manual (±5%)		Norma ABNT	ASMT	Manual
			Media	U	-	+	19 - 18 - 40		±5%	±10%	±5%					
19 - 18 - 40	0,02	5	18,55	± 0,10	18,45	18,65	18,05	19,95	17,10	20,90	18,05	19,95	Aceitável	Aceitável	Aceitável	
	0,02	20	17,62	± 0,15	17,47	17,77	17,10	18,90	16,20	19,80	17,10	18,90	Aceitável	Aceitável	Aceitável	
	0,02	50	38,37	± 0,89	37,48	39,26	38,00	42,00	36,00	44,00	38,00	42,00	Aceitável	Aceitável	Aceitável	

Tabela 25 - Média de Pp, Ti, Fr, o erro de Pp, Ti, Fr com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) e a incerteza expandida (U) para o ventilador pulmonar V7

Ventilação Controlada a Pressão - VCP																	
Complacência 0,07 L/cmH ₂ O		RP	5					20					50				
Parâmetros		unid.	Media	erro	erro relativo	Incertezas		Media	erro	erro relativo	Incertezas		Media	erro	erro relativo	Incertezas	
						u	U				u	U				u	U
Pressão limite	25	cmH ₂ O	25	0,00	0,00	0,17	0,38	24,38	0,62	2,48	0,14	0,31	24,71	0,29	1,16	0,16	0,35
T. insp.	1,42	s	1,50	0,08	5,63	0,00	0,00	1,50	0,08	5,63	0,00	0,00	1,56	0,14	9,86	0,00	0,00
Frequência	14	bpm	13,95	0,05	0,36	0,01	0,01	13,96	0,04	0,29	0,00	0,01	13,96	0,04	0,29	0,00	0,01

A Tabela 26 mostra para cada combinação da Pressão limite (cmH₂O), e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±5%), o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), o intervalo aceitável de acordo com o Manual (±5%), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações da norma ABNT, do ASMT e do Manual, o ventilador V7 foi considerado aceitável para todos os valores de volume nominal.

A Tabela 27 mostra para cada combinação do Tempo de inspiração (s), e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações do ASMT, o ventilador V7 foi considerado aceitável para todos os valores de Tempo de inspiração nominal. A norma ABNT e o manual da marca II não possuem informação referente a valores aceitáveis em termos de Tempo de Inspiração.

A Tabela 28 mostra para cada combinação da Frequência (Fr), e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações da norma ABNT, do ASMT e do Manual, o ventilador V7 foi considerado aceitável para todos os valores de Frequência nominal.

Tabela 26 - O resultado da medição (Média \pm U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT ($\pm 5\%$), ASMT ($\pm 10\%$), Manual ($\pm 5\%$), e o resultado da avaliação de aceitação para o ventilador pulmonar V7.

Pressão Limite	Complacência	Rp	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT $\pm 5\%$		ASMT $\pm 10\%$		Manual $\pm 5\%$		Norma ABNT	ASMT	Manual
			Media	U	-	+					$\pm 5\%$	$\pm 10\%$	$\pm 10\%$		
25	0,07	5	25,00	\pm 0,38	24,62	25,38	23,75	26,25	22,50	27,50	23,75	26,25	Aceitável	Aceitável	Aceitável
	0,07	20	24,38	\pm 0,31	24,07	24,69	23,75	26,25	22,50	27,50	23,75	26,25	Aceitável	Aceitável	Aceitável
	0,07	50	24,71	\pm 0,35	24,36	25,06	23,75	26,25	22,50	27,50	23,75	26,25	Aceitável	Aceitável	Aceitável

Tabela 27 - O resultado da medição (Média \pm U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT ($\pm 10\%$), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados para o ventilador pulmonar V7

Tempo de Inspiração	Complacência	Rp	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT	ASMT $\pm 10\%$		Manual	Norma ABNT	ASMT	Manual
			Media	U	-	+			$\pm 10\%$				
1,42	0,07	5	1,50	\pm 0,00	1,50	1,50	Não informado na norma	1,28	1,56	Não informado no manual	Não informado na norma	Aceitável	Não informado no manual
	0,07	20	1,50	\pm 0,00	1,50	1,50		1,28	1,56			Aceitável	
	0,07	50	1,56	\pm 0,00	1,56	1,56		1,28	1,56			Aceitável	

Tabela 28 - O resultado da medição (Média \pm U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT ($\pm 5\%$), ASMT ($\pm 10\%$), Manual ($\pm 10\%$), e o resultado da avaliação de aceitação para o ventilador pulmonar V7.

Frequência	Complacência	Rp	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT	ASMT $\pm 10\%$		Manual	Norma ABNT	ASMT	Manual
			Media	U	-	+			$\pm 10\%$				
14	0,07	5	13,95	\pm 0,01	13,94	13,96	Não informado na norma	12,60	15,40	Não informado no manual	Não informado na norma	Aceitável	Não informado no manual
	0,07	20	13,96	\pm 0,01	13,95	13,97		12,60	15,40			Aceitável	
	0,07	50	13,96	\pm 0,01	13,95	13,97		12,60	15,40			Aceitável	

6.8. Resultado do Ventilador V8

Nas Tabelas 29 e 30 se mostram os resultados obtidos para a avaliação do Volume (V), o Fluxo (FI), a Freqüência (Fr) e Pressão (P), na modalidade (VCV - Ventilação Controlada a Volume) do ventilador pulmonar V8. Avaliaram-se os seguintes valores nominais: Para o Volume 750 ml Para o Fluxo 40 L/min, para a Freqüência 10 bpm, para a Pressão 35 cmH₂O, com 2 diferentes complacências (C) (0,02 L/cmH₂O e 0,08 L/cmH₂O). Foram realizadas dez (10) medições para cada parâmetro mencionado. Calculou-se destas medições: a média de V, FI, Fr, P (Média), o erro de V, FI, Fr, P com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) da média de P, e a incerteza expandida (U) da média de V, FI, Fr, P. A incerteza expandida foi calculada usando-se um fator de cobertura ($k_p = t_p$) igual a 2,26, que na distribuição *t-student* corresponde a um intervalo com nível de confiança igual a 95% para 9 graus de liberdade (10 medições). Os resultados na Tabela mostram que o ventilador pulmonar V8 apresenta erro para todas as combinações de: volume e RP, Fluxo e RP, Freqüência e RP, Pressão e RP.

A Tabela 31 mostra para cada combinação de Volume (V), complacência (0,02 L/cmH₂O e 0,08 L/cmH₂O) e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±5%), o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), o intervalo aceitável de acordo com o Manual (±10%), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações da norma ABNT, do ASMT e do Manual, o ventilador V8 em geral foi considerado rejeitado para todos os valores de volume nominal.

A Tabela 32 mostra para cada combinação de Fluxo (FI), complacência (0,02 L/cmH₂O e 0,08 L/cmH₂O) e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações do ASMT, o ventilador V8 foi aceitável para todas as combinações do parâmetro fluxo (F) e resistência pulmonar (RP), exceto para o fluxo nominal igual a 40 L/min e resistência pulmonar igual a 5 (cmH₂O/L.s) e fluxo nominal igual a 40 L/min e resistência pulmonar igual a 50 (cmH₂O/L.s). A norma ABNT e o manual da marca II não possuem informação referente a valores aceitáveis em termos de fluxo.

Tabela 29 - Média de V, FI, Fr, P, o erro de P com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) e a incerteza expandida (U) para o ventilador pulmonar V8. (C) 0,02

Ventilação Controlada a Volume - VCV																	
Complacência 0,02 L/cmH ₂ O		RP	5					20					50				
Parâmetros		Unid.	Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas	
						u	U				u	U				u	U
Volume	750	ml	771	21,00	2,80	16,60	37,51	805	55,00	7,33	17,75	40,12	862,00	112	14,93	47,96	108,38
Fluxo	40	L/min	37,27	2,73	6,82	1,47	3,33	39,58	0,42	1,05	0,64	1,45	45,64	5,64	14,10	3,53	7,97
Frequência	10	bpm	9,89	0,11	1,10	0,00	0,01	11,21	1,21	12,10	1,33	3,00	9,88	0,12	1,20	0,00	0,00
Pressão	35	cmH ₂ O	33,24	1,76	5,03	0,02	0,04	33,48	1,52	4,34	3,42	7,72	44,23	9,23	26,37	1,00	2,26

Tabela 30 - Média de V, FI, Fr, P, o erro de P com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) e a incerteza expandida (U) para o ventilador pulmonar V8. (C) 0,08

Ventilação Controlada a Volume - VCV																	
Complacência 0,08 L/cmH ₂ O		RP	5					20					50				
Parâmetros		Unid.	Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas	
						u	U				u	U				u	U
Volume	750	ml	846	96,00	12,80	39,63	89,56	882,60	132,60	17,68	35,59	80,42	919,00	169,00	22,53	28,26	63,87
Fluxo	40	L/min	39,90	0,10	0,25	0,45	1,02	40,07	0,07	0,17	0,64	1,44	38,68	1,32	3,30	0,70	1,57
Frequência	10	bpm	9,78	0,22	2,20	0,00	0,01	9,78	0,22	2,20	0,00	0,01	9,82	0,18	1,80	0,02	0,04
Pressão	35	cmH ₂ O	11,11	23,89	68,26	0,01	0,02	15,54	19,46	55,60	0,02	0,05	41,09	6,09	17,40	0,02	0,05

Tabela 31 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±15%), ASMT (±10%), Manual (±10%), e o resultado da avaliação de aceitação para o ventilador pulmonar V8.

Volume	Complacência	Rp.	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT (±15%)		ASMT (±10%)		Manual (±10%)		Norma ABNT	ASMT	Manual
			Media	U	-	+	750						±5%	±10%	±10%
50	0,02	5	771,00	± 37,51	733,49	808,51	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Aceitável	Aceitável	Aceitável
	0,02	20	805,00	± 40,12	764,88	845,12	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Aceitável	Rejeitado	Rejeitado
	0,02	50	862,00	± 108,38	753,62	970,38	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado
750	0,08	5	846,00	± 89,56	756,44	935,56	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado
	0,08	20	805,00	± 80,42	724,58	885,42	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado
	0,08	50	169,00	± 63,87	105,13	232,87	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado

Tabela 32 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados para o ventilador pulmonar V8

Fluxo	Complacência	Rp.	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT	ASMT (±10%)		Manual	Norma ABNT	ASMT	Manual
			Media	U	-	+	40						±10%
40	0,02	5	37,27	± 3,33	33,94	40,60	Não informado na norma	36,00	44,00	Não informado no manual	Não informado na norma	Rejeitado	Não informado no manual
	0,02	20	39,58	± 3,33	36,25	42,91		36,00	44,00			Aceitável	
	0,02	50	45,64	± 7,97	37,67	53,61		36,00	44,00			Rejeitado	
40	0,08	5	39,90	± 1,02	38,88	40,92		36,00	44,00			Aceitável	
	0,08	20	40,07	± 1,44	38,63	41,51		36,00	44,00			Aceitável	
	0,08	50	38,68	± 1,57	37,11	40,25		36,00	44,00			Aceitável	

A Tabela 33 mostra para cada combinação da Frequência (Fr), Complacência (C) e Resistência Pulmonar (RP) o resultado da medição (Média \pm U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT ($\pm 10\%$), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações do ASMT, o ventilador V8 foi considerado aceitável para todos os valores de frequência e resistência pulmonar RP, exceto frequência nominal igual a 10 bpm e resistência pulmonar igual a 50 (cmH₂O/L.s). A norma ABNT e o manual da marca II não possuem informação referente a valores aceitáveis em termos de frequência.

A Tabela 34 mostra para cada combinação da Pressão (P), complacência (C) e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média \pm U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT ($\pm 5\%$), o intervalo aceitável de acordo com o ASMT ($\pm 10\%$), o intervalo aceitável de acordo com o Manual ($\pm 10\%$), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações da norma ABNT, do ASMT e do Manual, o ventilador V8 foi considerado rejeitado para todos os valores de pressão e resistência pulmonar RP, exceto pressão nominal igual a 35 bpm e resistência pulmonar igual a 5 (cmH₂O/l.s).

Não se obtiveram resultados satisfatórios para a avaliação da Pressão Limite (Pp), o T. insp. (Ti), a Frequência (Fr), na modalidade (VCP - Ventilação Controlada a Pressão) do ventilador pulmonar V8. Avaliaram-se os seguintes valores nominais: Para o Pressão Limite de 25 cmH₂O, Para o T de inspiração 1,42 s, Frequência 14 bpm. Como resultados dos testes verificaram-se importantes não-conformidades das unidades de ventilação em uso, sendo que, nesta unidade de ventilação, não foi possível continuar a avaliação, porque apresentou uma falha no servo válvula 02.

Tabela 33 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados para o ventilador pulmonar V8.

Frequência	Complacência	Rp	Valor de Medição			Intervalo		Norma ABNT		ASMT (±10%)		Manual		Norma ABNT		ASMT		Manual	
			Media		U	-	+	10				±10%							
10	0,02	5	9,89	±	0,01	9,88	9,90	Não informado na norma		9,00	11,00	Não informado no manual		Não informado na norma		Aceitável		Não informado no manual	
	0,02	20	11,21	±	3,00	8,21	14,21			9,00	11,00					Rejeitado			
	0,02	50	9,88	±	0,00	9,88	9,88			9,00	11,00					Aceitável			
10	0,08	5	9,78	±	0,01	9,77	9,79			9,00	11,00					Aceitável			
	0,08	20	9,78	±	0,00	9,78	9,78			9,00	11,00					Aceitável			
	0,08	50	9,82	±	0,04	9,78	9,86			9,00	11,00					Aceitável			

Tabela 34 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±5%), ASMT (±10%), Manual (±5%), e o resultado da avaliação de aceitação para o ventilador pulmonar V8.

Pressão	Complacência	Rp	Valor de Medição			Intervalo		Norma ABNT (±5%)		ASMT (±10%)		Manual (±5%)		Norma ABNT		ASMT		Manual	
			Media		U	-	+	35		±5%		±10%		±5%					
35	0,02	5	33,24	±	0,04	33,20	33,28	33,25	36,75	31,50	38,50	33,25	36,75	Rejeitado	Aceitável	Rejeitado			
	0,02	20	33,48	±	7,72	25,76	41,20	33,25	36,75	31,50	38,50	33,25	36,75	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado			
	0,02	50	44,23	±	2,26	41,97	46,49	33,25	36,75	31,50	38,50	33,25	36,75	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado			
35	0,08	5	11,11	±	0,02	11,09	11,13	33,25	36,75	31,50	38,50	33,25	36,75	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado			
	0,08	20	15,54	±	0,05	15,49	15,59	33,25	36,75	31,50	38,50	33,25	36,75	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado			
	0,08	50	41,09	±	0,05	41,04	41,14	33,25	36,75	31,50	38,50	33,25	36,75	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado			

6.9. Resultado do Ventilador V9

Na Tabela 35 e na Tabela 36 mostra os resultados obtidos para a avaliação do Volume (V), o Fluxo (FI), a Freqüência (Fr) e Pressão (P), na modalidade (VCV - Ventilação Controlada a Volume) do ventilador pulmonar V9. Avaliaram-se os seguintes valores nominais: Para o Volume 750 ml Para o Fluxo 40 L/min, para a Freqüência 10 bpm, para a Pressão 35 cmH₂O, com 2 diferentes complacências (C) (0,02 L/cmH₂O e 0,08 L/cmH₂O). Foram realizadas dez (10) medições para cada parâmetro mencionado. Calculou-se destas medições: a média de V, FI, Fr, P (Média), o erro de V, FI, Fr, P com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) da média de P, e a incerteza expandida (U) da média de V, FI, Fr, P. A incerteza expandida foi calculada usando-se um fator de cobertura ($k_p = t_p$) igual a 2,26, que na distribuição *t-student* corresponde a um intervalo com nível de confiança igual a 95% para 9 graus de liberdade (10 medições). Os resultados na Tabela mostram que o ventilador pulmonar V9 apresenta erro para todas as combinações de: volume e RP, Fluxo e RP, Freqüência e RP, Pressão e RP.

A Tabela 37 mostra para cada combinação do Volume (V), uma complacência (0,02 L/cmH₂O e 0,08 L/cmH₂O) e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±15%), o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), o intervalo aceitável de acordo com o Manual (±10%), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações da norma ABNT, o ventilador V9 foi considerado rejeitado para todos os valores de volume e resistência pulmonar RP, exceto volume nominal igual a 750 ml e resistência pulmonar igual a 20 (cmH₂O)/(L x segundo), para o ASMT o ventilador V9 foi considerado aceitável para todos os valores de volume e resistência pulmonar RP, exceto volume nominal igual a 750 ml e resistência pulmonar igual a 5 (cmH₂O)/(L x segundo) e 50 (cmH₂O)/(L x segundo), para o Manual o ventilador V9 obtém os mesmos resultados que o ASMT.

A Tabela 38 mostra para cada combinação do Fluxo (FI), complacência (0,02 L/cmH₂O e 0,08 L/cmH₂O) e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações do ASMT, o ventilador V9 foi aceitável para todas as combinações do parâmetro fluxo (F) e resistência pulmonar (RP). A norma ABNT e o manual da marca II não possuem informação referente a valores aceitáveis em termos de fluxo.

Tabela 35 - Média de V, FI, Fr, P, o erro de P com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) e a incerteza expandida (U) para o ventilador pulmonar V9. (C) 0,02

Ventilação Controlada a Volume - VCV																	
Complacência 0,02 L/cmH ₂ O		RP	5					20					50				
Parâmetros		unid.	Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas	
						u	U				u	U				u	U
Volume	750	ml	718	32,00	4,27	28,13	63,57	808,40	58,40	7,79	41,17	93,04	714,10	35,90	4,79	18,27	41,30
Fluxo	40	L/min	39,41	0,59	1,48	0,85	1,93	40,81	0,81	2,03	1,22	2,76	39,21	0,79	1,97	0,93	2,11
Frequência	10	bpm	9,87	0,13	1,30	0,00	0,01	9,86	0,14	1,40	0,00	0,01	9,91	0,09	0,90	0,00	0,01
Pressão	35	cmH ₂ O	35,28	0,28	0,80	0,49	1,10	37,95	2,95	8,43	0,51	1,15	43,72	8,72	24,91	0,02	0,05

Tabela 36 - Média de V, FI, Fr, P, o erro de P com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) e a incerteza expandida (U) para o ventilador pulmonar V9. (C) 0,08

Ventilação Controlada a Volume - VCV																	
Complacência 0,08 L/cmH ₂ O		RP	5					20					50				
Parâmetros		unid.	Media	erro	erro relativo	Incertezas		Media	erro	erro relativo	Incertezas		Media	erro	erro relativo	Incertezas	
						u	U				u	U				u	U
Volume	750	ml	721	29,00	3,87	17,43	39,39	723	27,00	3,60	7,91	17,87	642,90	107,10	14,28	28,27	63,89
Fluxo	40	L/min	39,42	0,58	1,45	0,59	1,34	39,67	0,33	0,83	0,93	2,10	38,60	1,40	3,50	0,57	1,28
Frequência	10	bpm	9,93	0,07	0,70	0,01	0,02	9,89	0,11	1,10	0,00	0,01	9,87	0,13	1,30	0,00	0,01
Pressão	35	cmH ₂ O	11,48	23,52	67,20	0,01	0,03	16,34	18,66	53,31	0,31	0,69	40,85	5,85	16,71	0,02	0,04

Tabela 37 - O resultado da medição (Média \pm U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT ($\pm 15\%$), ASMT ($\pm 10\%$), Manual ($\pm 10\%$), e o resultado da avaliação de aceitação para o ventilador pulmonar V9.

Volume	Complacência	Rp	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT ($\pm 15\%$)		ASMT ($\pm 10\%$)		Manual ($\pm 10\%$)		Norma ABNT	ASMT	Manual
			Media	U	-	+	750						$\pm 15\%$	$\pm 10\%$	$\pm 10\%$
750	0,02	5	718,00	\pm 63,57	654,43	781,57	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Aceitável	Rejeitado	Rejeitado
	0,02	20	808,40	\pm 2,76	805,64	811,16	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Aceitável	Aceitável	Aceitável
	0,02	50	714,10	\pm 2,11	711,99	716,21	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Aceitável	Aceitável	Aceitável
750	0,08	5	721,00	\pm 39,39	681,61	760,39	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Aceitável	Aceitável	Aceitável
	0,08	20	723,00	\pm 2,10	720,90	725,10	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Aceitável	Aceitável	Aceitável
	0,08	50	642,90	\pm 63,89	579,01	706,79	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado

Tabela 38 - O resultado da medição (Média \pm U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT ($\pm 10\%$), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados para o ventilador pulmonar V9

Fluxo	Complacência	Rp	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT	ASMT ($\pm 10\%$)		Manual	Norma ABNT	ASMT	Manual
			Media	U	-	+	40						$\pm 10\%$
40	0,02	5	39,41	\pm 1,93	37,48	41,34	Não informado na norma	36,00	44,00	Não informado no manual	Não informado na norma	Aceitável	Não informado no manual
	0,02	20	40,81	\pm 2,76	38,05	43,57		36,00	44,00			Aceitável	
	0,02	50	39,21	\pm 2,11	37,10	41,32		36,00	44,00			Aceitável	
40	0,08	5	39,42	\pm 1,34	38,08	40,76		36,00	44,00			Aceitável	
	0,08	20	39,67	\pm 2,10	37,57	41,77		36,00	44,00			Aceitável	
	0,08	50	38,60	\pm 1,28	37,32	39,88		36,00	44,00			Aceitável	

A Tabela 39 mostra para cada combinação da Freqüência (Fr), e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média \pm U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT ($\pm 10\%$), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações do ASMT, o ventilador V9 foi considerado aceitável para todos os valores de freqüência e resistência pulmonar RP. A norma ABNT e o manual da marca II não possuem informação referente a valores aceitáveis em termos de freqüência.

A Tabela 40 mostra para cada combinação da Pressão (P), e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média \pm U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT ($\pm 5\%$), o intervalo aceitável de acordo com o ASMT ($\pm 10\%$), o intervalo aceitável de acordo com o Manual ($\pm 10\%$), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações da norma ABNT, o ventilador V9 foi considerado rejeitado para todos os valores de pressão e resistência pulmonar RP, exceto pressão nominal igual a 35 cmH₂O e resistência pulmonar igual a 5 (cmH₂O/L.s). Para o ASMT, o ventilador V9 foi considerado rejeitado para todos os valores de pressão e resistência pulmonar RP, exceto pressão nominal igual a 35 cmH₂O e resistência pulmonar igual a 5 (cmH₂O/L.s). Para o Manual, o ventilador V9 foi considerado rejeitado para todos os valores de pressão e resistência pulmonar RP, exceto pressão nominal igual a 35 cmH₂O e resistência pulmonar igual a 5 (cmH₂O/L.s).

As Tabelas 41 e 42 mostram os resultados obtidos para a avaliação da Pressão Limite (Pp), o T. insp. (Ti), a Freqüência (Fr), na modalidade (VCP - Ventilação Controlada a Pressão) do ventilador pulmonar V9. Avaliaram-se os seguintes valores nominais: Para o Pressão Limite 25 cmH₂O, Para o T. de inspiração 1,42 s, Freqüência 14 bpm. Para cada media realizaram-se 10 medições. Como resultados dos testes verificaram-se importantes não-conformidades das unidades de ventilação em uso, aliás, nesta unidade de ventilação, não foi possível continuar a avaliação, porque apresentou uma falha no servo válvula 02.

Tabela 39 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados para o ventilador pulmonar V9.

Frequência	Complacência	Rp	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT		ASMT (±10%)		Manual		Norma ABNT		ASMT		Manual	
			Media	U	-	+	10						±10%					
10	0,02	5	9,87	± 0,01	9,86	9,88	Não informado na norma		9,00	11,00	Não informado no manual		Não informado na norma		Aceitável		Não informado no manual	
	0,02	20	9,86	± 0,01	9,85	9,87			9,00	11,00					Aceitável			
	0,02	50	9,91	± 0,01	9,90	9,92			9,00	11,00					Aceitável			
10	0,08	5	9,93	± 0,02	9,91	9,95			9,00	11,00					Aceitável			
	0,08	20	9,89	± 0,01	9,88	9,90			9,00	11,00					Aceitável			
	0,08	50	9,87	± 0,01	9,86	9,88			9,00	11,00					Aceitável			

Tabela 40 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±5%), ASMT (±10%), Manual (±10%), e o resultado da avaliação de aceitação para o ventilador pulmonar V9.

Pressão	Complacência	Rp	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT (±5%)		ASMT (±10%)		Manual (±5%)		Norma ABNT		ASMT		Manual	
			Media	U	-	+	35				±5%		±10%		±5%			
35	0,02	5	35,28	± 1,10	34,18	36,38	33,25	36,75	31,50	38,50	33,25	36,75	Aceitável	Aceitável	Aceitável			
	0,02	20	37,95	± 1,15	36,80	39,10	33,25	36,75	31,50	38,50	33,25	36,75	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado			
	0,02	50	43,72	± 0,05	43,67	43,77	33,25	36,75	31,50	38,50	33,25	36,75	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado			
35	0,08	5	11,48	± 0,03	11,45	11,51	33,25	36,75	31,50	38,50	33,25	36,75	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado			
	0,08	20	16,34	± 0,69	15,65	17,03	33,25	36,75	31,50	38,50	33,25	36,75	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado			
	0,08	50	40,85	± 0,04	40,81	40,89	33,25	36,75	31,50	38,50	33,25	36,75	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado			

Tabela 41 - Média de Pp, Ti, Fr, o erro de Pp, Ti, Fr com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) e a incerteza expandida (U) para o ventilador pulmonar V9, C (0,02)

Ventilação Controlada a Pressão - VCP																	
Complacência 0,02 L/cmH ₂ O		RP	5					20					50				
Parâmetros		unid.	Media	erro	erro relativo	Incertezas		Media	erro	erro relativo	Incertezas		Media	erro	erro relativo	Incertezas	
						u	U				u	U				u	U
Pressão Limite	25	cmH ₂ O	19,45	5,55	22,20	0,72	1,62	17,52	7,48	29,92	0,00	0,01	12,48	12,52	50,08	2,66	6,01
T. Insp.	1,42	s	1,45	0,03	2,11	0,00	0,00	1,45	0,03	2,11	0,00	0,01	1,44	0,02	1,41	0,02	0,03
Frequência	14	bpm	13,72	0,28	2,00	0,01	0,01	13,69	0,31	2,21	0,01	0,01	13,71	0,29	2,07	0,01	0,01

Tabela 42 - Média de Pp, Ti, Fr, o erro de Pp, Ti, Fr com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) e a incerteza expandida (U) para o ventilador pulmonar V8, C (0,08)

Ventilação Controlada a Pressão - VCP																	
Complacência 0,08 L/cmH ₂ O		RP	5					20					50				
Parâmetros		Unid.	Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas	
						u	U				u	U				u	U
Pressão Limite	25	cmH ₂ O	15,49	9,51	38,04	0,01	0,18	20,63	4,37	17,48	1,10	2,50	21,67	3,33	13,32	1,01	2,28
T. Insp.	1,42	s	1,49	0,07	4,93	0,00	0,02	1,51	0,09	6,34	0,00	0,01	1,57	0,15	10,56	0,00	0,00
Frequência	14	bpm	13,72	0,28	2,00	0,01	0,14	13,71	0,29	2,07	0,01	0,03	13,68	0,32	2,29	0,01	0,02

Tabela 43 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±5%), ASMT (±10%), Manual (±10%), e o resultado da avaliação de aceitação para o ventilador pulmonar V9.

Pressão Limite	Complacência	Rp	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT ±5%		ASMT ±10%		Manual ±5%		Norma ABNT	ASMT	Manual
			Media	U	-	+					±5%	±10%	±5%		
25	0,02	5	19,45	± 1,62	17,83	21,07	23,75	26,25	22,50	27,50	23,75	26,25	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado
	0,02	20	17,52	± 0,01	17,51	17,53	23,75	26,25	22,50	27,50	23,75	26,25	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado
	0,02	50	12,48	± 6,01	6,47	18,49	23,75	26,25	22,50	27,50	23,75	26,25	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado
25	0,08	5	15,49	± 0,18	15,31	15,67	23,75	26,25	22,50	27,50	23,75	26,25	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado
	0,08	20	20,63	± 2,50	18,13	23,13	23,75	26,25	22,50	27,50	23,75	26,25	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado
	0,08	50	21,67	± 2,28	19,39	23,95	23,75	26,25	22,50	27,50	23,75	26,25	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado

A Tabela 43 mostra para cada combinação da Pressão limite (cmH₂O), e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±5%), o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), o intervalo aceitável de acordo com o Manual (±10%), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações da norma ABNT, do ASMT e do Manual, o ventilador V9 foi considerado rejeitado para todos os valores de pressão limite nominal.

A Tabela 44 mostra para cada combinação do Tempo de inspiração (s), e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações do ASMT, o ventilador V9 foi considerado aceitável para todos os valores de Tempo de inspiração nominal.

A Tabela 45 mostra para cada combinação da Frequência (Fr), e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações do ASMT, o ventilador V9 foi considerado aceitável para todos os valores de Frequência nominal. A norma ABNT e o manual da marca II não possuem informação referente a valores aceitáveis em termos de frequência.

Tabela 44 - O resultado da medição (Média \pm U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT ($\pm 10\%$), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados para o ventilador pulmonar V9.

Tempo de Inspiração	Complacência	Rp	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT	ASMT $\pm 10\%$		Manual	Norma ABNT	ASMT $\pm 10\%$	Manual
			Media	U	-	+							
1,42	0,02	5	1,45	\pm 0,00	1,45	1,45	Não informado na norma	1,28	1,56	Não informado no manual	Não informado na norma	Aceitável	Não informado no manual
	0,02	20	1,45	\pm 0,01	1,44	1,46		1,28	1,56			Aceitável	
	0,02	50	1,44	\pm 0,03	1,41	1,47		1,28	1,56			Aceitável	
1,42	0,08	5	1,49	\pm 0,02	1,47	1,51		1,28	1,56			Aceitável	
	0,08	20	1,51	\pm 0,01	1,50	1,52		1,28	1,56			Aceitável	
	0,08	50	1,57	\pm 0,00	1,57	1,57		1,28	1,56			Rejeitado	

Tabela 45 - O resultado da medição (Média \pm U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, , o intervalo aceitável de acordo com o ASMT ($\pm 10\%$), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados para o ventilador pulmonar V9.

Frequência	Complacência	Rp	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT	ASMT $\pm 10\%$		Manual	Norma ABNT	ASMT $\pm 10\%$	Manual
			Media	U	-	+							
14	0,02	5	13,72	\pm 0,01	13,71	13,73	Não informado na norma	12,60	15,40	Não informado no manual	Não informado na norma	Aceitável	Não informado no manual
	0,02	20	13,69	\pm 0,01	13,68	13,70		12,60	15,40			Aceitável	
	0,02	50	13,71	\pm 0,01	13,70	13,72		12,60	15,40			Aceitável	
14	0,08	5	13,72	\pm 0,14	13,58	13,86		12,60	15,40			Aceitável	
	0,08	20	13,71	\pm 0,03	13,68	13,74		12,60	15,40			Aceitável	
	0,08	50	13,68	\pm 0,02	13,66	13,70		12,60	15,40			Aceitável	

6.10. Resultados do ventilador V10

As Tabelas 46 e 47 mostram os resultados obtidos para a avaliação do Volume (V), o Fluxo (FI), a Freqüência (Fr) e Pressão (P), na modalidade (VCV - Ventilação Controlada a Volume) do ventilador pulmonar V10. Avaliaram-se os seguintes valores nominais: Para o Volume 750 ml Para o Fluxo 40 L/min, para a Freqüência 10 bpm (), para a Pressão 35 cmH₂O, com 2 diferentes complacências (C) (0,02 L/cmH₂O e 0,08 L/cmH₂O). Foram realizadas dez (10) medições para cada parâmetro mencionado. Calculou-se destas medições: a média de V, FI, Fr, P (Média), o erro de V, FI, Fr, P com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) da média de P, e a incerteza expandida (U) da média de V, FI, Fr, P. A incerteza expandida foi calculada usando-se um fator de cobertura ($k_p = t_p$) igual a 2,26, que na distribuição *t-student* corresponde a um intervalo com nível de confiança igual a 95% para 9 graus de liberdade (10 medições). Os resultados na Tabela mostram que o ventilador pulmonar V10 apresenta erro para todas as combinações de: volume e RP, Fluxo e RP, Freqüência e RP, Pressão e RP.

A Tabela 48 mostra para cada combinação do Volume (V), uma complacência (0,02 L/cmH₂O e 0,08 L/cmH₂O) e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±15%), o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), o intervalo aceitável de acordo com o Manual (±10%), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações da norma ABNT, o ventilador V10 foi considerado rejeitado para todos os valores de volume e resistência pulmonar RP, exceto volume nominal igual a 750 ml e resistência pulmonar igual a 20 (cmH₂O/L.s) e 5 (cmH₂O/L.s), para o ASMT o ventilador V10 foi considerado aceitável para todos os valores de volume e resistência pulmonar RP, exceto volume nominal igual a 750 ml e resistência pulmonar igual a 50 (cmH₂O/L.s), na C (0,08)20 (cmH₂O/L.s) e 50 (cmH₂O/L.s), para o Manual o ventilador V10 obtém os mesmos resultados que do ASMT.

Tabela 46 - Média de V, FI, Fr, P, o erro de P com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) e a incerteza expandida (U) para o ventilador pulmonar V10. (C) 0,02

Ventilação Controlada a Volume - VCV																	
Complacência 0,02 L/cmH ₂ O		RP	5					20					50				
Parâmetros		Unid.	Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas	
						u	U				u	U				u	U
Volume	750	ml	755,20	5,20	0,69	14,95	33,79	772,20	22,20	2,96	6,19	14,00	Não foram feitos os teste devido a falha na válvula servo 02				
Fluxo	40	L/min	38,57	1,43	3,58	0,81	1,82	39,40	0,60	1,50	0,45	1,03					
Freqüência	10	bpm	9,93	0,07	0,70	0,01	0,02	9,92	0,08	0,80	0,01	0,02					
Pressão	35	cmH ₂ O	34,22	0,78	2,23	0,02	0,04	34,48	0,52	1,49	0,03	0,08					

Tabela 47 - Média de V, FI, Fr, P, o erro de P com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) e a incerteza expandida (U) para o ventilador pulmonar V9. (C) 0,08

Ventilação Controlada a Volume - VCV																	
Complacência 0,08 L/cmH ₂ O		RP	5					20					50				
Parâmetros		Unid.	Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas	
						u	U				u	U				u	U
Volume	750	ml	720,90	29,10	3,88	0,41	0,92	638,30	111,70	14,89	0,63	1,43	Não foram feitos os teste devido a falha na válvula servo 02				
Fluxo	40	L/min	39,47	0,53	1,33	0,78	1,76	40,13	0,13	0,33	0,09	0,20					
Freqüência	10	bpm	9,84	0,16	1,60	0,01	0,02	9,85	0,15	1,50	0,02	0,04					
Pressão	35	cmH ₂ O	35,74	0,74	2,11	0,01	0,02	36,40	1,40	4,00	0,02	0,04					

Tabela 48 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±15%), ASMT (±10%), Manual (±10%), e o resultado da avaliação de aceitação para o ventilador pulmonar V10.

Volume	Complacência	Rp	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT (±15%)	ASMT (±10%)		Manual (±10%)		Norma ABNT	ASMT	Manual	
			Media	U	-	+	750						±15%	±10%	±10%
750	0,02	5	755,20	± 33,79	721,41	788,99	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Aceitável	Aceitável	Aceitável
	0,02	20	772,20	± 14,00	758,20	786,20	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Aceitável	Aceitável	Aceitável
	0,02	50	0,00	± 0,00	0,00	0,00	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado
750	0,08	5	720,90	± 0,92	719,98	721,82	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Aceitável	Aceitável	Aceitável
	0,08	20	638,30	± 1,43	636,87	639,73	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado
	0,08	50	0,00	± 0,00	0,00	0,00	637,50	862,50	675,00	825,00	675,00	825,00	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado

Tabela 49 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados para o ventilador pulmonar V10.

Fluxo	Complacência	Rp	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT	ASMT (±10%)		Manual	Norma ABNT	ASMT	Manual
			Media	U	-	+	40						±10%
40	0,02	5	38,57	± 1,82	36,75	40,39	Não informado na norma	36,00	44,00	Não informado no manual	Não informado na norma	Aceitável	Não informado no manual
	0,02	20	39,40	± 1,03	38,37	40,43		36,00	44,00			Aceitável	
	0,02	50	0,00	± 0,00	0,00	0,00		36,00	44,00			Rejeitado	
40	0,08	5	39,47	± 1,76	37,71	41,23		36,00	44,00			Aceitável	
	0,08	20	40,13	± 0,20	39,93	40,33		36,00	44,00			Aceitável	
	0,08	50	0,00	± 0,00	0,00	0,00		36,00	44,00			Rejeitado	

A Tabela 49 mostra para cada combinação do Fluxo (FI), complacência (0,02 L/cmH₂O e 0,08 L/cmH₂O) e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações do ASMT, o ventilador V10 foi aceitável para todas as combinações do parâmetro fluxo (F) e resistência pulmonar (RP), exceto para o fluxo nominal com (0,02), igual a 40 L/min e resistência pulmonar igual a 50 (cmH₂O/L.s) e fluxo nominal igual a 40 L/min e resistência pulmonar igual a 50 (cmH₂O/L.s). A norma ABNT e o manual da marca II não possuem informação referente a valores aceitáveis em termos de fluxo.

A Tabela 50 mostra para cada combinação da Frequência (Fr), e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações do ASMT, o ventilador V10 foi considerado aceitável para todos os valores de frequência e resistência pulmonar RP, exceto na C (0,02,) frequência nominal igual a 10 bpm e resistência pulmonar igual a 50 (cmH₂O/L.s), na C (0,08), frequência nominal igual a 10 bpm e resistência pulmonar igual a 50 (cmH₂O/L.s). A norma ABNT e o manual da marca II não possuem informação referente a valores aceitáveis em termos de frequência.

A Tabela 51 mostra para cada combinação da Pressão (P), e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±5%), o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), o intervalo aceitável de acordo com o Manual (±5%), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações da norma ABNT, do ASMT e do Manual, o ventilador V10 foi considerado rejeitado para todos os valores de pressão e resistência pulmonar RP, exceto na C (0,02) pressão nominal igual a 35 cmH₂O e resistência pulmonar igual a 50 (cmH₂O/L.s) e na C (0,08) pressão nominal igual a 35 cmH₂O e resistência pulmonar igual a 50 (cmH₂O/L.s).

Tabela 50 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados para o ventilador pulmonar V10.

Frequência	Complacência	Rp	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT		ASMT (±10%)		Manual		Norma ABNT		ASMT		Manual	
			Media	U	-	+	10						±10%					
10	0,02	5	9,93	± 0,02	9,91	9,95	Não informado na norma		9,00	11,00	Não informado no manual		Não informado na norma		Aceitável		Não informado no manual	
	0,02	20	9,92	± 0,02	9,90	9,94			9,00	11,00					Aceitável			
	0,02	50	0,00	± 0,00	0,00	0,00			9,00	11,00					Rejeitado			
10	0,08	5	9,84	± 0,02	9,82	9,86			9,00	11,00					Aceitável			
	0,08	20	9,85	± 0,04	9,81	9,89			9,00	11,00					Aceitável			
	0,08	50	0,00	± 0,00	0,00	0,00			9,00	11,00					Rejeitado			

Tabela 51 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±5%), ASMT (±10%), Manual (±5%), e o resultado da avaliação de aceitação para o ventilador pulmonar V10.

Pressão	Complacência	Rp	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT (±5%)		ASMT (±10%)		Manual (±5%)		Norma ABNT		ASMT		Manual	
			Media	U	-	+	35						±5%		±10%		±5%	
35	0,02	5	34,22	± 0,04	34,18	34,26	33,25	36,75	31,50	38,50	33,25	36,75	Aceitável	Aceitável	Aceitável			
	0,02	20	34,48	± 0,08	34,40	34,56	33,25	36,75	31,50	38,50	33,25	36,75	Aceitável	Aceitável	Aceitável			
	0,02	50	0,00	± 0,00	0,00	0,00	33,25	36,75	31,50	38,50	33,25	36,75	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado			
35	0,08	5	35,74	± 0,02	35,72	35,76	33,25	36,75	31,50	38,50	33,25	36,75	Aceitável	Aceitável	Aceitável			
	0,08	20	36,40	± 0,04	36,36	36,44	33,25	36,75	31,50	38,50	33,25	36,75	Aceitável	Aceitável	Aceitável			
	0,08	50	0,00	± 0,00	0,00	0,00	33,25	36,75	31,50	38,50	33,25	36,75	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado			

As Tabelas 52 e 53 mostram os resultados obtidos para a avaliação da Pressão Limite (Pp), o T. insp. (Ti), a Freqüência (Fr), na modalidade (VCP - Ventilação Controlada a Pressão) do ventilador pulmonar V10. Avaliaram-se os seguintes valores nominais: Para o Pressão Limite 25 cmH₂O. Para o T. de inspiração 1,42 s, Freqüência 14 bpm. Como resultados dos testes verificaram-se importantes não-conformidades das unidades de ventilação em uso, não foi possível a avaliação das pressões (P) 30, 40 cmH₂O, devido a alguma falha no ventilador, por causa do desgaste das válvulas pneumáticas.

A Tabela 54 mostra para cada combinação da Pressão limite (cmH₂O), e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±5%), o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), o intervalo aceitável de acordo com o Manual (±5%), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações da norma ABNT, do ASMT e do Manual, o ventilador V10 foi considerado rejeitado para todos os valores de pressão limite nominal, exceto para o ASMT e o Manual, na C (0,02) pressão limite nominal igual a 25 cmH₂O e resistência pulmonar igual a 20 (cmH₂O/L.s)

A Tabela 55 mostra para cada combinação do Tempo de inspiração (s), e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações do ASMT, o ventilador V10 foi considerado aceitável para todos os valores de Tempo de inspiração nominal, exceto na C (0,02) tempo de inspiração nominal igual a 1,4 (s) e resistência pulmonar igual a 5 e 20 (cmH₂O/L.s) e na C (0,08) tempo de inspiração nominal igual a 1,4 (s) e resistência pulmonar igual a 50 (cmH₂O/L.s). A norma ABNT e o manual da marca II não possuem informação referente a valores aceitáveis em termos de Tempo de Inspiração.

A Tabela 56 mostra para cada combinação da Freqüência (Fr), e resistência pulmonar (RP) o resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), o resultado da avaliação para cada um destes resultados. De acordo com as especificações do ASMT, o ventilador V10 foi considerado aceitável para todos os valores de Freqüência nominal, exceto na C (0,02) freqüência nominal igual a 14 (bpm) e resistência pulmonar igual a 5 e 20 (cmH₂O/L.s). A norma ABNT e o manual da marca II não possuem informação referente a valores aceitáveis em termos de freqüência.

Tabela 52 - Média de Pp, Ti, Fr, o erro de Pp, Ti, Fr com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) e a incerteza expandida (U) para o ventilador pulmonar V10, C (0,02)

Ventilação Controlada a Pressão - VCP																	
Complacência 0,02 L/cmH ₂ O		RP	5					20					50				
Parâmetros		Unid.	Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas	
						u	U				u	U				u	U
Pressão Limite	25	cmH ₂ O	20,45	4,55	18,20	0,00	0,01	26,61	1,61	6,44	0,31	0,71	20,06	4,94	19,76	0,01	0,02
T. Insp.	1,42	s	3,38	1,96	138,03	0,22	0,50	1,74	0,32	22,54	0,19	0,42	1,49	0,07	4,93	0,00	0,00
Frequência	14	bpm	14,96	0,96	6,86	1,35	3,06	15,27	1,27	9,07	0,97	2,20	13,79	0,21	1,50	0,01	0,01

Tabela 53 - Média de Pp, Ti, Fr, o erro de Pp, Ti, Fr com relação ao valor nominal (erro), a percentagem do erro (% erro), a incerteza padrão (u) e a incerteza expandida (U) para o ventilador pulmonar V10, C (0,08)

Ventilação Controlada a Pressão - VCP																	
Complacência 0,08 L/cmH ₂ O		RP	5					20					50				
Parâmetros		Unid.	Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas		Media	erro	Erro relativo	Incertezas	
						u	U				u	U				u	U
Pressão Limite	25	cmH ₂ O	16,92	8,08	32,32	0,01	0,02	16,79	8,21	32,84	0,01	0,02	28,52	3,52	14,08	0,28	0,64
T. Insp.	1,42	s	1,50	0,08	5,63	0,00	0,00	1,53	0,11	7,75	0,00	0,00	1,58	0,16	11,27	0,01	0,02
Frequência	14	bpm	13,73	0,27	1,93	0,01	0,02	13,71	0,29	2,07	0,00	0,01	13,76	0,24	1,71	0,02	0,04

Tabela 54 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com a norma ABNT (±5%), ASMT (±10%), Manual (±5%), e o resultado de aceitação para o ventilador pulmonar V10.

Pressão Limite	Complacência	Rp	Valor de Medição			Intervalo		Norma ABNT ±5%		ASMT ±10%		Manual ±5%		Norma ABNT ±5%	ASMT ±10%	Manual ±5%
			Media		U	-	+									
25	0,02	5	20,45	±	0,01	20,44	20,46	23,75	26,25	22,50	27,50	23,75	26,25	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado
	0,02	20	26,61	±	0,71	25,90	27,32	23,75	26,25	22,50	27,50	23,75	26,25	Rejeitado	Aceitável	Rejeitado
	0,02	50	20,06	±	0,02	20,04	20,08	23,75	26,25	22,50	27,50	23,75	26,25	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado
25	0,08	5	16,92	±	0,02	16,90	16,94	23,75	26,25	22,50	27,50	23,75	26,25	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado
	0,08	20	16,79	±	0,02	16,77	16,81	23,75	26,25	22,50	27,50	23,75	26,25	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado
	0,08	50	28,52	±	0,64	27,88	29,16	23,75	26,25	22,50	27,50	23,75	26,25	Rejeitado	Rejeitado	Rejeitado

Tabela 55 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados para o ventilador pulmonar V10.

Tempo de Inspiração	Complacência	Rp	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT	ASMT ±10%		Manual	Norma ABNT	ASMT ±10%	Manual
			Media	U	-	+							
1,42	0,02	5	3,38	± 0,50	2,88	3,88	Não informado na norma	1,28	1,56	Não informado no manual	Não informado na norma	Rejeitado	Não informado no manual
	0,02	20	1,74	± 0,42	1,32	2,16		1,28	1,56			Rejeitado	
	0,02	50	1,49	± 0,00	1,49	1,49		1,28	1,56			Aceitável	
1,42	0,08	5	1,50	± 0,00	1,50	1,50		1,28	1,56			Aceitável	
	0,08	20	1,53	± 0,00	1,53	1,53		1,28	1,56			Aceitável	
	0,08	50	1,58	± 0,02	1,56	1,60		1,28	1,56			Rejeitado	

Tabela 56 - O resultado da medição (Média ± U), o limite inferior (-) e o superior (+) do intervalo com nível de confiança igual a 95%, o intervalo aceitável de acordo com o ASMT (±10%), e o resultado da avaliação para cada um destes resultados para o ventilador pulmonar V10.

Frequência	Complacência	Rp	Valor de Medição		Intervalo		Norma ABNT	ASMT ±10%		Manual	Norma ABNT	ASMT ±10%	Manual
			Media	U	-	+							
14	0,02	5	14,96	± 3,06	11,90	18,02	Não informado na norma	12,60	15,40	Não informado no manual	Não informado na norma	Rejeitado	Não informado no manual
	0,02	20	15,27	± 2,20	13,07	17,47		12,60	15,40			Rejeitado	
	0,02	50	13,79	± 0,01	13,78	13,80		12,60	15,40			Aceitável	
14	0,08	5	13,73	± 0,02	13,71	13,75		12,60	15,40			Aceitável	
	0,08	20	13,71	± 0,01	13,70	13,72		12,60	15,40			Aceitável	
	0,08	50	13,76	± 0,04	13,72	13,80		12,60	15,40			Aceitável	

6.11. Resultados dos testes qualitativos

Os testes qualitativos foram realizados por inspeção visual e os resultados são apresentados na Tabela 57. Estes testes foram apresentados nas prescrições do *Health Devices Inspection and Preventive Maintenance*, que se baseia na norma ASTM *American Society for Testing and Materials F-1100*, 1995.

Tabela 57 – Resultados dos testes qualitativos.

Ventilador	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Marca	I	I	I	I	I	I	II	II	II	II
Serie	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
Chassis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Montagens e Apoios	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Freios do carrinho	ND	ND	ND	ND	ND	ND	✓	✓	✓	✓
Cabo de Rede (plugue)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	✓	✓	✓	✓
Linha cabo	ND	ND	ND	ND	ND	ND	✓	✓	✓	✓
Tensão	ND	ND	ND	ND	ND	ND	✓	✓	✓	✓
Protetor da fiação	ND	ND	ND	ND	ND	ND	✓	✓	✓	✓
Tubos / mangueiras	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cabos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	✓	✓	✓	✓
Encaixes / Conectores	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Filtros	ND	ND	ND	ND	ND	ND	✓	U	U	U
Controles / interruptores	x	✓	✓	x	✓	x	✓	X	✓	x
Aquecedor	ND	ND	ND	ND	ND	ND	✓	U	U	U
Ventilador de Esfriamento/ compressor	ND	ND	ND	ND	ND	ND	✓	U	U	U
Bateria	ND	ND	ND	ND	ND	ND	✓	✓	x	x
Indicadores / display	x	x	x	✓	✓	x	✓	✓	✓	x
Alarmes / bloqueios	ND	ND	ND	ND	ND	ND	✓	✓	✓	✓
Sinais audíveis	ND	ND	ND	ND	ND	ND	✓	B	✓	B
Etiquetado	x	x	x	x	x	x	✓	✓	✓	x
Acessórios	U	U	U	U	U	U	✓	U	U	U

À exceção do ventilador V7, que é um equipamento novo, todos os outros apresentaram não-conformidades nos testes qualitativos.

✓ = Conforme.

x = Não conforme.

ND = Não disponível.

U = Apenas pode ser verificado quando o equipamento estiver em uso.

B = Sinal baixo.