

**Angela Sachiko Inoue**

**Estudo do teste de caminhada de seis minutos,  
variabilidade da frequência cardíaca, função  
pulmonar e força muscular respiratória em crianças e  
adolescentes submetidos à correção cirúrgica de  
cardiopatias congênitas**

Tese apresentada à Faculdade de  
Medicina da Universidade de São  
Paulo para a obtenção de título de  
Doutor em Ciências

Programa de Cardiologia

Orientadora: Dra. Emilia Nozawa

**São Paulo  
2013**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

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

©reprodução autorizada pelo autor

Inoue, Angela Sachiko

Estudo do teste de caminhada de seis minutos, variabilidade da frequência cardíaca, função pulmonar e força muscular respiratória em crianças e adolescentes submetidos à correção cirúrgica de cardiopatia congênita / Angela Sachiko Inoue. -- São Paulo, 2013.

Tese (doutorado)-Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Programa de Cardiologia.

Orientadora: Emilia Nozawa.

Descritores: 1.Cardiopatias congênitas 2.Adolescentes 3.Teste de esforço  
4.Teste de função respiratória 5.Sistema nervoso autônomo 6.Prognóstico

USP/FM/DBD-016/13

*“No meio da confusão, encontre a simplicidade.*

*A partir da discórdia, encontre a harmonia.*

*No meio da dificuldade reside a oportunidade.”*

*Albert Einstein*

***Dedicatória***

---

*A TODOS os meus AMIGOS que,  
de uma forma ou de outra,  
apoiaram-me nos momentos mais difíceis...  
perdoaram a minha ausência...  
ouviram a minha intolerância...  
acreditaram mais que eu mesma  
que tudo passa  
e que tudo vale a pena...*

***Agradecimento Especial***

---

*À Dra. Emilia Nozawa, pela orientação, confiança, respeito, amadurecimento profissional e pessoal, sobretudo pelas oportunidades que me foram oferecidas nesses longos anos de convívio.*

***Agradecimientos***

---



*Ao Prof. Antônio Augusto Lopes e à Dra. Ana Cristina Tanaka, pela acolhida que proporcionou a realização de todo este estudo.*

*Ao Prof. Dr. José Antônio Franchini Ramires, grande incentivador e mestre, pela confiança e oportunidade.*

*À Sra. Célia, Sra. Maísa e à equipe de enfermagem do 5º andar que disponibilizaram a atenção e o espaço físico, possibilitando toda a coleta de dados em sua Unidade.*

*A todos os Professores Assistentes, residentes e secretárias da Cardiologia Pediátrica, sempre à disposição para nos apoiarem.*

*À Sra. Neusa Rodrigues Dini, Juliana Lattari Sobrinho, Eva Malheiros G. de Oliveira e à Comissão Coordenadora do Programa de Pós-Graduação pelo apoio, orientação e disposição ao longo desses anos.*

*Aos familiares e pacientes que gentilmente colaboraram e apoiaram este estudo.*

*À FAPESP, pelo apoio financeiro que viabilizou a realização deste projeto.*

*Aos membros participantes da banca de qualificação deste trabalho, à Prof. Dra. Clarice Tanaka, à Dra. Filomena Regina Barbosa Gomes Galas e à Dra. Daisy Satomi Ykeda pelas sugestões valiosas que contribuíram na finalização desta tese.*

*À Dra. Maria Ignez Feltrim, pelo apoio, incentivo, (a) palavra certa e compreensão de minhas ausências.*

*À amiga Flávia Nerbass, por ter sido minha grande aliada em cada momento desta jornada.*

*A TODOS os queridos AMIGOS do Serviço de Fisioterapia e das UTIs Cirúrgicas que sempre apoiaram e incentivaram incondicionalmente o êxito do projeto.*

*Aos meus pais, PAULO e TEREZA, que me deram a base da dignidade, caráter, respeito ao próximo e orgulho de nossas conquistas.*

*Aos amigos Tatiana Kawachi, Antônio Castro, Genai, Mariana, Jorge, Fernando, Roberta, Karen e Aline, pela parceria e companheirismo noites afora.*

*Às amigas-irmãs Alessandra, Miyuki, Márcia e Juliana, pela amizade, renovação de energia e paz de espírito.*

***Normatização adotada***

---

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

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

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, tese 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 Ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

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

***Sumário***

---

Lista de tabelas	
Lista de figuras	
Lista de abreviaturas	
Lista de símbolos	
Resumo	
Abstract	
1 INTRODUÇÃO .....	1
1.1 Teste de caminhada de seis minutos .....	4
1.2 Variabilidade da frequência cardíaca .....	5
1.3 Função pulmonar .....	7
1.3.1 Espirometria.....	8
1.3.2 Força muscular respiratória .....	8
1.4 Justificativa.....	9
2 OBJETIVOS .....	11
2.1 Geral .....	12
2.2 Específicos.....	12
3 MÉTODOS .....	13
3.1 Casuística .....	14
3.1.1 Critérios de inclusão .....	14
3.1.2 Critérios de Exclusão .....	15
3.2 Delineamento do Estudo.....	15
3.3 Variáveis Explicativas.....	17
3.3.1 Teste de caminhada de seis minutos .....	17
3.3.2 Avaliação da Dispneia .....	18
3.3.3 Variabilidade da Frequência Cardíaca.....	18
3.3.4 Espirometria.....	20
3.3.5 Medidas de Força Muscular Respiratória .....	20
3.3.6 Características Individuais.....	21
3.3.7 Variáveis pré-operatórias.....	21

3.4	Variáveis Respostas.....	22
3.4.1.	Variáveis intraoperatórias .....	22
3.4.2	Variáveis pós-operatórias .....	22
3.4.3	Variáveis pós-operatórias até 90 dias após alta hospitalar .....	24
3.5	Análise Estatística .....	24
4	RESULTADOS .....	26
4.1	Características pessoais clínicas e cirúrgicas .....	27
4.2	Teste de caminhada de seis minutos .....	31
4.3	Variabilidade da frequência cardíaca .....	33
4.4	Espirometria e manovacuometria.....	34
4.5	Correlações entre os testes aplicados e os tempos de intubação, CEC, internação na UTI e hospitalar .....	35
4.6	Correlação entre distância caminhada e função respiratória .....	37
4.7	Fatores prognósticos de eventos de morbidade e mortalidade .....	40
5	DISCUSSÃO .....	50
6	LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	61
7	CONCLUSÕES .....	63
8	ANEXOS.....	65
	Anexo A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	66
	Anexo B: Escala Modificada de Percepção de Esforço de BORG .....	69
	Anexo C: Ficha de avaliação .....	70
9	REFERÊNCIAS .....	79

## Apêndice

Apêndice A - Comunicado CAPPesq

Apêndice B - Dados antropométricos e clínicos no pré-operatório de crianças e adolescentes submetidos à cirurgia cardíaca.

Apêndice C - Dados e características no pós-operatório de crianças e adolescentes submetidos à cirurgia cardíaca.

Apêndice D - Dados das variáveis relacionadas aos tempos no pós-operatório de crianças e adolescentes submetidos à cirurgia cardíaca.

Apêndice E - Distância caminhada no teste de caminhada de seis minutos no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar.

Apêndice F - Saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) no teste de caminhada de seis minutos no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar.

Apêndice G - Avaliação da dispneia/fadiga (índice de percepção de esforço de Borg) no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar.

Apêndice H - Variabilidade da frequência cardíaca (domínio do tempo) no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar.

Apêndice I - Variabilidade da frequência cardíaca (domínio da frequência) no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar.

Apêndice J - Espirometria no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar.

Apêndice K - Força muscular respiratória no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar.

***Listas***

---



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b>	Perfil demográfico e características pré-operatórias dos pacientes .....	28
<b>Tabela 2.</b>	Procedimentos cirúrgicos realizados nas crianças e adolescentes com cardiopatias congênitas (n = 81) .....	29
<b>Tabela 3.</b>	Distribuição de pacientes quanto à categoria de risco ajustado para operações de cardiopatias congênitas (RACHS-1).....	30
<b>Tabela 4.</b>	Variáveis pós-operatórias das crianças e adolescentes que foram submetidos à cirurgia cardíaca .....	30
<b>Tabela 5.</b>	Comparação das variáveis avaliadas no Teste de Caminhada de seis minutos (TC6M) nos três momentos (pré-operatório, pós-operatório, 90 dias após alta hospitalar) .....	32
<b>Tabela 6.</b>	Comparação das variáveis avaliadas na variabilidade da frequência cardíaca (VFC) nos três momentos (pré-operatório pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar) .....	33
<b>Tabela 7.</b>	Comparação das variáveis de espirometria e força muscular respiratória nos três momentos (pré-operatório pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar) .....	34
<b>Tabela 8.</b>	Correlação entre distância caminhada e força muscular respiratória no pré-operatório e 90 dias após alta hospitalar .....	38
<b>Tabela 9.</b>	Associação univariada entre as variáveis estudadas e a morbimortalidade dos pacientes .....	41
<b>Tabela 10.</b>	Resultado da análise da curva ROC para as associações significativas entre a variável resposta (complicações) e a variável explicativa .....	44

**LISTA DE FIGURAS**

**Figura 1.** Fluxograma do protocolo de pesquisa de funcionalidade em pacientes com cardiopatias congênitas ..... 16

**Figura 2.** Correlação entre tempo de internação hospitalar e distância caminhada no TC6M (pré-operatório).....36

**Figura 3.** Correlação entre tempo de internação na UTI e saturação de oxigênio imediatamente após TC6M (pré-operatório).....36

**Figura 4.** Correlação entre tempo de internação hospitalar e saturação de oxigênio imediatamente após TC6M (pré-operatório) .....37

**Figura 5.** Correlação entre distância caminhada no TC6M e  $P_{Imáx}$  no pré-operatório .....38

**Figura 6.** Correlação entre distância caminhada no TC6M e  $P_{Emáx}$  no pré-operatório .....39

**Figura 7.** Correlação entre distância caminhada no TC6M e  $P_{Imáx}$  90 dias após alta hospitalar .....39

**Figura 8.** Correlação entre distância caminhada no TC6M e  $P_{Emáx}$  90 dias após alta hospitalar .....40

**Figura 9.** Curva da regressão logística da probabilidade estimada de ocorrência de morbimortalidade em relação à pNN50 no pré-operatório. ....43

**Figura 10.** Curva ROC para pNN50 no pré-operatório.....43

**Figura 11.** Curva da regressão logística da probabilidade estimada de ocorrência de complicações hemodinâmicas em relação à LFn.u. no pré-operatório .....45

**Figura 12.** Curva ROC para LFn.u. no pré-operatório.....45

**Figura 13.** Curva da regressão logística da probabilidade estimada de ocorrência de complicações cirúrgicas em relação à LF no pré-operatório .....46

<b>Figura 14.</b> Curva ROC para LF no pré-operatório.....	47
<b>Figura 15.</b> Curva da regressão logística da probabilidade estimada de ocorrência de complicações respiratórias em relação à SpO <sub>2</sub> repouso no pré-operatório .....	48
<b>Figura 16.</b> Curva ROC para SpO <sub>2</sub> repouso no pré-operatório .....	48
<b>Figura 17.</b> Curva da regressão logística da probabilidade estimada de ocorrência de complicações infecciosas em relação ao IMC no pré-operatório .....	49
<b>Figura 18.</b> Curva ROC para IMC no pré-operatório .....	49

**LISTA DE ABREVIATURAS**

ATS	<i>American Thoracic Society</i>
CAPPesq	Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
CDC	<i>Center for Disease Control</i>
CEC	Circulação extracorpórea
CVF	Capacidade vital forçada
D	Dispneia
ECMO	Oxigenação por membrana extracorpórea
F	Fadiga
f	Frequência respiratória
FC	Frequência cardíaca
HCFMUSP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
HF	Alta frequência
<i>HRV</i>	<i>Heart rate variability</i>
IMC	Índice de massa corpórea
InCOR	Instituto do Coração
LF	Baixa frequência
LF/HF	Relação baixa frequência e alta frequência
NS	Sem significância estatística
n.u.	Unidade normalizada
OMS	Organização Mundial da Saúde
PAM	Pressão arterial média
P <sub>Emáx</sub>	Pressão expiratória máxima
P <sub>Imáx</sub>	Pressão inspiratória máxima

pNN50	Porcentagem dos intervalos R-R adjacentes com duração maior que 50ms
RACHS-1	Escore de risco ajustado para cirurgias em cardiopatias congênitas
rMSSD	Raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos R-R normais adjacentes
ROC	Curva de característica de operação do receptor
$r_P$	Correlação de Pearson
R-R	Oscilações dos intervalos entre batimentos cardíacos consecutivos
$r_S$	Correlação de Spearman
SDNN	Desvio padrão de todos os intervalos R-R normais gravados em um intervalo de tempo
SpO <sub>2</sub>	Saturação periférica de oxigênio
TC6M	Teste de caminhada de seis minutos
UTI	Unidade de terapia Intensiva
VD	Ventrículo direito
VD-TP	Ventrículo direito-tronco pulmonar
VEF <sub>1</sub>	Volume expiratório forçado no primeiro segundo
VEF <sub>1</sub> /CVF	Relação volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada
VFC	Variabilidade da frequência cardíaca
VM	Ventilação mecânica

**LISTA DE SÍMBOLOS**

<	Menor
=	Igual
%	Por cento
≥	Maior ou igual
bpm	Batimentos por minuto
cmH <sub>2</sub> O	Centímetros de água
Hz	Hertz
irpm	Incursões respiratórias por minuto
kg/m <sup>2</sup>	Quilogramas por metro quadrado
m	Metros
ms	Milissegundos
ms <sup>2</sup>	Milissegundo ao quadrado
n	Número

***Resumo***

---

Inoue AS. *Estudo do teste de caminhada de seis minutos, variabilidade da frequência cardíaca, função pulmonar e força muscular respiratória em crianças e adolescentes submetidos à correção cirúrgica de cardiopatia congênita* [Tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2013. 91p.

**OBJETIVO:** Verificar o impacto da condição física e pulmonar pré-operatória sobre a evolução pós-operatória intra-hospitalar e o desempenho funcional após alta hospitalar, por meio de avaliação de teste de caminhada de seis minutos (TC6M), comportamento de variabilidade de frequência cardíaca (VFC), função pulmonar e força muscular respiratória em crianças e adolescentes submetidos à correção cirúrgica de cardiopatias congênitas.

**MÉTODO:** Foram avaliados 96 pacientes; dos quais 81 entraram no protocolo. Todos os pacientes foram avaliados utilizando TC6M, VFC, analisados nos domínios tempo e frequência em repouso, espirometria e pressões inspiratórias ( $P_{I_{max}}$ ) e expiratória ( $P_{E_{max}}$ ) máximas nos momentos pré, pós-operatório e 90 dias após a alta hospitalar. As variáveis respostas compreenderam dados de pré-operatório, pós-operatório, complicações hemodinâmicas, cirúrgicas, respiratórias, infecciosas e óbito. Consideramos, além disso, tempo de permanência em unidade de terapia intensiva (UTI) e de internação hospitalar. Para análise estatística foi aceito nível mínimo de significância de  $p < 0,05$ . **RESULTADOS:** Observamos impacto positivo 90 dias após a alta hospitalar na distância caminhada no TC6M com o valor de pré-operatório de  $521,88 \pm 96,94$  metros para  $579,28 \pm 83,36$  metros após 90 dias ( $p < 0,001$ ). A queda significativa na  $SpO_2$  imediatamente após o TC6M esteve relacionada com o aumento do tempo de internação em UTI e hospitalar ( $r_P = -0,386$  e  $-0,283$  e  $p = 0,006$  e  $0,014$ , respectivamente). Na espirometria os pacientes apresentaram padrão restritivo com recuperação de seus valores 90 dias após a alta e a força muscular respiratória indicou correlação positiva na distância caminhada ( $r_P = 0,4$ ,  $p < 0,05$ ). Valores baixos de VFC demonstraram correlação negativa e significativa durante a internação hospitalar ( $r_P = -0,286$ ,  $p < 0,05$ ). Na análise multivariada, a variável pNN50 da VFC demonstrou associação significativa com a presença de morbimortalidade ( $p = 0,009$ ). Para as variáveis respostas (complicações) foi observado que LF apresentou associação com complicações hemodinâmicas ( $p = 0,014$ ) e cirúrgicas ( $p = 0,007$ );  $SpO_2$  em repouso foi a variável associada com complicações respiratórias ( $p = 0,033$ ) e IMC, com complicações infecciosas ( $p = 0,026$ ). **CONCLUSÕES:** Nossos dados sugerem que a magnitude da reserva dos sistemas cardiovascular e respiratório no período pré-operatório, caracterizada pela distância caminhada e  $SpO_2$  reduzidas, associou-se com o tempo de internação na UTI e hospitalar. As variáveis pNN50 e LF, representantes da variabilidade da frequência cardíaca, a  $SpO_2$  em repouso e o índice de massa corpórea foram os fatores que se associaram à ocorrência de morbimortalidade. A variabilidade da frequência cardíaca esteve reduzida, com diminuição da atividade parassimpática e aumento da atividade simpática, sugerindo a



existência da disfunção autonômica em crianças e adolescentes com cardiopatias congênitas.

Palavras-chave: 1.Cardiopatias congênitas 2.Adolescentes 3.Teste de esforço  
4.Teste de função respiratória 5.Sistema nervoso autônomo 6.Prognóstico

***Abstract***

---

Inoue AS. *Study of six minute walk test, heart rate variability, pulmonary function and respiratory muscle strength in children and adolescents who underwent to congenital heart disease surgery* [Thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina. Universidade de São Paulo". 2013. 91p.

**PURPOSE:** To evaluate the impact of the preoperative physical and pulmonary condition on the immediate postoperative course and the functional performance after hospital discharge by means of six minute walk test (6MWT), behavior of heart rate variability (HRV), lung function and respiratory muscle strength in children and adolescents who underwent congenital heart diseases surgery. **METHOD:** Ninety-six patients were evaluated, of whom 81 entered the protocol. All patients were evaluated using the 6MWT, HRV performed at rest in the time and frequency domains, spirometry, maximum inspiratory (MIP) and expiratory (MEP) pressures, during pre, postoperative and 90 days after discharge. Outcome variables included preoperative, postoperative data and hemodynamic, surgical, respiratory infectious complications and mortality. We also considered time of intensive care unit (ICU) and discharge. For statistical analysis was considered a minimum significance level of  $p < 0.05$ . **RESULTS:** We observed a positive impact 90 days after hospital discharge on the 6MWT distance, with the preoperative value  $521.88 \pm 96.94$  meters to  $579.28 \pm 83.36$  meters 90 days after discharge ( $p < 0.001$ ). A significant decrease in SpO<sub>2</sub> immediately after 6MWT is related to the increase in the length of ICU and hospital stay ( $r_p = -0.386$  and  $-0.283$  and  $p = 0.006$  and  $0.014$ , respectively). Spirometry showed a restrictive pattern with recovery the values 90 days after hospital discharge and respiratory muscle strength was positively correlates with walked distance ( $r_p = 0.4$ ;  $p < 0.05$ ). Lower values of HRV had a negative correlation during hospital stay ( $r_p = -0.286$ ,  $p < 0.05$ ). In multivariate analysis, pNN50 value of HRV showed significant association with the presence of morbidity and mortality. To outcome variables (complications) was observed that LF value was associated with hemodynamic ( $p = 0.014$ ) and surgical complication ( $p = 0.007$ ), SpO<sub>2</sub> at rest was the variable associated with respiratory complications ( $p = 0.033$ ) and IMC, with infectious complications ( $p = 0.026$ ). **CONCLUSIONS:** Our data show that the magnitude of the reserve of the cardiovascular and respiratory systems in the preoperative period characterized by the distance walked and SpO<sub>2</sub> was associated with the reduced length of stay in ICU and hospital. The variables pNN50 and LF, representatives of the HRV, SpO<sub>2</sub> at rest and body mass index were factors that were associated with the occurrence of morbidity and mortality. The heart rate variability was reduced, with decreased parasympathetic and increased sympathetic activity suggesting the impaired autonomic function in children and adolescents with congenital heart disease.

Keywords: 1.Heart disease, congenital 2.Adolescents 3.Exercise test 4.Respiratory functions test 5.Autonomic nervous system 6.Prognosis.

## **1 *Introdução***

---

Avanços clínicos e cirúrgicos importantes ocorreram nas últimas décadas em relação ao tratamento de pacientes com cardiopatias congênitas, além do aumento significativo de tempo e qualidade de sobrevivência. Atualmente, não só neonatos e crianças são acompanhados em ambulatório em razão de malformações complexas, mas também um número crescente de adolescentes e adultos, muitos submetidos a algum procedimento cirúrgico cardíaco prévio, com eventuais defeitos residuais ou, ainda, desgaste natural das próteses<sup>(1, 2)</sup>.

A taxa de mortalidade dos portadores de cardiopatia congênita apresenta-se em declínio, não se observando a mesma proporção na morbidade e na melhoria da qualidade de vida destes indivíduos<sup>(2)</sup>.

Em estudo conduzido por McCRINDLE et al.<sup>(2)</sup>, foi aplicado um questionário de qualidade de vida em crianças e adolescentes submetidos à cirurgia de Fontan. O trabalho evidenciou, nessa população importante déficit em vários domínios, sobretudo em atividade física. Muitas vezes a presença de defeito cardíaco residual após uma intervenção cirúrgica pode ser parcialmente responsável por uma reduzida capacidade física. Além disso, acredita-se haver, em associação, uma restrição inadequada à prática de atividade física, por se considerar esta população excessivamente frágil<sup>(1, 3)</sup>.

A limitação funcional em pacientes com cardiopatias, sem doenças respiratórias, pode ser atribuída ao sistema cardiovascular com capacidade

aeróbica diminuída e ao sistema muscular periférico, incluindo fraqueza muscular respiratória<sup>(4, 5)</sup>. As cardiopatias relacionam-se diretamente com alterações do fluxo sanguíneo pulmonar, podendo promover alterações no parênquima e na mecânica pulmonar. Adicionalmente, em cardiopatias congênitas cianogênicas, a mistura sanguínea venosa-arterial em razão do defeito cardíaco altera a ventilação pulmonar pela hipoxemia e leva a uma diminuição do consumo de oxigênio, contribuindo para a hiperpneia e a dispneia nestes pacientes, cursando com aumento do trabalho respiratório<sup>(6)</sup>. A indicação cirúrgica para estes pacientes deve ser prudente e baseada em critérios clínicos e hemodinâmicos. Segundo SHIRAISHI et al.<sup>(7)</sup>, em crianças submetidas à operação de Fontan, a idade em que foi realizado o procedimento apresenta uma relação inversa com o pico de consumo de oxigênio, mostrando que a eliminação precoce da hipóxia permite melhor desenvolvimento da musculatura respiratória e esquelética, e, conseqüentemente, aumenta a capacidade ao exercício físico.

Para avaliar a função cardiovascular global, incluindo a capacidade física, são propostos testes de exercícios que podem ser do tipo máximo, em que se determina o máximo de consumo de oxigênio durante um teste com sustentação do estresse físico, ou do tipo submáximo; este último indicado para a população pediátrica, refletindo melhor as demandas das atividades diárias<sup>(3, 8)</sup>. Segundo WASHINGTON et al.<sup>(9)</sup>, os testes de exercício, em crianças com problemas cardíacos, analisam o trabalho realizado e identificam mecanismos que o limitam. Em associação, avaliação da dispneia e da saturação de oxigênio podem ajudar a compreender a hipóxia desses

pacientes tanto em repouso quanto após exercícios. Para entender a intensidade da percepção do esforço durante as atividades dos indivíduos, foram desenvolvidos alguns instrumentos específicos como escalas e índices, dentre os mais utilizados, a escala de dispneia e de fadiga de Borg<sup>(10)</sup>, o diagrama de custos de oxigênio e o índice de dispneia de Malher. Estas escalas devem ser utilizadas com outros dados clínicos, como frequência cardíaca, a fim de quantificar o esforço durante o exercício físico<sup>(9)</sup>.

## 1.1 Teste de caminhada de seis minutos

O teste de caminhada de seis minutos (TC6M) tem sido proposto como um método simples, de fácil aplicabilidade e baixo custo, para avaliar objetivamente o grau de limitação funcional e obter estratificação prognóstica<sup>(11, 12)</sup>. Além disso, segundo GUYATT et al.<sup>(8)</sup>, este teste se correlaciona melhor à demanda das atividades diárias em relação ao teste com cicloergômetro, apresentando também relação com outras medidas de capacidade ao exercício. Em estudo apresentado por RUBIM et al.<sup>(11)</sup>, concluiu-se que a distância caminhada no TC6M foi um importante marcador de prognóstico para mortalidade em pacientes com insuficiência cardíaca. NIXON et al.<sup>(13)</sup>, CAHALIN et al.<sup>(14)</sup> e MEYER et al.<sup>(15)</sup> também concluíram que testes de caminhada são alternativas potenciais para medir a tolerância a exercícios e estimar capacidade funcional, predizendo a mortalidade e morbidade em indivíduos com insuficiência cardíaca.

Na população pediátrica, o TC6M tem avaliado resultados após tratamento de doenças pulmonares como a fibrose cística<sup>(16)</sup>. NIXON et al.<sup>(13)</sup> examinaram a tolerância ao exercício a partir do TC6M em crianças com elevado comprometimento cardíaco que aguardavam transplante de coração e/ou pulmão, incluindo aquelas com cardiopatias congênitas, e observaram boa correlação entre TC6M e tolerância ao exercício e a diminuição da saturação da oxi-hemoglobina.

## **1.2 Variabilidade da frequência cardíaca**

Anormalidades da modulação do sistema nervoso autônomo, como mensurado pela variabilidade da frequência cardíaca (VFC), têm sido associadas com aumento da mortalidade cardiovascular e piora do prognóstico em doenças coronarianas, insuficiência cardíaca no adulto e no evento cardíaco pós-operatório<sup>(17-20)</sup>. A VFC representa o equilíbrio da inervação simpática e parassimpática do ritmo cardíaco e a capacidade de o coração responder a diferentes estímulos. Pode ser analisada durante períodos curtos e de forma não invasiva e linear, por meio das medidas no domínio do tempo, expresso em milissegundos (ms). Neste domínio, avaliam-se os intervalos das ondas R-R (oscilações dos intervalos entre batimentos cardíacos consecutivos) normais do eletrocardiograma, calculando os índices tradutores de flutuações na duração dos ciclos cardíacos. No domínio da frequência, a VFC se decompõe em componentes oscilatórios em forma de



frequência (alta, baixa e muito baixa frequência)<sup>(18)</sup>. Estas análises podem ser realizadas por meio de programas de diferentes grupos disponíveis no meio eletrônico como os disponibilizados pela Universidade da Finlândia<sup>(21)</sup> (Kubios<sup>®</sup>) e pela empresa *National Instruments* (LabView<sup>®</sup>).

Apesar de relatórios valiosos que estabelecem a utilidade da VFC em várias populações pediátricas, os dados são escassos quando comparados com a abundante literatura em adultos. MASSIN & VON BERNUTH<sup>(22)</sup> estudaram os índices da VFC em 258 crianças com cardiopatia congênita para determinar suas diferenças como indicadores de gravidade da doença cardíaca e concluíram que a VFC está reduzida em cardiopatias congênitas dependentes da limitação funcional e não do distúrbio hemodinâmico. HERAGU & SCOTT<sup>(23)</sup>, BUTERA et al.<sup>(24)</sup>, DAVOS et al.<sup>(25)</sup> e KALTMAN et al.<sup>(26)</sup> também estudaram crianças com cardiopatias congênitas variadas e concluíram que existe uma redução significativa da VFC, possivelmente associada a intervenções cirúrgicas prévias e aumento do tempo de hospitalização.

A forma mais comum de avaliação da VFC é por meio de *holter* ou de monitor eletrocardiográfico de canais<sup>(17, 18, 22, 27)</sup>. No entanto, o custo e a complexidade destes equipamentos tornam difícil a análise da VFC fora de laboratórios<sup>(28)</sup>. O desenvolvimento de dispositivos com cinta de eletrodo elástico como o polar S810<sup>®</sup>, que também permite detectar o intervalo R-R, representa uma alternativa interessante para a avaliação clássica ambulatorial e de exercícios baseados em campo<sup>(27)</sup>. No entanto, embora validade<sup>(27, 28)</sup>, inclusive em população infantil<sup>(29)</sup>, a acurácia deste aparelho

ainda precisa ser determinada, principalmente na população pediátrica. Além disso, embora se tenha conhecimento de que o valor preditivo de estratificação de risco da VFC sozinho seja modesto, a combinação com outras técnicas aumenta a acurácia de cerca de 25% para 75%, em relação à mortalidade cardíaca e eventos arrítmicos<sup>(18)</sup>.

### 1.3 Função pulmonar

Em indivíduos com cardiopatias, além da presença de doenças e/ou distúrbios pulmonares, procedimentos como a cirurgia cardíaca podem interferir de forma determinante na função pulmonar e muscular respiratória. A avaliação da função respiratória inicia-se com observação cuidadosa do paciente e do comportamento do movimento da parede torácica. Esta avaliação pode ser realizada pela mensuração da prova de função pulmonar e pela avaliação das pressões máximas inspiratórias ( $P_{Imáx}$ ) e expiratórias ( $P_{Emáx}$ ). Para determinar entre doença pulmonar e fraqueza muscular, é importante realizar testes de força muscular respiratória que são independentes de condições pulmonares. A capacidade vital ou capacidade pulmonar reduzida podem ser resultantes de doença pulmonar restritiva ou de fraqueza muscular inspiratória; ao contrário, volume residual elevado ou volume de reserva expiratório reduzido podem ser sinais de doença pulmonar obstrutiva ou de fraqueza muscular expiratória<sup>(30)</sup>.

### 1.3.1 Espirometria

A espirometria é um teste amplamente utilizado para o diagnóstico, prevenção e quantificação dos distúrbios respiratórios. Avalia os volumes e capacidades pulmonares, na dependência da compreensão e colaboração do paciente, bem como equipamentos exatos e emprego de técnicas padronizadas por pessoas treinadas. Os valores obtidos devem ser comparados a valores previstos e adequados para a população avaliada<sup>(31)</sup>. MALLOZI cita em seu estudo que, em relação à padronização, a melhor forma para comparar as respostas de um indivíduo seria ele próprio<sup>(32)</sup>.

### 1.3.2 Força muscular respiratória

A avaliação da força muscular pode ser realizada por manovacuometria com uso de manômetro do tipo aneroide ou elétrico. Esta técnica permite realizar uma avaliação geral da função neuromuscular da ação combinada dos músculos diafragma, abdominal, intercostais e acessórios. A manobra consiste em o indivíduo manter inspiração ou expiração máxima por, pelo menos, um segundo contra uma via aérea obstruída<sup>(33)</sup>. A este dispositivo pode ou não estar associado um orifício que permite uma pequena fuga aérea com a intenção de evitar a influência de pressão gerada pelos músculos da boca, sendo que a presença da mesma pode diminuir em 22% a  $P_{Imáx}$  e, em 11%, a  $P_{Emáx}$ <sup>(34)</sup>.

Em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, as alterações da função pulmonar podem estar associadas a vários fatores como tipo de incisão

cirúrgica, dor, manipulação torácica, disfunção frênica, presença de cateteres e drenos torácicos, entre outros<sup>(35)</sup>. Em estudo realizado por HULZEBOS et al.<sup>(36)</sup>, foram avaliados os fatores preditivos de complicações no pós-operatório de revascularização do miocárdio e identificados capacidade inspiratória  $\geq 75\%$  do previsto e  $P_{Em\acute{a}x} \geq 75\%$  do previsto como fatores protetores de complicações. Na população infantil, LEE et al.<sup>(37)</sup> depararam-se com melhoras significativas na capacidade vital forçada (CVF) e no volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ) após procedimento percutâneo de fechamento de defeito de septo atrial. Quando ZAQOUT et al.<sup>(38)</sup> avaliaram o procedimento cirúrgico clássico para esta cardiopatia, encontraram redução significativa destas variáveis em comparação ao procedimento percutâneo. LUBICA<sup>(39)</sup>, ao avaliar a função pulmonar em diversas cardiopatias congênitas, observou parâmetros semelhantes a doenças pulmonares.

#### 1.4 Justificativa

Na prática assistencial temos observado um número considerável de pacientes submetidos ao procedimento cirúrgico na fase neonatal ou infantil retornando, na adolescência, para novo procedimento devido às alterações cardíacas residuais ou por desgaste natural de alguma prótese (valvar ou tubo). Portanto, conhecer o desempenho da capacidade funcional, função pulmonar, com suas capacidades e força muscular e da VFC e correlações é importante e torna-se variável de desfecho para verificar o impacto de

permanência em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e hospital, desta forma, diminuindo a morbidade e melhorando a qualidade de vida desta peculiar população de pacientes.

## **2 *Objetivos***

---

## **2.1 Geral**

Avaliar o impacto da condição funcional pré-operatória sobre a evolução pós-operatória intra-hospitalar e o desempenho funcional após a alta hospitalar em crianças e adolescentes submetidos à correção cirúrgica de cardiopatia congênita.

## **2.2 Específicos**

1. Verificar se a capacidade funcional avaliada pelo TC6M, espirometria e manovacuometria no pré-operatório apresentam correlação entre o tempo de intubação, tempo de internação na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e tempo de internação hospitalar.
2. Verificar se a força muscular respiratória e a função pulmonar apresentam relação com o desempenho físico após três meses de alta hospitalar, medido pelo teste de caminhada de seis minutos.
3. Verificar se a análise da variabilidade da frequência cardíaca proporciona informações adicionais sobre o estado do paciente no pós-operatório de cirurgia cardíaca.
4. Verificar se a capacidade funcional, a função pulmonar e a variabilidade da frequência cardíaca no pré-operatório têm associação com ocorrência de morbimortalidade no período pós-operatório de cirurgia cardíaca.

### **3 Métodos**

---



### **3.1 Casuística**

Avaliaram-se crianças e adolescentes portadores de cardiopatias congênitas submetidos a tratamento cirúrgico corretivo ou paliativo no Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor - *HCFMUSP*) no período de janeiro de 2009 a maio de 2011.

O projeto foi submetido à apreciação da Comissão Científica do InCor e à CAPPesq, analisado em relação aos aspectos éticos e aprovado sob protocolo de pesquisa nº 0265/08 (Apêndice A). Foram incluídos somente pacientes que aceitaram verbalmente e cujos responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO A),

Este estudo foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), sob protocolo de pesquisa nº 08/52902.

#### **3.1.1 Critérios de inclusão**

- Crianças e adolescentes, com idade variando de 8 anos a 18 anos, candidatos à cirurgia cardíaca de correção total ou paliativa de cardiopatia congênita, operados ou não anteriormente. Foram incluídos os pacientes internados para cirurgias eletivas na Unidade Clínico-Cirúrgica de Cardiopatia Pediátrica e Cardiopatias Congênitas do Adulto do InCor- *HCFMUSP* estáveis

hemodinamicamente, sem uso de drogas inotrópicas ou vasoativas, sem arritmias complexas ou potencialmente graves como fibrilação atrial/ventricular, sem marcapassos implantados, sem limitações cognitivas, neurológicas ou ortopédica, os quais aceitaram verbalmente e cujos responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo A).

### **3.1.2 Critérios de Exclusão**

- Pacientes que retiraram seu consentimento em qualquer etapa do estudo ou que não realizaram o procedimento cirúrgico;
- Pacientes que não conseguiram completar os testes no pré-operatório.

## **3.2 Delineamento do Estudo**

Este estudo foi realizado em forma de coorte, prospectivo, em seguimento longitudinal. Os indivíduos foram submetidos a três avaliações, sendo a primeira no momento pré-operatório; a segunda, no pós-operatório, no momento da alta hospitalar; e a última, 90 dias após a alta hospitalar. A sequência do protocolo está disponibilizada no fluxograma apresentado na figura 1.

Os testes foram realizados no mesmo dia por um só avaliador, começando pela análise de variabilidade da frequência cardíaca em repouso, seguida de avaliação da força muscular respiratória, espirometria e TC6M, respeitando o intervalo de, no mínimo, 30 minutos.

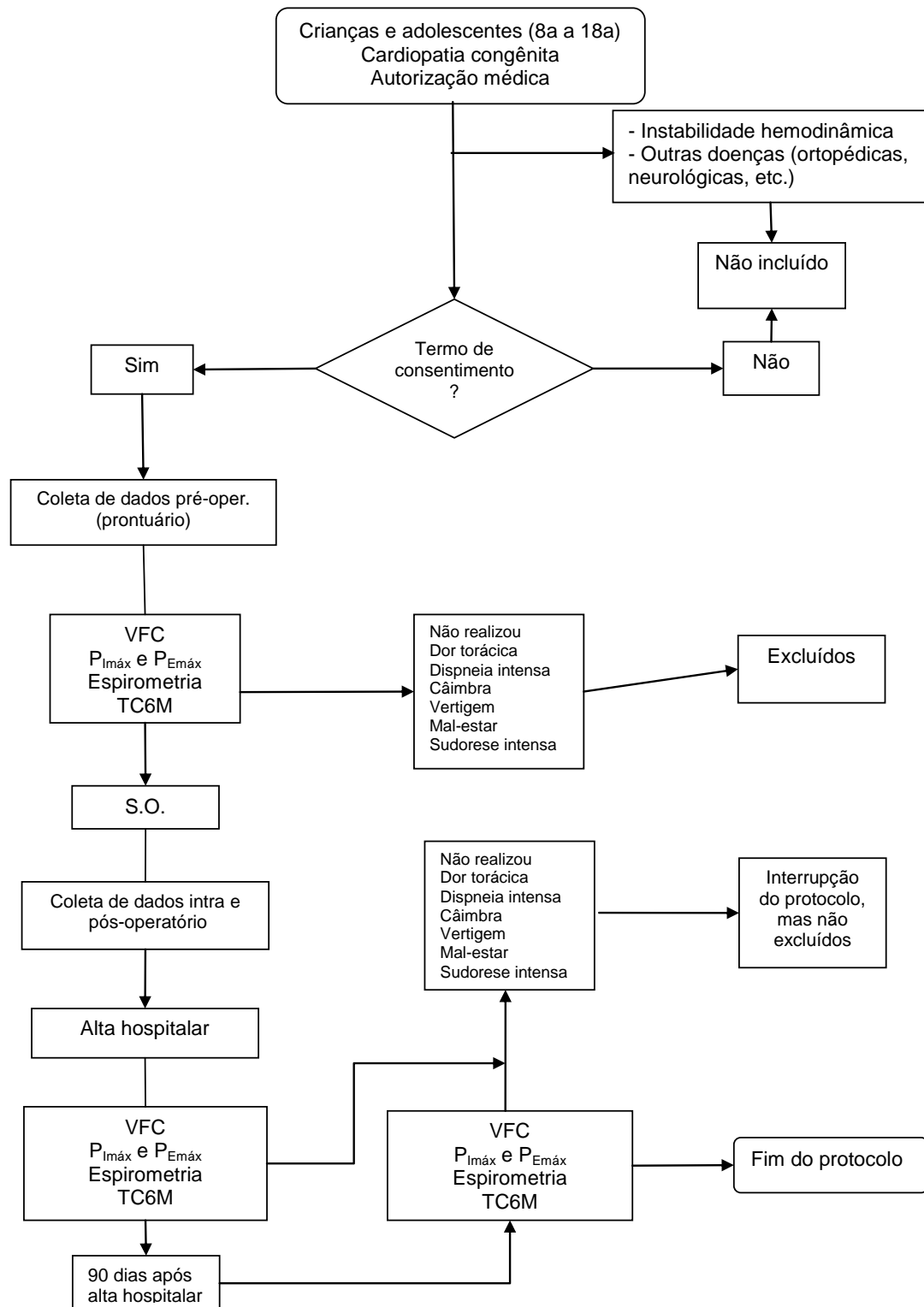


Figura 1. Fluxograma do protocolo de pesquisa de funcionalidade em pacientes com cardiopatias congênitas

### 3.3 Variáveis Explicativas

#### 3.3.1 Teste de caminhada de seis minutos

O teste de caminhada de seis minutos (TC6M) foi realizado, seguindo a técnica proposta pelas diretrizes da *American Thoracic Society* (ATS)<sup>10</sup>. Os pacientes foram incentivados a caminhar a maior distância possível num corredor de 30 metros, durante seis minutos, e orientados a interromper a caminhada, caso fosse necessário. A recomendação da ATS<sup>(12)</sup> é de que o avaliador não acompanhe o paciente, porém, neste estudo, devido à complexidade da doença, o avaliador acompanhou o paciente e, a cada minuto, deram-se estímulos verbais com frases de incentivo do tipo “muito bem”, “continue assim”. Uma cadeira ficou próxima ao paciente caso o mesmo necessitasse de repouso. Durante o teste, um oxímetro de pulso, da marca Ohmeda, foi usado para monitorar continuamente a frequência cardíaca (FC) e a saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>). O paciente permaneceu com o braço estendido ao longo do corpo e o sensor luminoso fixado no segundo dedo do paciente em posição horizontal para proporcionar medidas estáveis. Um torpedo de oxigênio esteve disponibilizado próximo ao corredor caso o paciente apresentasse desconforto ou cansaço excessivo. Em situações em que o paciente necessitasse de suplementação de oxigênio, este seria ofertado por um cateter nasal e avaliado sempre com a mesma quantidade de fluxo de oxigênio. O teste foi interrompido quando os pacientes apresentaram dor torácica, dispneia intolerável, câimbras musculares,

desequilíbrios por vertigem ou mal-estar, sudorese intensa associada à palidez cutânea<sup>(9, 12)</sup>.

Foi avaliada, também, a pressão arterial sistêmica, por meio de um esfigmomanômetro eletrônico acoplado ao monitor da Philips, antes do início do teste, em repouso, na posição sentada; imediatamente após o término do mesmo, e três minutos após o teste, respeitando o período de recuperação, quando a frequência cardíaca e a respiratória (f) retornassem aos valores basais.

### **3.3.2 Avaliação da Dispneia**

A avaliação da dispneia foi realizada pela Escala Modificada de Percepção de Esforço de Borg, que consiste em uma escala visual analógica e observa a intensidade de dispneia (D) e de fadiga (F) de membros inferiores, quantificando o esforço durante o exercício, numa faixa que varia de 0 a 10 pontos; sendo que 0 é ausência do sintoma e 10, a pior sensação de dispneia ou cansaço (ANEXO B)<sup>(10)</sup>. Esta avaliação foi realizada antes do TC6M, imediatamente após o teste, e após três minutos de recuperação.

### **3.3.3 Variabilidade da Frequência Cardíaca**

A avaliação da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) foi realizada em repouso, na posição sentada, por cardiofrequencímetro polar s810i<sup>®</sup>. Os sinais dos impulsos elétricos do coração foram transmitidos para

o monitor por uma cinta com eletrodos, posicionada no tórax do paciente. O sinal captado foi enviado a um *software* da *Polar Precision Performance* e os dados, transformados em arquivos de texto, e a remoção dos artefatos realizado em duas etapas. A primeira, filtrada pelo próprio programa e a segunda, manualmente, por meio de inspeção visual dos intervalos R-R e exclusão de intervalos anormais. Foram incluídas as amostras que apresentaram mais de 85% de batimentos sinusais. Em seguida, a análise da VFC, por métodos lineares, foi realizada pelo *software Kubios HRV version 2.0 (Biosignal Analysis and Medical Imaging Group)*<sup>(40)</sup>. As variáveis analisadas no domínio do tempo foram o SDNN (desvio padrão de todos os intervalos R-R normais gravados em um intervalo de tempo); o rMSSD (raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos R-R normais adjacentes); e o pNN50 (porcentagem dos intervalos R-R adjacentes com diferença de duração maior que 50 ms)<sup>(20)</sup>. As variáveis analisadas no domínio da frequência (análise espectral), após processamento por algoritmos matemáticos, pela transformada rápida de Fourier, geraram um tacograma em que se pôde detectar o componente de alta frequência (HF) com variação da frequência entre 0,15 Hz a 0,4 Hz; o componente de baixa frequência (LF) com variações entre 0,04 Hz e 0,15Hz; a relação LF/HF; e a normalização dos dados (n.u.) da análise espectral para minimizar os efeitos de outras bandas, como o componente de muito baixa frequência<sup>(19, 41)</sup>. As variáveis SDNN, rMSSD, pNN50 e HF estão associadas com modulação parassimpática, enquanto o LF foi associado tanto com modulação simpática quanto parassimpática.

### 3.3.4 Espirometria

Foi realizada espirometria simples, seguindo as técnicas propostas pelas diretrizes da *ATS* para a espirometria de 1994<sup>(42)</sup> e, seguindo os cuidados sugeridos por ENRIGHT et al.<sup>(43)</sup>, avaliou-se a qualidade dos testes de espirometria especificamente em crianças e adolescentes, com espirômetro portátil a fluxo da Marca Easy One TM<sup>®</sup>. Neste estudo o paciente foi orientado a permanecer em pé e realizar uma inspiração máxima até a capacidade pulmonar total, seguida de expiração máxima forçada até o volume residual, sem hesitação, por meio de um bucal, no período mínimo de quatro segundos. O teste poderia ser realizado com prendedor nasal para evitar fuga aérea, a menos que o paciente referisse desconforto. Houve incentivo verbal durante toda a prova, com o intuito de otimizar o desempenho do paciente. Foram realizadas até sete medidas, sendo no mínimo três e escolhidas as melhores curvas, obtendo dados de CVF, do VEF<sub>1</sub> com percentuais de valores previstos e a relação VEF<sub>1</sub>/CVF.

### 3.3.5 Medidas de Força Muscular Respiratória

Foi utilizado o manovacúmetro, fabricado pela Marshall Town<sup>®</sup>, constituído de: 1) mostrador analógico, com variação de 0 ~ -120 cmH<sub>2</sub>O para a mensuração da Pressão Inspiratória Máxima (P<sub>Imáx</sub>) e 0 ~ 120cmH<sub>2</sub>O para pressão expiratória máxima (P<sub>Emáx</sub>); 2) dois ponteiros, sendo um de “arrasto”; 3) circuito de conexão entre o aparelho e o paciente; 4) bucal com um pequeno orifício, permitindo a fuga aérea durante as manobras e

minimizando os efeitos da musculatura da boca. As medidas foram obtidas com o paciente em repouso, na posição sentada, a partir de seus volumes e capacidades máximas, ou seja, volume residual e capacidade pulmonar total.

Ao solicitar um esforço inspiratório máximo contra a via aérea ocluída, no bucal, ocorreu a maior deflexão obtida no aparelho ( $P_{Imáx}$ ), sustentada, pelo menos, por um segundo. De forma semelhante aconteceu o esforço expiratório máximo contra a via aérea ocluída, obtendo-se o valor de  $P_{Emáx}$ . Houve três testes para cada parâmetro, sendo considerado o de maior valor, desde que não fosse o último<sup>(44)</sup>.

### **3.3.6 Características Individuais**

Foram coletados, em uma ficha de avaliação (ANEXO C), dados de idade, sexo, peso, altura, índice de massa corpórea (IMC).

### **3.3.7 Variáveis pré-operatórias**

Foram coletados diagnósticos clínicos e cirurgias cardíacas prévias, além de suporte farmacológico atual.



### **3.4 Variáveis Respostas**

#### **3.4.1. Variáveis intraoperatórias**

Foram coletados os procedimentos cirúrgicos, classificados em corretivo definitivo, corretivo paliativo (cirurgias que pretendem ser definitivas como as cirurgias cavopulmonares ou Fontan), reoperação (considerando as operações necessárias decorrentes do desgaste natural ao longo do tempo) e paliativo. Quando houve associação de cirurgias, considerou-se o procedimento principal. Também foi aplicado o escore de risco ajustado para cirurgias em cardiopatias congênitas (RACHS-1)<sup>(45)</sup> o qual permite a categorização, em seis níveis, dos diversos procedimentos cirúrgicos que possuíam mortalidade hospitalar semelhante. Em casos de combinação de procedimentos cirúrgicos, foram classificados na categoria correspondente ao procedimento de maior risco individualmente. Além disso, identificou-se a presença de sangramento não esperado ou excessivo, instabilidade hemodinâmica, arritmias como fibrilação/taquicardia ventricular, dificuldade de saída de circulação extracorpórea (CEC), parada cardiorrespiratória e tempo de CEC.

#### **3.4.2 Variáveis pós-operatórias**

Foram coletados dados de tempo de intubação orotraqueal, suporte farmacológico na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) acima de 72 horas e na alta hospitalar, tempo de internação na UTI, tempo de internação hospitalar, além de complicações pós-operatórias. Foram consideradas complicações:

**a)** hemodinâmicas: arritmias complexas ou potencialmente graves como fibrilação atrial/ventricular, choque cardiogênico (com índice cardíaco menor que 2L/min e necessidade de drogas inotrópicas acima de 72 horas), paradas cardiorrespiratórias e necessidade de uso da membrana de oxigenação extracorpórea (ECMO); **b)** cirúrgicas: sangramento persistente (com necessidade de reposição de hemoderivados), reexploração cirúrgica devido ao sangramento persistente ou suspeita de tamponamento cardíaco, dificuldade de saída de CEC, uso de ECMO e presença de síndrome da resposta inflamatória sistêmica; **c)** pulmonares: desconforto respiratório com dispneia ( $f \geq 35$  irpm, uso de musculatura acessória, respiração paradoxal, uso de ventilação não invasiva ou necessidade de reintubação), derrame pleural persistente (com necessidade de drenagem acima de uma semana ou redrenagem após a retirada do dreno), atelectasia e pneumotórax, identificados na radiografia de tórax/tomografia e confirmados pela equipe médica e disfunção diafragmática (confirmado por ultrassonografia); **d)** infecciosas: confirmadas com leucocitose; cultura sanguínea, urinária ou traqueal, presença de secreção persistente pela ferida operatória, endocardite com necessidade de uso de antibioticoterapia confirmado pela Comissão de Controle de Infecção Hospitalar); **e)** neurológicas: crises convulsivas, acidente vascular encefálico (com sinais clínicos e confirmados pela tomografia computadorizada); além de tempo de internação hospitalar pós-operatória acima de 30 dias e óbito. As complicações foram consideradas e anotadas no prontuário dos pacientes e todos realizaram fisioterapia respiratória no pós-operatório, conforme protocolo da instituição.

### **3.4.3 Variáveis pós-operatórias até 90 dias após alta hospitalar**

As variáveis consideradas foram as complicações neurológicas como acidente vascular encefálico, convulsões, infecções pulmonares e/ou sistêmicas, endocardite infecciosa, insuficiência cardíaca congestiva, insuficiência renal, insuficiência respiratória e óbito.

## **3.5 Análise Estatística**

O cálculo da amostra baseou-se em uma amostra piloto, em pacientes no pré-operatório; e, para estudar o prognóstico por meio de teste com 90% de poder e nível de significância de 5%, a previsão mínima foi de 75 casos.

Inicialmente as variáveis foram avaliadas descritivamente. Para as variáveis quantitativas, esta análise ocorreu por observação dos valores mínimos e máximos e do cálculo de médias e desvios padrão e medianas (de acordo com a normalidade ou não da amostra). Para as variáveis qualitativas foram calculadas as frequências absolutas e relativas.

Para testar a homogeneidade entre proporções foi utilizado o teste qui-quadrado ou o teste exato de Fisher<sup>(30)</sup>.

Para comparar três amostras independentes empregou-se o teste de análise de variância para amostras repetidas. Quando a suposição de normalidade dos dados foi rejeitada, usou-se o teste não paramétrico de Friedman.

Para comparar os momentos em relação a variáveis qualitativas, utilizou-se o teste de McNemar<sup>(46)</sup>.

Para comparar dois momentos de avaliação foi utilizado o teste t de Student pareado. Quando a suposição de normalidade dos dados foi rejeitada, utilizou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon<sup>(29, 30)</sup>.

O estudo de correlações foi realizado pelo coeficiente de Pearson ( $r_p$ ) ou Spearman ( $r_s$ )<sup>(46)</sup>.

Para o estudo de fatores prognósticos de eventos de morbidade e de óbito, foi utilizado o modelo de regressão logística multivariado com processo de seleção de variáveis *stepwise* e construção de curva de característica de operação do receptor (ROC)<sup>(30)</sup> para a obtenção de pontos de corte. Para o ajuste do modelo multivariado foram utilizadas as variáveis que na análise univariada apresentaram nível de significância abaixo de 10%.

O *software* utilizado para as análises foi o SPSS 15.0 for *Windows*.

Todos os testes foram realizados, admitindo o nível de significância de 5%.

## **4 Resultados**

---

Foram avaliados 97 crianças e adolescentes, dos quais 15 não realizaram a cirurgia e uma interrompeu o protocolo por retirar seu consentimento; sendo, portanto, excluídos do estudo.

Dos 81 pacientes restantes, 5 pacientes evoluíram a óbito, 5 tiveram internação hospitalar por mais de 30 dias e 50 pacientes completaram as três fases do estudo.

#### **4.1 Características pessoais clínicas e cirúrgicas**

A média de idade da população foi de  $12,4 \pm 2,6$  anos e 59,26% do sexo masculino com IMC com mediana de  $17,19 \text{kg/m}^2$ . Do total de pacientes, 33,33% eram cianóticos e 71,60% apresentavam cirurgias cardíacas prévias. As características pré-operatórias dos pacientes estão apresentadas na tabela 1.

**Tabela 1. Perfil demográfico e características pré-operatórias dos pacientes**

<b>Variáveis</b>	<b>n(%) ou média±desvio padrão ou mediana (Max – Mín)</b> <b>(n = 81)</b>
<b>Idade (anos)</b>	12,42±2,56
<b>Sexo masculino</b>	48 (59,26)
<b>Peso (kg)</b>	41,59±13,89
<b>Altura (metros)</b>	1,50±0,14
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	17,19 (27,21 – 12,05)
IMC Masculino (kg/m <sup>2</sup> )	16,89 (27,10 – 12,05)
IMC Feminino (kg/m <sup>2</sup> )	17,52 (26,18 – 12,20)
<b>Cianóticos</b>	27 (33,33)
<b>Cirurgias prévias (sim)</b>	58 (71,60)
<b>Número de cirurgias cardíacas prévias</b>	
<b>0</b>	23 (28,40)
<b>1</b>	25 (30,86)
<b>2</b>	29 (35,80)
<b>3</b>	4 (4,94)

IMC = Índice de Massa Corpórea

Em relação aos procedimentos cirúrgicos, as alterações de fluxo de ventrículo direito (VD) foram as mais frequentes, destacando as cirurgias cavopulmonar total (16, sendo 12 com tubo extracardíaco não fenestrado e 4 com fenestração); 11 trocas de tubo de ventrículo direito-tronco pulmonar (VD-TP) e dez pacientes realizaram algum procedimento nas artérias pulmonares, como a sua ampliação. Em relação ao ventrículo esquerdo (VE) e sua via de saída, oito pacientes realizaram procedimentos na artéria aorta e dez em alguma das valvas esquerdas (atrioventriculares ou ventrículo-arterial) (Tabela 2). Cinco pacientes evoluíram a óbito, sendo três procedimentos no

tubo VD-TP (troca, implante ou ampliação), uma cirurgia cavopulmonar total e uma ampliação de artéria pulmonar esquerda. Ainda em relação aos procedimentos cirúrgicos, 25 (30,86%) dos procedimentos foram classificados como corretivos definitivos; 38 (46,91%), como reoperações, 17 (20,99%), como corretivos paliativos e 2 (2,47%), como paliativos.

**Tabela 2. Procedimentos cirúrgicos realizados nas crianças e adolescentes com cardiopatias congênitas (n = 81)**

Procedimentos Principais	n (%)
<b>Cavopulmonar total</b>	16 (19,75)
<b>Troca de tubo VD-TP</b>	11 (13,58)
<b>Artérias pulmonares<sup>a</sup></b>	10 (12,35)
<b>Valvas VE<sup>b</sup></b>	10 (12,35)
<b>Artéria aorta<sup>c</sup></b>	8 (9,85)
<b>Valvas VD<sup>d</sup></b>	7 (8,64)
<b>Atriosseptoplastia</b>	7 (8,64)
<b>Ventriculosseptoplastia</b>	3 (3,70)
<b>Ampliação do tubo VD-TP</b>	2 (4,94)
<b>Implante de tubo VD-TP</b>	2 (4,94)
<b>Outros</b>	5 (6,17)

<sup>a</sup> ampliação da(s) artéria(s) pulmonar(es) ou implante de tubo VD-TP ou cirurgia de Blalock-Taussig modificada ou cirurgia de Glenn; <sup>b</sup> substituição ou plastia de valva aórtica ou mitral; <sup>c</sup> istmoplastia término-terminal ou ampliação da aorta; <sup>d</sup> substituição ou plastia de valva pulmonar ou tricúspide; VD-TP = ventrículo direito-tronco pulmonar; VD = ventrículo direito; VE = ventrículo esquerdo.

Em relação ao escore RACHS-1, 65,43% pertenciam à categoria de risco 3 (Tabela 3). Daqueles que evoluíram a óbito e internações hospitalares acima de 30 dias, 80,00% pertenciam à categoria de risco 3.



**Tabela 3. Distribuição de pacientes quanto à categoria de risco ajustado para operações de cardiopatias congênitas (RACHS-1)**

RACHS-1	n(%)
<b>Categoria 1</b>	6 (7,41)
<b>Categoria 2</b>	22 (27,16)
<b>Categoria 3</b>	53 (65,43)
<b>Categoria 4</b>	0
<b>Categoria 5</b>	0
<b>Categoria 6</b>	0

RACHS-1: Risco ajustado para operações de cardiopatias congênitas

Observamos que estes pacientes caracterizaram-se pelo uso de drogas inotrópicas de infusão contínua por um tempo maior que 72 horas e com predomínio de complicações decorrentes do ato cirúrgico, de infecção e de distúrbios hemodinâmicos (Tabela 4).

**Tabela 4. Variáveis pós-operatórias das crianças e adolescentes que foram submetidos à cirurgia cardíaca**

Variáveis	n (%) ou média±desvio padrão
<b>Tempo de CEC (minutos)</b>	109,63±69,68
<b>Tempo de VM (horas)*</b>	11,06±20,42
<b>Drogas vasoativas &gt; 72 horas (sim)</b>	68 (94,4)
<b>Tempo de UTI (dias)*</b>	7,91±5,55
<b>Tempo de internação hospitalar (dias)*</b>	16,56±12,24
<b>Complicações (sim)</b>	52 (64,2)
<b>Hemodinâmica</b>	16 (30,8)
<b>Cirúrgica</b>	32 (61,5)
<b>Respiratória</b>	11 (21,2)
<b>Infecçiosa</b>	16 (30,8)
<b>Neurológica</b>	2 (3,8)
<b>Óbito</b>	5 (9,6)
<b>Internações &gt; 30dias</b>	5 (9,6)

CEC = circulação extracorpórea; VM = ventilação mecânica; UTI = unidade de terapia intensiva. \* Para a análise descritiva não foram incluídos dados de uma paciente, pois a mesma apresentou tempos de VM, internação na UTI com tempo de internação hospitalar acima de três meses, fora da média dos demais (Anexo 8), o que influenciaria os resultados.

## **4.2 Teste de caminhada de seis minutos**

A distância percorrida no TC6M diminuiu significativamente entre o período pré e pós-operatório ( $p<0,001$ ) e houve um impacto positivo após 90 dias, superando os valores iniciais do período pré-operatório ( $p<0,001$ ) (Tabela 5). Observamos que, apesar do aumento da frequência respiratória no período pós-operatório, houve recuperação após 90 dias. Por outro lado, houve uma melhora significativa da SpO<sub>2</sub>, tanto em repouso, quanto durante o teste e na recuperação, do período pré para o pós-operatório (Tabela 5).

Em relação à aplicação do índice de Borg, houve predomínio do grau *muito leve a leve*, tanto da dispneia quanto da fadiga, nos três momentos, porém sem significância estatística.

**Tabela 5. Comparação das variáveis avaliadas no Teste de Caminhada de seis minutos (TC6M) nos três momentos (pré-operatório, pós-operatório, 90 dias após alta hospitalar)**

Variáveis	Pré	Pós	90	p1	p2	p3
<b>DISTÂNCIA (m)<sup>a</sup></b>	521,88±96,94	445,54±85,14	579,28±83,36	<0,001	<0,001	<0,001
<b>REPOUSO</b>						
<b>FC (bpm)<sup>a</sup></b>	86,34±14,24	98,92±12,80	91,50±13,47	<0,001	0,035	0,002
<b>f (irpm)<sup>a</sup></b>	20,46±3,30	24,22±4,76	19,98±3,44	<0,001	NS	<0,001
<b>PAM (mmHg)<sup>a</sup></b>	78,50±10,61	78,38±9,72	79,88±9,39	NS	NS	NS
<b>SpO<sub>2</sub> (%)<sup>a</sup></b>	92,18±8,28	95,42±5,29	95,46±4,52	0,002	0,002	NS
<b>BORG D<sup>b</sup></b>	0,01	0,00	0,00	NS	NS	NS
<b>BORG F<sup>b</sup></b>	0,01	0,00	1,68	NS	< 0,05	< 0,05
<b>PÓS-TC6M</b>						
<b>FC (bpm)<sup>a</sup></b>	127,02±18,37	123,96±17,33	132,08±17,85	NS	NS	0,03
<b>f (irpm)<sup>a</sup></b>	26,02±3,71	29,34±5,82	26,14±4,10	<0,001	NS	<0,001
<b>PAM (mmHg)<sup>a</sup></b>	87,30±13,20	86,06±12,28	91,18±12,23	NS	0,045	0,022
<b>SpO<sub>2</sub> (%)<sup>a</sup></b>	86,60±14,45	93,32±7,84	94,46±6,73	<0,001	<0,001	NS
<b>BORG D<sup>b</sup></b>	0,52±1,12	0,64±1,35	0,43±1,10	NS	NS	NS
<b>BORG F<sup>b</sup></b>	1,31±1,46	1,66±1,68	1,68±1,72	NS	NS	NS
<b>RECUPERAÇÃO</b>						
<b>FC (bpm)<sup>a</sup></b>	92,10±13,84	101,72±12,42	96,24±12,60	0,001	NS	0,011
<b>f (irpm)<sup>a</sup></b>	20,82±3,04	24,32±5,10	20,46±3,31	<0,001	NS	<0,001
<b>PAM (mmHg)<sup>a</sup></b>	81,36±11,25	83,08±10,47	81,90±9,26	NS	NS	NS
<b>SpO<sub>2</sub> (%)<sup>a</sup></b>	92,32±7,39	95,60±5,55	95,60±4,13	<0,001	<0,001	NS
<b>BORG D<sup>b</sup></b>	0,06±0,31	0,09±0,35	0,02±0,10	NS	NS	NS
<b>BORG F<sup>b</sup></b>	0,03±0,16	0,11±0,42	0,07±0,43	NS	NS	NS

<sup>a</sup> = Teste de análise de variância para medidas repetidas; <sup>b</sup> = Teste não-paramétrico de Friedman; p1 = diferença estatística entre o momento pré e pós; p2 = diferença estatística entre os momentos pré e 90 dias; p3 = diferença estatística entre o momento pós e 90 dias; NS = sem significância estatística.

### 4.3 Variabilidade da frequência cardíaca

Em relação às variáveis da VFC, observamos reduções significativas de seus valores no domínio do tempo, do pré para os outros dois momentos, bem como a variável HF, no domínio da frequência, indicando redução da atividade parassimpática (Tabela 6).

**Tabela 6. Comparação das variáveis avaliadas na variabilidade da frequência cardíaca (VFC) nos três momentos (pré-operatório pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar)**

Variáveis	Pré	Pós	90	p1	p2	p3
<b>SDNN (ms)<sup>a</sup></b>	43,22±27,87	17,00±12,15	31,52±25,51	<0,001	0,002	<0,001
<b>rMSSD (ms)<sup>a</sup></b>	36,21±36,74	8,02±9,28	20,64±30,40	<0,001	<0,001	0,005
<b>pNN50 (%)<sup>b</sup></b>	14,09±18,81	1,26±6,36	5,47±11,91	<0,05	<0,05	NS
<b>LF (ms<sup>2</sup>)<sup>b</sup></b>	694,50±902,90	103,04±202,12	453,98±807,77	<0,05	NS	<0,05
<b>HF (ms<sup>2</sup>)<sup>b</sup></b>	650,88±1512,37	46,66±188,55	362,40±1381,85	<0,05	<0,05	<0,05
<b>LF(n.u.)</b>	64,33±18,24	73,13±21,84	68,47±18,85	NS	NS	NS
<b>HF(n.u.)</b>	35,65±18,25	26,87±21,84	31,53±18,85	NS	NS	NS
<b>LF/HF<sup>b</sup></b>	3,34±4,27	6,32±7,56	3,93±4,42	<0,05	<0,05	NS

<sup>a</sup> = Teste de análise de variância para medidas repetidas; <sup>b</sup> = Teste não-paramétrico de Friedman; SDNN = desvio padrão de todos os intervalos R-R; rMSSD = raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos R-R normais adjacentes; pNN50 = porcentagem dos intervalos R-R adjacentes com diferença de duração maior que 50ms; LF = baixa frequência; HF = alta frequência; p1 = diferença estatística entre o momento pré e pós; p2 = diferença estatística entre os momentos pré e 90 dias; p3 = diferença estatística entre o momento pós e 90 dias; NS = sem significância estatística.

#### 4.4 Espirometria e manovacuometria

Em relação à espirometria, observamos que, apesar da diminuição significativa dos valores espirométricos no pós-operatório em relação ao pré-operatório, houve uma recuperação 90 dias após a alta hospitalar ( $p < 0,001$ ). Os resultados também sugerem uma melhora significativa na  $P_{Imáx}$  90 dias após a alta hospitalar em relação ao pré-operatório ( $p < 0,001$ ) (Tabela 7).

**Tabela 7. Comparação das variáveis de espirometria e força muscular respiratória nos três momentos (pré-operatório pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar)**

Variáveis	Pré	Pós	90	$p1$	$p2$	$p3$
<b>CVF (%)</b>	79,44±20,73	53,66±18,44	77,76±15,53	<0,001	NS	<0,001
<b>VEF<sub>1</sub> (%)</b>	81,20±21,73	51,38±18,68	80,90±18,61	<0,001	NS	<0,001
<b>VEF<sub>1</sub>/CVF</b>	99,42±17,59	93,60±19,32	100,20±12,58	NS	NS	NS
<b>P<sub>Imáx</sub> (cmH<sub>2</sub>O)</b>	92,84±25,51	88,90±29,39	101,20±21,23	NS	0,017	<0,001
<b>P<sub>Emáx</sub> (cmH<sub>2</sub>O)</b>	98,92±21,39	91,04±25,60	101,04±20,65	0,005	NS	<0,001

$P_{Imáx}$  = pressão inspiratória máxima;  $P_{Emáx}$  = pressão expiratória máxima; CVF = capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub> = volume expiratório forçado no primeiro segundo; (%) = porcentagem dos valores previstos;  $p1$  = diferença estatística entre o momento pré e pós;  $p2$  = diferença estatística entre os momentos pré e 90 dias;  $p3$  = diferença estatística entre o momento pós e 90 dias; NS = sem significância estatística.

#### 4.5 Correlações entre os testes aplicados e os tempos de intubação, CEC, internação na UTI e hospitalar

Analisando a correlação entre as variáveis estudadas e o tempo de intubação, de CEC, de tempo de internação na UTI e hospitalar, observamos que a distância caminhada apresentou correlação negativa ao tempo de internação hospitalar ( $r_s = -0,24$ ,  $p = 0,045$ ) (figura 2); a variável  $SpO_2$  imediatamente após o teste de caminhada apresentou correlação negativa e significativa ao tempo de internação na UTI e hospitalar com  $r_p = -0,386$  e  $-0,283$  e  $p = 0,006$  e  $0,014$ , respectivamente (Figuras 3 e 4). A variável  $P_{Emáx}$  apresentou correlação negativa e significativa ao tempo de ventilação mecânica com  $r_p = -0,245$  e  $p = 0,030$ . Em relação à variabilidade da frequência cardíaca, as variáveis SDNN, rMSSD e LF apresentaram correlação negativa e significativa entre o tempo de internação hospitalar e  $r_p = -0,286$ ,  $-0,234$  e  $-0,252$  e  $p = 0,013$ ,  $0,045$  e  $0,03$ , respectivamente. Por outro lado, as variáveis pNN50 e LF apresentaram correlação negativa e significativa entre o tempo de CEC e  $r_p = -0,224$  e  $-0,256$  e  $p = 0,047$  e  $0,022$ , respectivamente.

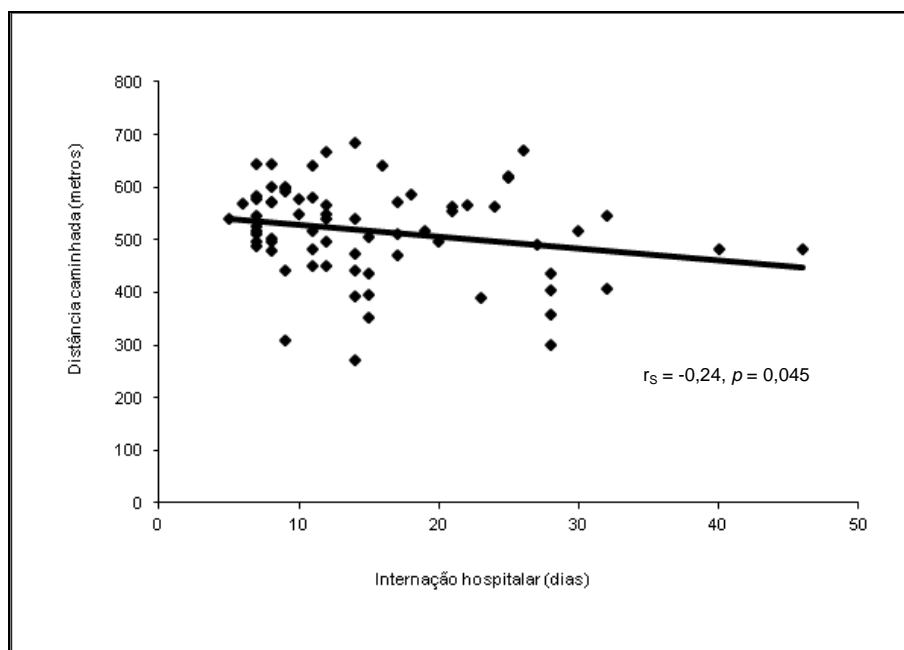


Figura 2. Correlação entre tempo de internação hospitalar e distância caminhada no TC6M (pré-operatório)

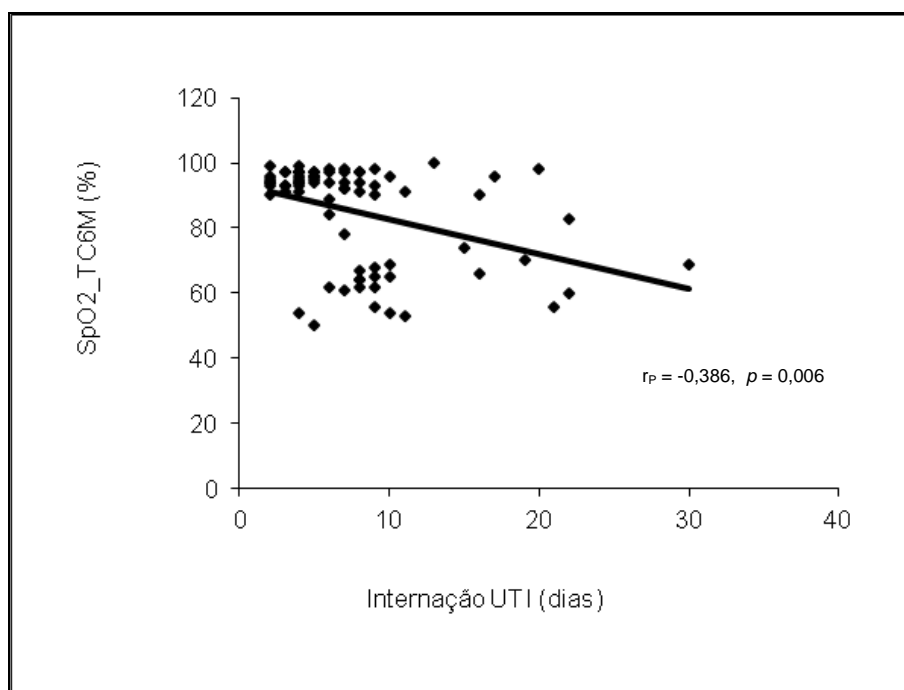
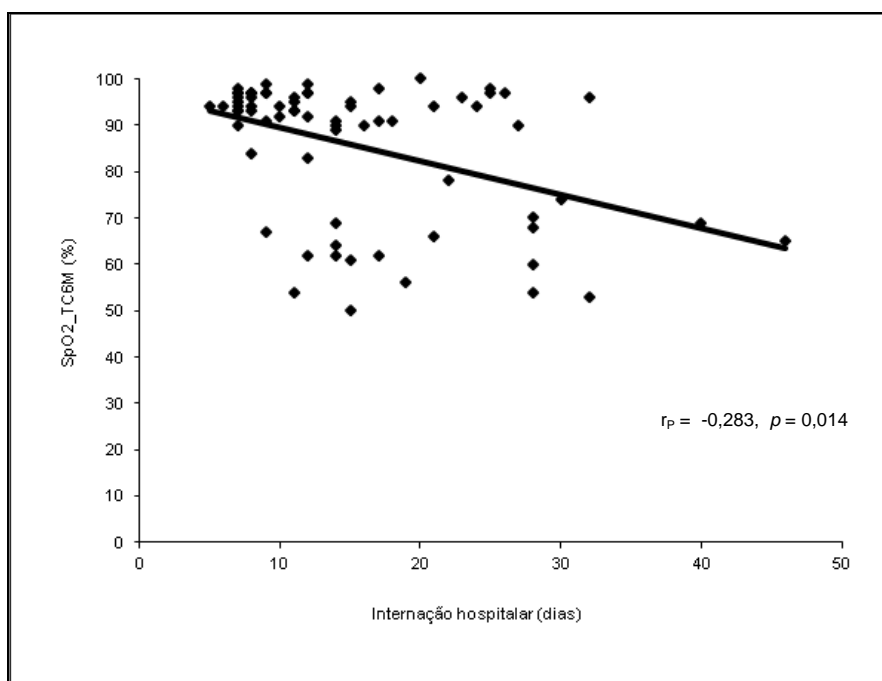


Figura 3. Correlação entre tempo de internação na UTI e saturação de oxigênio imediatamente após TC6M (pré-operatório)



**Figura 4. Correlação entre tempo de internação hospitalar e saturação de oxigênio imediatamente após TC6M (pré-operatório)**

As demais variáveis não apresentaram correlação significativa nestes tempos.

#### **4.6 Correlação entre distância caminhada e função respiratória**

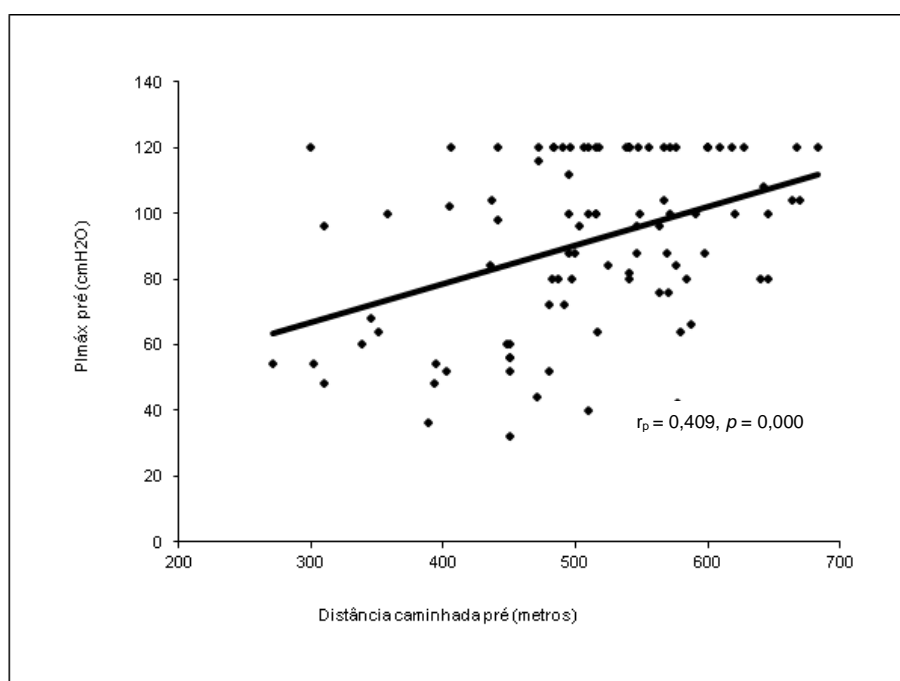
Quando analisada a correlação entre distância caminhada e força muscular respiratória, tanto no pré-operatório quanto 90 dias após alta hospitalar, encontramos correlação positiva e significativa entre as variáveis, apresentadas na tabela 8 e nas figuras 5 a 8. As variáveis espirométricas não apresentaram correlações com a distância caminhada.



**Tabela 8. Correlação entre distância caminhada e força muscular respiratória no pré-operatório e 90 dias após alta hospitalar**

		Pre		90	
		$P_{Imáx}$	$P_{Emáx}$	$P_{Imáx}$	$P_{Emáx}$
Distância	$r_p$	0,409	0,426	0,356	0,400
	$p$	0,000	0,000	0,011	0,004

$r_p$  = correlação de Pearson



**Figura 5. Correlação entre distância caminhada no TC6M e  $P_{Imáx}$  no pré-operatório**

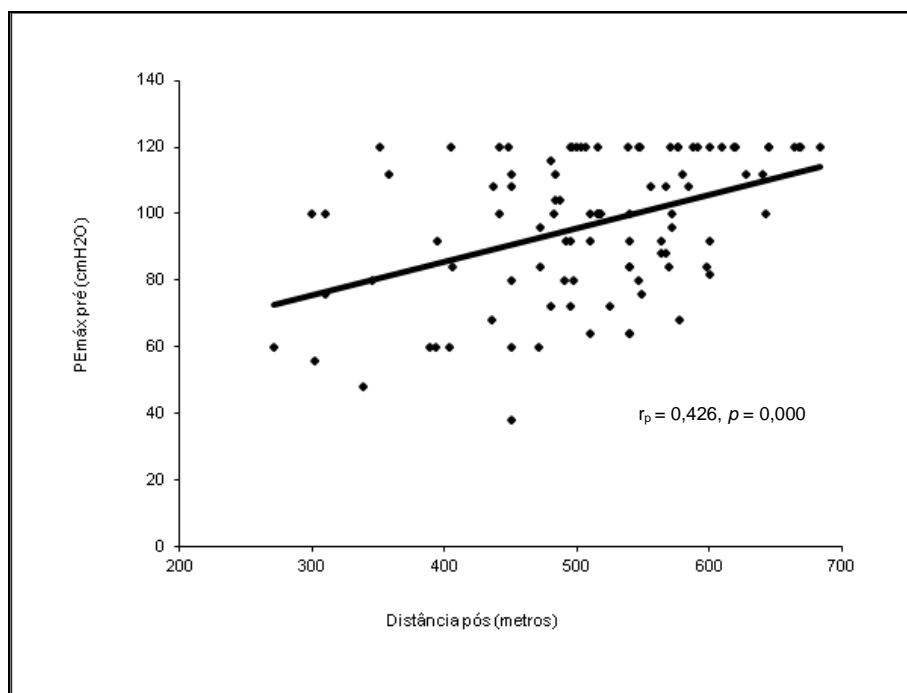


Figura 6. Correlação entre distância caminhada no TC6M e  $P_{Emáx}$  no pré-operatório

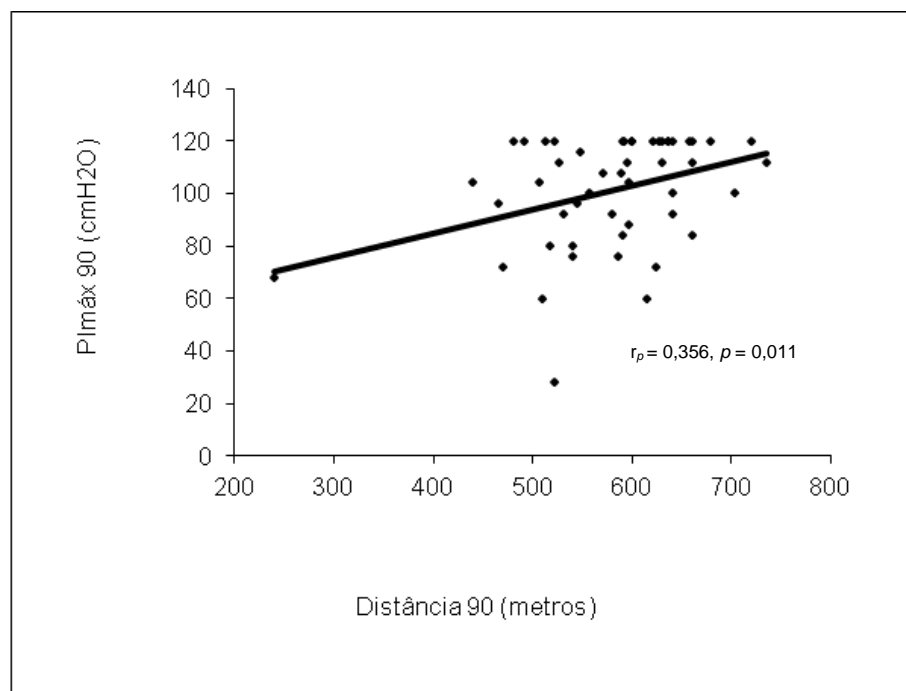
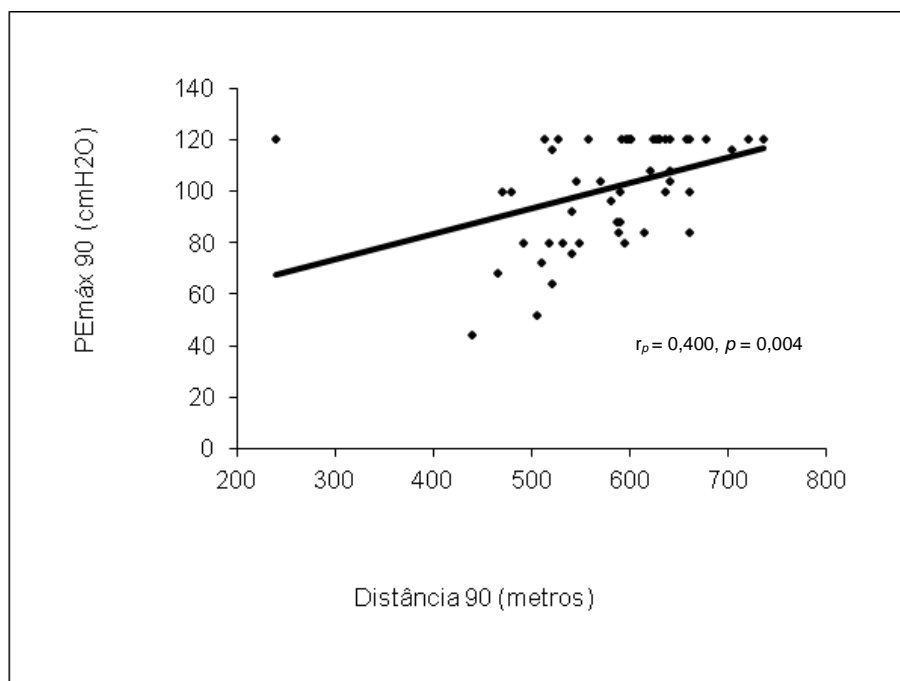


Figura 7. Correlação entre distância caminhada no TC6M e  $P_{Imáx}$  90 dias após alta hospitalar



**Figura 8. Correlação entre distância caminhada no TC6M e P<sub>Emáx</sub> 90 dias após alta hospitalar**

#### **4.7 Fatores prognósticos de eventos de morbidade e mortalidade**

Na análise univariada, os fatores sexo, presença de reoperações, SDNN, rMSSD, pNN50, LF, HF e LF/HF demonstraram associação significativa com a morbimortalidade da população estudada. Idade, IMC, as demais variáveis avaliadas durante o TC6M, espirometria e manovacuometria não indicaram associação significativa com complicações pós-operatórias ou com óbito (Tabela 9).

**Tabela 9. Associação univariada entre as variáveis estudadas e a morbimortalidade dos pacientes**

Variáveis	Não (n = 29)	Sim (n = 52)	p
Idade (anos)	11,93±3,05	12,63±2,26	0,284
Sexo (fem/masc) <sup>a</sup>	16(55,17)/13(44,83)	17(32,69)/35(67,31)	0,048*
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	18,27±3,40	17,99±3,83	0,739
Reoperações (sem/com) <sup>a</sup>	13(44,83)/16(55,17)	11(21,15)/41 (78,85)	0,025*
SpO <sub>2</sub> % repouso	92,48±7,96	89,73±9,88	0,203
SpO <sub>2</sub> % pós – TC6M	87,21±14,44	83,02±15,96	0,245
SpO <sub>2</sub> % recuperação	92,93±7,07	90,00±8,92	0,132
Distância (metros) TC6M	525,76±68,66	504,54±99,79	0,322
P <sub>Imáx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	87,31±23,67	93,38±27,60	0,322
P <sub>Emáx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	96,28±19,92	95,31±21,49	0,842
CVF (% previsto)	80,59±21,12	74,71±19,04	0,204
VEF <sub>1</sub> (% previsto)	84,34±21,67	75,77±18,89	0,067
VEF <sub>1</sub> /CVF	101,90±16,13	98,08±16,51	0,317
SDNN (MS)	45,60±21,75	34,32±18,78	0,017*
rMSSD (MS)	40,12±28,77	24,97±19,43	0,015*
pNN50 (%)	17,94±19,12	7,62±12,15	0,012*
LF (ms <sup>2</sup> )	738,62±720,88	372,04±429,19	0,017*
HF (ms <sup>2</sup> )	597,07±763,94	265,78±524,60	0,044*
LF n. u. (%)	61,14±14,45	67,29±17,31	0,110
HF n. u. (%)	38,86±14,45	32,70±17,34	0,110
LF/HF	1,98±1,23	3,80±4,50	0,009*

<sup>a</sup> teste Qui-quadrado = n (%); IMC = índice de massa corpórea; SpO<sub>2</sub> = saturação parcial de oxigênio; TC6M = teste de caminhada de seis minutos; P<sub>Imáx</sub> = pressão inspiratória máxima; P<sub>Emáx</sub> = pressão expiratória máxima; CVF = capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub> = volume expiratório forçado no primeiro segundo; SDNN = desvio padrão de todos os intervalos R-R (oscilações dos intervalos entre batimentos cardíacos consecutivos) normais gravados em um intervalo de tempo; rMSSD = raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos R-R normais adjacentes; pNN50 = porcentagem dos intervalos R-R adjacentes com diferença de duração maior que 50ms; LF = componente de baixa frequência com variações entre 0,04 e 0,15Hz; HF = componente de alta frequência com variação da frequência entre 0,15 a 0,4 Hz; n. u. = unidade normalizada.

O sexo masculino confirmou maior porcentagem de risco para morbimortalidade ( $p = 0,048$ ) e no grupo de pacientes com morbimortalidade houve mais reoperações ( $p = 0,025$ ). Porém, quando analisada a VFC, esse grupo trouxe valores de variáveis significativamente menores em relação aos que não mostraram o mesmo desfecho, com exceção da relação LF/HF.

No entanto, quando estas variáveis foram testadas em análise multivariada, o pNN50 permaneceu como fator de risco independente para o aumento da morbimortalidade da população estudada. Por meio de regressão logística, a curva de probabilidade estimada demonstrou que quanto maior o valor de pNN50, menor é a probabilidade de ocorrência de morbimortalidade. Na curva ROC, o ponto de corte para o pNN50 foi menor ou igual a seis, com valores de sensibilidade de 68,6, especificidade de 62,1 e acurácia de 66,3. Os pacientes com  $pNN50 < 6\%$  apresentam possibilidade 3,5 vezes maior de morbimortalidade do que aqueles com  $pNN50 > 6$  ( $p = 0,009$ ) (Figuras 9 e 10).

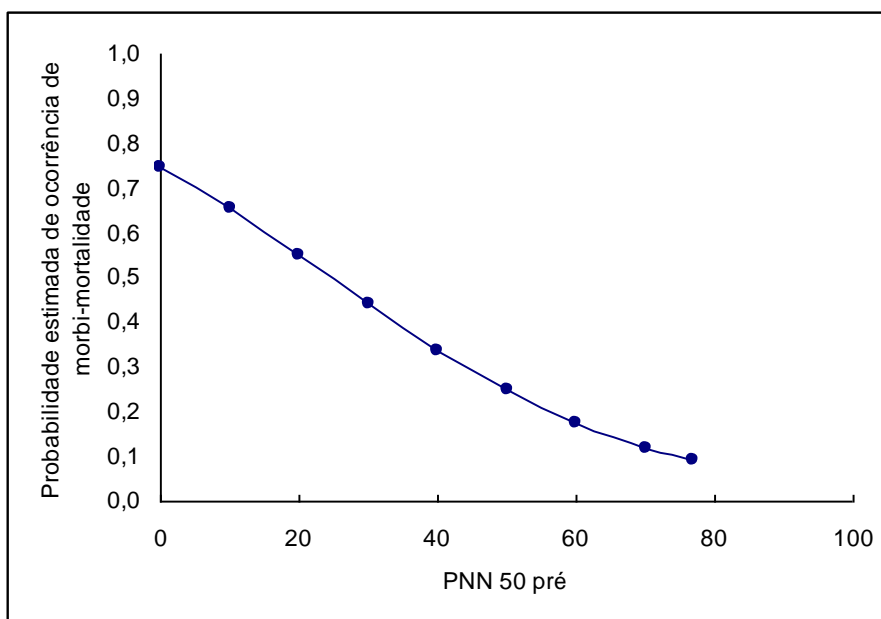


Figura 9. Curva da regressão logística da probabilidade estimada de ocorrência de morbimortalidade em relação à pNN50 no pré-operatório.

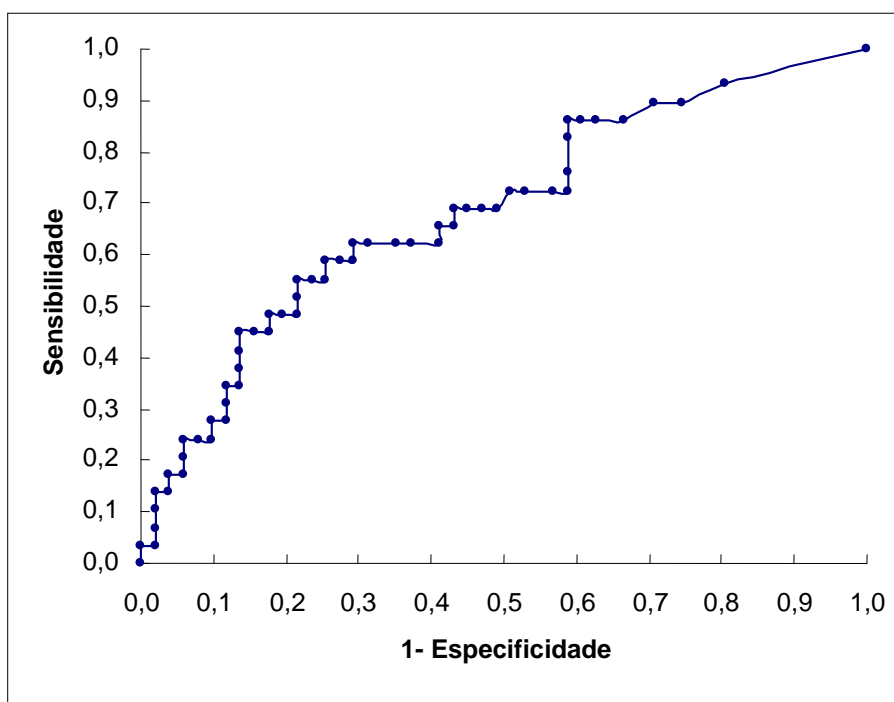


Figura 10. Curva ROC para pNN50 no pré-operatório

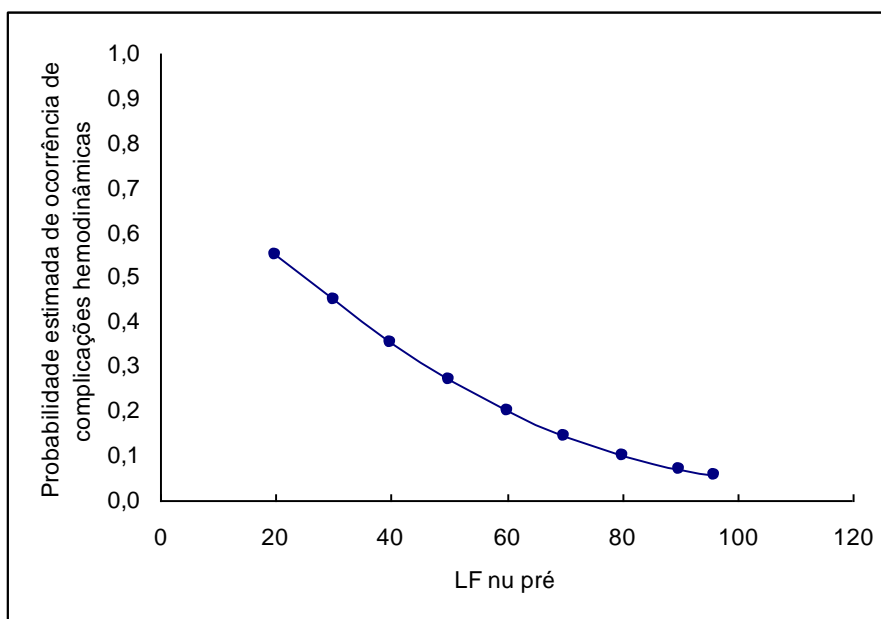
As análises univariada e multivariada também foram utilizadas para procurar associações entre as variáveis estudadas com cada uma das complicações pós-operatórias. O componente LF da VFC esteve associado com complicações hemodinâmica e cirúrgica, a SpO<sub>2</sub> em repouso com complicações respiratórias e o IMC associado com complicações infecciosas. Por meio da curva ROC foi possível obter um ponto de corte para cada variável preditora, apresentada na tabela 10.

**Tabela 10. Resultado da análise da curva ROC para as associações significativas entre a variável resposta (complicações) e a variável explicativa**

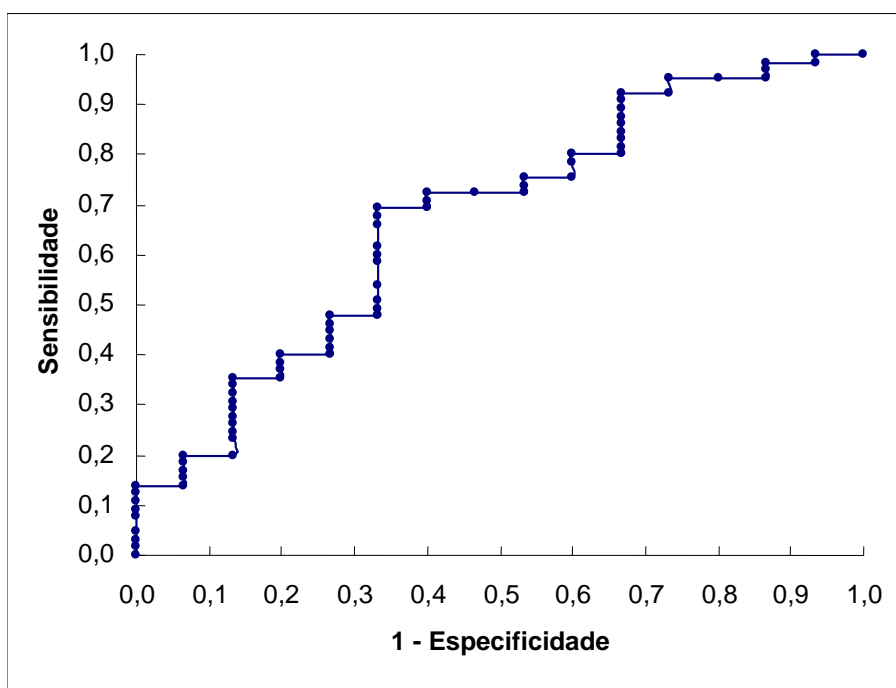
VR	VE	Área	PC	S	E	VPP	VPN	A	OR	IC	p
Hemodinâmica	LF (n.u.)	0,67	≤ 62%	66,7	69,2	33,3	90,0	68,8	4,50	1,36– 14,88	0,014
Cirúrgica	LF	0,69	≤ 275 ms <sup>2</sup>	59,4	64,6	52,8	70,5	62,5	2,67	1,06 – 6,69	0,037
Respiratória	SpO <sub>2rep</sub>	0,69	≤ 95%	81,8	62,9	25,7	95,7	65,4	7,62	1,53– 37,99	0,013
Infecciosa	IMC	0,66	>22kg/m <sup>2</sup>	37,5	86,2	40,0	84,9	76,6	3,73	1,09– 12,81	0,036

VR = variável resposta; VE = variável explicativa; PC = ponto de corte; S = sensibilidade; E = especificidade; VPP = valor preditivo positivo; VPN = valor preditivo negativo; A = acurácia; OR = *odds ratio*; IC = intervalo de confiança a 95%; LF = baixa frequência, n.u. = unidade normalizada; SpO<sub>2</sub> = saturação parcial de oxigênio; IMC = índice de massa corpórea.

Em relação às complicações hemodinâmicas, foi observado que, quanto maior o valor de LF n.u., menor a probabilidade de ocorrências de complicações hemodinâmicas ( $p = 0,034$ ) e que, quanto menor ou igual a 62%, os pacientes apresentam a probabilidade 4,5 vezes maior de complicações hemodinâmicas do que aqueles com maiores valores ( $p = 0,014$ ) (Figuras 11 e 12).



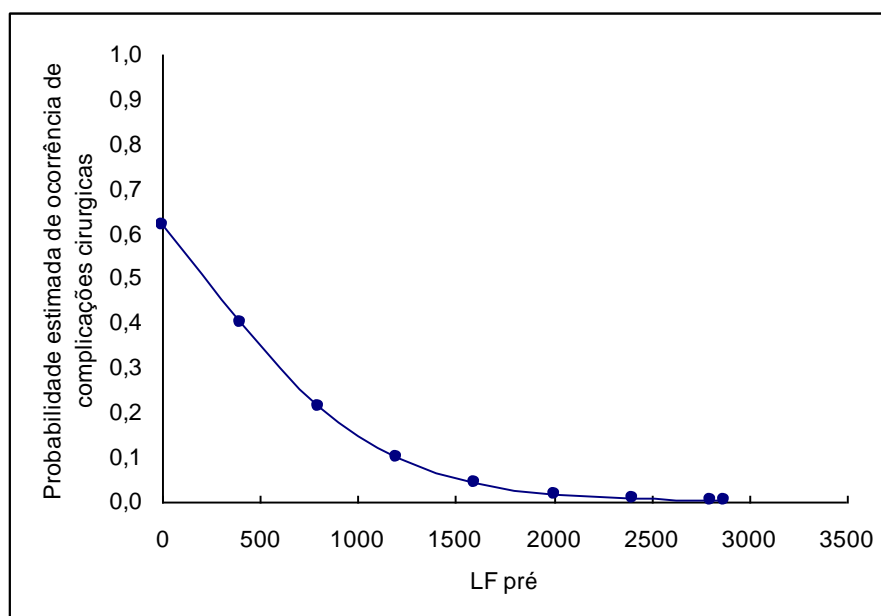
**Figura 11. Curva da regressão logística da probabilidade estimada de ocorrência de complicações hemodinâmicas em relação à LFn.u. no pré-operatório**



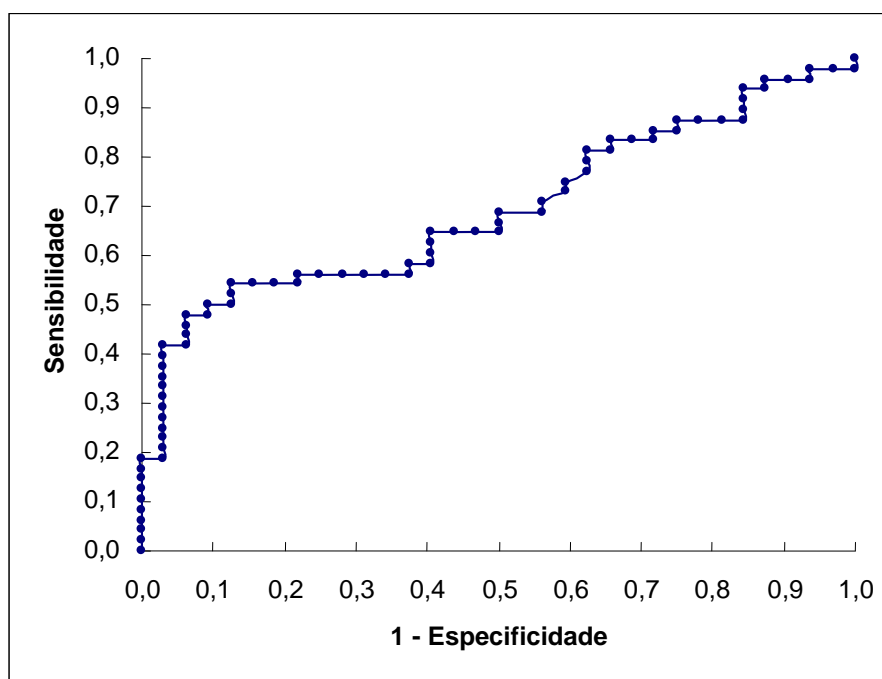
**Figura 12. Curva ROC para LFn.u. no pré-operatório.**



Trinta e dois pacientes apresentaram complicações cirúrgicas. A análise multivariada demonstrou que somente o LF apresentou associação significativa com esta complicação e, quanto maior o seu valor, menor a probabilidade de ocorrência desta complicação ( $p = 0,007$ ) e que pacientes com valores menores ou iguais a  $275\text{ms}^2$  apresentam probabilidade 2,7 vezes maior de complicação que aqueles com valores de LF menor ( $p = 0,037$ ) (Figuras 13 e 14).



**Figura 13. Curva da regressão logística da probabilidade estimada de ocorrência de complicações cirúrgicas em relação à LF no pré-operatório**



**Figura 14. Curva ROC para LF no pré-operatório**

Quanto às complicações respiratórias, 11 (21,2%) a apresentaram, e a variável com associação ( $p = 0,033$ ) foi a  $SpO_2$  em repouso. Valores abaixo de 95% representam 7,6 vezes sua probabilidade ( $p = 0,026$ ) (Figuras 15 e 16).

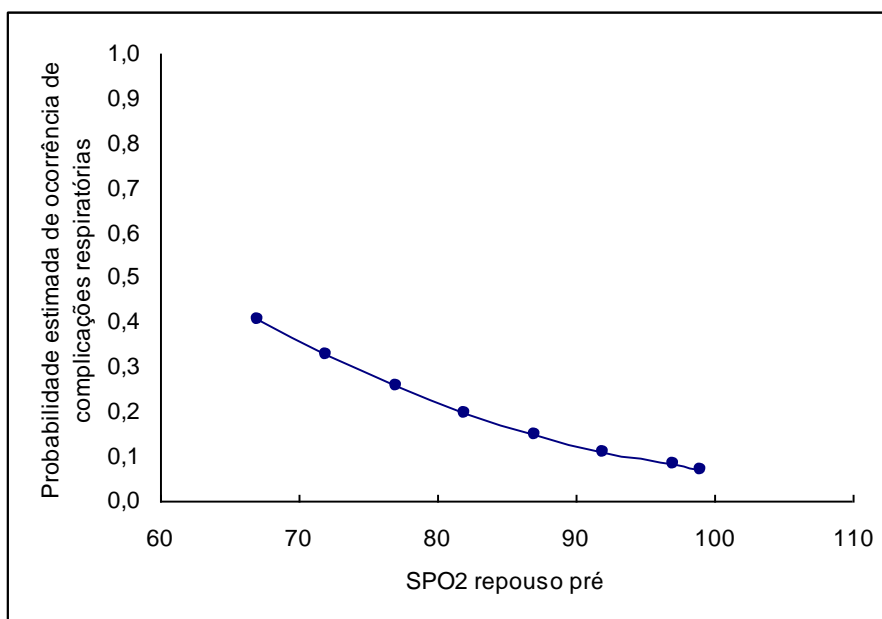


Figura 15. Curva da regressão logística da probabilidade estimada de ocorrência de complicações respiratórias em relação à SpO<sub>2</sub> repouso no pré-operatório

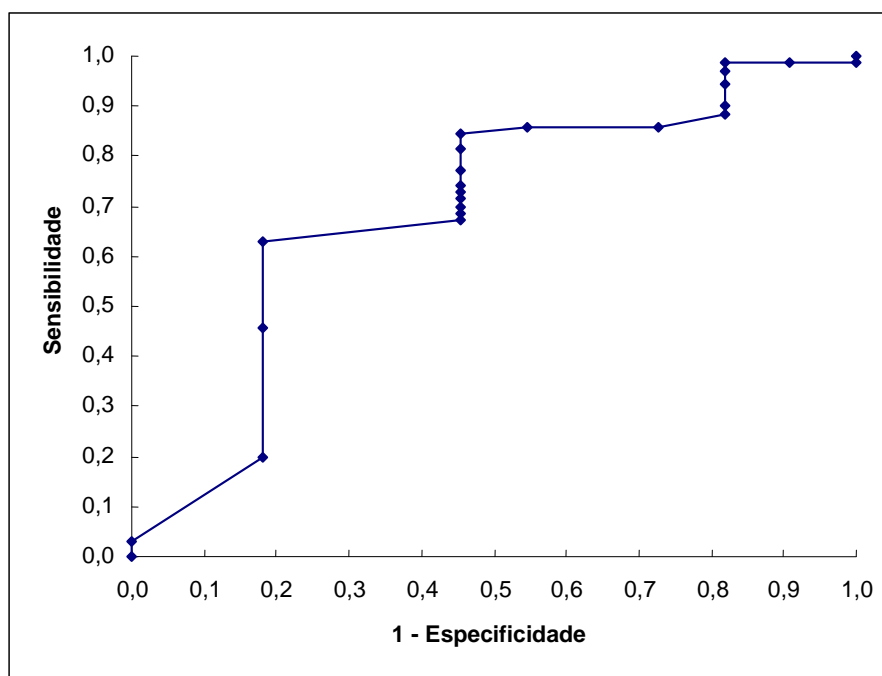
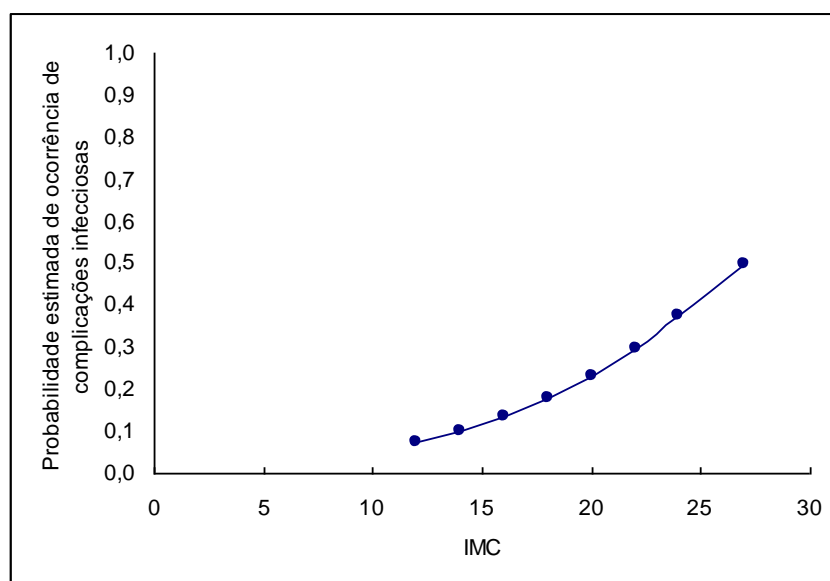
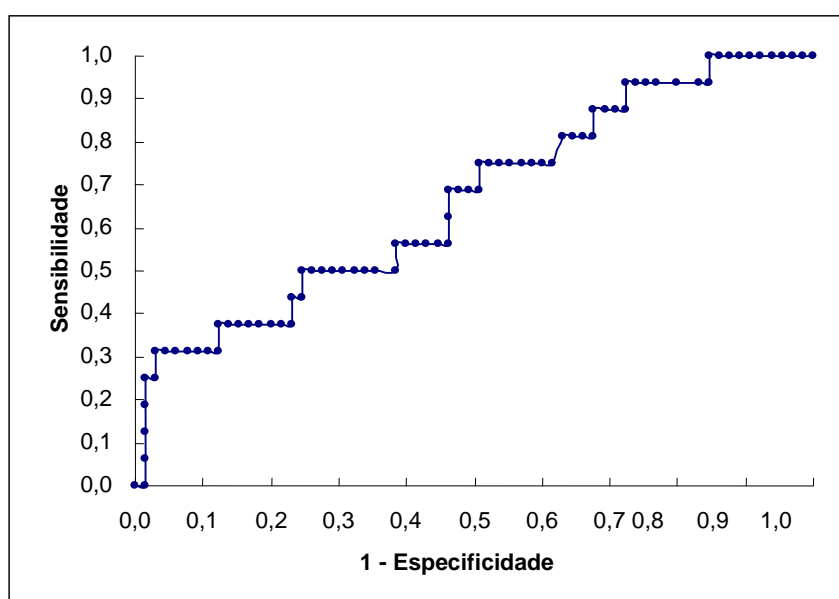


Figura 16. Curva ROC para SpO<sub>2</sub> repouso no pré-operatório

Finalmente, para as complicações infecciosas, o IMC foi a variável que se associou significativamente ( $p = 0,026$ ). Esta complicação esteve presente em 16 (30,8%) pacientes e aqueles com IMC maior que 22 Kg/m<sup>2</sup> apresentaram probabilidade 3,7 vezes maior de complicações infecciosas do que aqueles com IMC menor (Figuras 17 e 18).



**Figura 17. Curva da regressão logística da probabilidade estimada de ocorrência de complicações infecciosas em relação ao IMC no pré-operatório**



**Figura 18. Curva ROC para IMC no pré-operatório**



Nossos resultados sugerem que a diminuição do desempenho físico no período pré-operatório, verificado por meio da distância caminhada e valores baixos de SpO<sub>2</sub>, interfira no tempo de internação em UTI e hospitalar. Por outro lado, a VFC nos domínios tempo e frequência apresentaram significantes associações com a presença de morbimortalidade em crianças e adolescentes submetidos à correção cirúrgica de cardiopatias congênitas.

Nosso estudo longitudinal demonstrou um aumento significativo da distância caminhada durante o TC6M após os procedimentos cirúrgicos. GEIGER et al.<sup>(47)</sup> e PRIESNITZ et al.<sup>(48)</sup> encontraram valores médios de distância percorrida de 557 a 656 em crianças saudáveis acima de oito anos, indicando que crianças com cardiopatias congênitas apresentam capacidade física reduzida, quando comparadas com populações saudáveis. Segundo NOROZI et al.<sup>(49)</sup>, pacientes submetidos a cirurgias cardíacas simples, em média, apresentam capacidade ao exercício normal na infância, no entanto, esta se encontra reduzida em cardiopatias mais complexas. Apesar disso, em nosso estudo, todos os pacientes finalizaram o teste sem dificuldade ou interrupções. Durante treinamento físico com crianças cardiopatas, MOALLA et al.<sup>(50)</sup> obtiveram melhora de desempenho de 13% (62 metros) na distância percorrida. No presente estudo, após 90 dias de alta hospitalar, sem treinamento físico, observamos melhora no desempenho físico de 57,4

metros do valor médio em relação ao pré-operatório, correspondendo a um incremento de 11%. REDELMEIER et al.<sup>(51)</sup> relataram que aumento de 54 metros na distância caminhada é clinicamente significativa, correspondendo a melhora importante do estado funcional de pacientes crônicos.

A cianose, dispneia e fadiga também, frequentemente, estão associadas com cardiopatias congênitas<sup>(52)</sup>. No presente estudo, houve aumento significativo da SpO<sub>2</sub> após o procedimento cirúrgico, o que também ocorreu durante o TC6M, sugerindo que desempenho físico esteja relacionado com melhora de oxigenação tecidual e que a correção cirúrgica represente um impacto positivo nesta variável. A correção cirúrgica pode eliminar a hipoxemia, melhorar o consumo de oxigênio e a eficiência ventilatória desses pacientes<sup>(52)</sup>. O TC6M é um teste submáximo, de fácil aplicabilidade, mas não permite a mensuração de pico de consumo de oxigênio máximo ou o limiar ventilatório. Apesar disso, autores recomendam o uso de testes como o TC6M, que representam as atividades de vida diária, além de solicitar grandes grupos musculares, induzindo menor fadiga muscular local frente a testes de exercícios cardiopulmonares<sup>(12, 50, 53)</sup>. Neste estudo, nos três momentos avaliados em repouso, poucos pacientes referiram o índice de dispneia e de fadiga como “muito, muito pouco”. No momento imediatamente pós-esforço, os pacientes relataram um índice de BORG maior para a fadiga de membros inferiores, como resposta indicando que eles, possivelmente, apresentam maior prejuízo da musculatura periférica global, portanto mais relacionado à falta de condicionamento muscular do que à resposta respiratória ao exercício.

A associação entre a fraqueza muscular respiratória e fraqueza muscular esquelética foi estudada por GREUTMANN et al.<sup>(54)</sup> em população de adultos com cardiopatias congênitas. Infelizmente os autores não fizeram referência à dispneia. No entanto, durante o teste cardiorrespiratório, os mesmos autores observaram que, além do pico de consumo de oxigênio estar reduzido, a relação ventilação minuto/produção de dióxido de carbono encontrava-se significativamente maior em pacientes com cardiopatias congênitas e que a melhora na força muscular respiratória resultava na redução dos níveis de dispneia e na melhora da capacidade ao exercício. Em nosso estudo confirmamos a correlação positiva entre a força muscular respiratória e a distância caminhada no TC6M, tanto no pré-operatório, quanto aos 90 dias após a alta hospitalar.

A redução da capacidade física em pacientes com cardiopatia congênita pode também sofrer influência de disfunção ventricular sistólica e diastólica, disfunção do nó sinusal e alteração na atividade nervosa autonômica cardíaca. Redução da modulação do sistema nervoso autônomo, mensurada pela VFC, é apresentada como fator independente e prediz morte cardíaca súbita após infarto do miocárdio na população adulta<sup>(20)</sup>. No presente estudo, observamos desequilíbrio da modulação simpática e parassimpática, representada pela taxa LF/HF, mesmo no momento pré-operatório. O componente simpático apresentou-se muito mais ativo em relação ao parassimpático e este comportamento persistiu após 90 dias da alta hospitalar. A redução da atividade parassimpática também foi demonstrada pela redução, 90 dias após a alta hospitalar, das variáveis



rMSSD, pNN50 e HF em relação ao pré-operatório. Dentre estes, o pNN50 foi o fator de risco independente para o aumento de morbimortalidade da população. O pNN50 é uma das variáveis que considera a diferença entre os intervalos R-R adjacentes, portanto relacionado com modulação parassimpática<sup>(18)</sup>, sugerindo que a disfunção autonômica esteja associada a um risco maior de eventos.

Outros autores também identificaram a redução da VFC em crianças com cardiopatias congênitas<sup>(26, 55, 56)</sup>. MASSIN & VON-BERNUTH<sup>(22)</sup> associaram a redução da VFC à limitação funcional e não ao distúrbio hemodinâmico, indicando que pode ser um marcador sensível do estado clínico do paciente. KALTMAN et al.<sup>(26)</sup>, em uma população de neonatos, concluíram que crianças com fisiologia univentricular apresentam VFC reduzida comparada com aqueles biventriculares e que a diminuição do controle autonômico cardíaco está associada com tempo prolongado de internação. Encontramos correlação negativa entre o SDNN, rMSSD e LF e o tempo de internação hospitalar, corroborando os dados dos autores anteriores. LAMMERS et al.<sup>(57)</sup> encontraram aumento significativo de todos os parâmetros de VFC (domínio do tempo) em pacientes que não morreram ou apresentaram parada cardíaca e identificaram a variável SDNN como melhor preditor livre de evento, com valor de corte acima de 72 ms<sup>2</sup>, um valor maior ao encontrado neste estudo, confirmando a baixa VFC de nossa população.

O componente LF da análise espectral, de modulação simpática e parassimpática, também esteve associado com maior probabilidade de

apresentar complicações hemodinâmicas e cirúrgicas. Observamos, na análise multivariada, que a associação entre a probabilidade de apresentarem complicações hemodinâmicas e cirúrgicas com esta variável acontece de forma inversa, ou seja, quanto maior o LF, menor a possibilidade de ocorrerem tais complicações. A atividade simpática aumentada pode representar um importante mecanismo compensatório para a falência cardíaca, associada a uma descarga adrenérgica neural ao modo sinusal reduzida<sup>(23)</sup>. A literatura apresenta resultados contraditórios em relação a esta variável. GUZZETTI et al.<sup>(58)</sup>, em seus estudos, têm descrito elevações significativas do componente LF em pacientes portadores de insuficiência cardíaca leve a moderada, compatível com o aumento da atividade simpática. Em outros estudos<sup>(20, 26)</sup>, valores de LF reduzidos estiveram correlacionados ao grau de falência cardíaca em pacientes com cardiopatias congênitas e em adultos, demonstrando ser um importante preditor independente de morte cardíaca súbita em adultos com insuficiência cardíaca. LA ROVERE et al.<sup>(59)</sup> e SZABO et al.<sup>(60)</sup> encontraram uma elevada associação com baixos níveis de LF e risco cardiovascular aumentado de morte súbita em pacientes com insuficiência cardíaca de grau leve a moderado. A identificação deste dado orientaria a equipe médica na tomada de decisão clínica, como o ajuste de medicações<sup>(59)</sup>.

No presente estudo, 16 pacientes realizaram correções cavopulmonares, os quais podem apresentar arritmias na evolução pós-operatória. Estudo realizado por RYDBERG et al.<sup>(56)</sup> demonstrou uma redução significativa da VFC em pacientes acima de dez anos com paliação do tipo Fontan,

indicando uma disfunção autonômica progressiva nesta população, o que ocasionaria arritmias. O uso de diferentes técnicas cirúrgicas (atriopulmonar com túnel lateral ou tubo extracardíaco) para o procedimento parece não diferir na redução da VFC no primeiro momento<sup>(61, 62)</sup>. No entanto, a técnica que utiliza o tubo extracardíaco parece preservar o nó sinoatrial, com necessidade de menos suturas atriais, o que em longo prazo minimizaria as arritmias decorrentes dessa cirurgia<sup>(62)</sup>. Por outro lado, ROBBERS-VISSER et al.<sup>(63)</sup> sugeriram que em torno de 32% dos pacientes submetidos à cirurgia de Fontan não mantêm ritmo sinusal em repouso, mas, ainda assim, apresentam uma variação dentro da normalidade. Em análise uni e multivariada da atividade nervosa autonômica cardíaca, incluindo níveis de norepinefrina, peptídeo natriurético-B e VFC, Ohuchi et al.<sup>(64)</sup> não encontraram associação entre VFC e morbimortalidade em crianças que realizaram cirurgias do tipo Fontan.

Além das respostas fisiológicas objetivas que a avaliação da capacidade física fornece da função cardíaca, também proporciona informações importantes sobre a função pulmonar e a musculatura periférica<sup>(65)</sup>.

Em nosso estudo, a função pulmonar apresentou tendência a um padrão restritivo, com redução significativa de valores espirométricos no pós-operatório. Embora os pacientes apresentassem valores menores do que os previstos no pré-operatório, 90 dias após a alta hospitalar, os mesmos demonstraram recuperação aos valores iniciais, sugerindo que o prejuízo no pós-operatório possa ser influenciado por fatores como alteração da mecânica pulmonar, o próprio procedimento cirúrgico, dor, medo, tempo de

internação prolongada e a falta de condicionamento físico que acompanham os pacientes no decorrer da internação.

O padrão restritivo à espirometria também foi demonstrado em outros estudos. No pré-operatório, a presença da cardiopatia congênita pode, por motivos como congestão, edema pulmonar e hipoxemia, ser responsável pela alteração da mecânica da resistência e da complacência pulmonar e/ou torácica<sup>(66)</sup>. No pós-operatório, porém, alguns procedimentos cirúrgicos podem ser responsáveis pelas mesmas alterações que apresentavam no pré-operatório, acrescentando a este fato a alteração provocada pela esternotomia ou outra incisão torácica, como a toracotomia lateral. ZAQOUT et al.<sup>(38)</sup> avaliaram o procedimento cirúrgico clássico para a correção de defeito do septo atrial e encontraram redução significativa das variáveis da função pulmonar comparada ao procedimento percutâneo. Outros estudos que envolveram pós-operatório tardio de diferentes cardiopatias congênitas<sup>(54, 67)</sup> ou cardiopatias específicas como correção de defeitos do septo ventricular<sup>(68)</sup> e de tetralogia de Fallot<sup>(69)</sup>, quando comparados com grupos de indivíduos saudáveis, apresentaram valores significativamente menores de CVF e de VEF<sub>1</sub>, porém próximos aos valores de normalidade.

Além da espirometria, a avaliação da força muscular respiratória é útil para planejar estratégias de acompanhamento de crianças e adolescentes com cardiopatias congênitas. Apesar de sua importância, não é frequentemente realizada em estudos sobre cardiopatias congênitas. Possivelmente, a grande variabilidade para executar o teste<sup>(30, 33)</sup> e os diferentes valores de referência dificultam sua padronização<sup>(70-73)</sup>.

As pressões máximas aumentam com o crescimento das crianças<sup>(71)</sup>, e valores de  $P_{\text{Imáx}}$  acima de 80 cmH<sub>2</sub>O<sup>(70)</sup> e  $P_{\text{Emáx}}$  de 75cm H<sub>2</sub>O<sup>(36)</sup> podem ser indicadores importantes para excluir fraqueza muscular respiratória, embora valores menores sejam de difícil interpretação, principalmente em crianças menores, em se tratando de um teste esforço dependente. A nossa população apresentou valores médios de força acima destes valores nos três momentos. A associação entre fraqueza muscular respiratória em cardiopatias congênitas foi estudado por MOALLA et al.<sup>(4)</sup> deduzindo que o treinamento físico submáximo melhora a oxigenação da musculatura respiratória. GREUTMANN et al.<sup>(54)</sup> concluíram que a melhora na força muscular respiratória pode otimizar a capacidade total ao exercício em estudo semelhante. Nosso estudo confirma esses autores na correlação significativa entre a melhora das pressões respiratórias e distância caminhada, 90 dias após a alta hospitalar, indicando que o procedimento cirúrgico favorece a melhora da hipóxia tecidual e aprimora o desempenho da musculatura periférica.

A mortalidade encontrada no presente estudo (9,6%) corrobora os resultados encontrados em outros estudos que variam entre 3,6% e 15%<sup>(74-76)</sup>. Aproximadamente 66% de nossos pacientes foram classificados na categoria 3 do RACHS-1, que, de acordo com JENKINS et al<sup>(45)</sup>, apresenta taxa de mortalidade em torno de 9,5%, confirmando a complexidade das cardiopatias. Todos os óbitos, em nosso estudo, ocorreram dentro da UTI e por cardiopatias complexas, evoluindo em falência cardíaca no pós-operatório. Ressaltamos que o hospital onde realizamos o projeto é

especializado em procedimentos complexos e tem ampla demanda cirúrgica. Infelizmente, não se identificaram fatores de risco para a mortalidade pelo número limitado de eventos. A longa hospitalização e o aumento de morbidade e mortalidade com alta incidência de complicações pós-operatórias foi descrita por ATOUI et al.<sup>(77)</sup>, que associaram cirurgia cardíaca prévia a internação hospitalar prolongada. As reoperações implicam dificuldades no manejo e em técnicas cirúrgicas, aumentando a morbidade desses pacientes<sup>(74, 75, 78)</sup>. Embora importante, no presente estudo, o número de reoperações não foi identificado como fator independente de morbidade, resultado semelhante ao de HOLST et al.<sup>(79)</sup>

Por outro lado, procedimentos cirúrgicos, síndrome de baixo débito cardíaco, arritmias, insuficiência renal e respiratória aguda foram identificados como as principais complicações no pós-operatório<sup>(74-76)</sup>. O uso de drogas inotrópicas também é apontado como um impacto negativo na sobrevida dos pacientes<sup>(76)</sup>. A maioria de nossos pacientes usou de drogas inotrópicas por mais de 72 horas; sugere-se que esta complexidade teria contribuído para eventuais complicações.

Outros estudos identificam a infecção nosocomial como uma complicação frequente (2,3% a 8%) em pós-operatório de cirurgia cardíaca com significantes sequelas<sup>(36, 80, 81)</sup>. BARKER et al.<sup>(80)</sup> identificaram, como fatores pré-operatórios que elevam este risco, a baixa idade e elevada complexidade, e o peso, um preditor, quando associado com idade e sexo. Por outro lado, a restrição às atividades físicas pelos familiares e pelas próprias crianças e a condição histórica de que são indivíduos frágeis têm

contribuído para o aumento da prevalência de obesidade entre os pacientes com cardiopatias congênitas<sup>(82)</sup>. PINTO et al.<sup>(82)</sup> observaram que das 1.523 crianças e adolescentes com cardiopatias congênitas diversas, pouco mais de um quarto apresentavam obesidade ou sobrepeso. Outros estudos também confirmam a associação entre a cardiopatia congênita e a tendência de desenvolver obesidade, portanto, maior risco de morbidade e mortalidade, assim como acontece em adultos com cardiopatias<sup>(83, 84)</sup>.

No presente estudo, encontramos a associação de IMC com presença de infecção nosocomial. A incidência de complicações infecciosas que foi elevada e mais incidente em crianças com maior IMC classificado como risco de obesidade ou sobrepeso pelo *Center for Disease Control*<sup>(85)</sup> e pela Organização Mundial da Saúde<sup>(86)</sup>. STEFAN et al.<sup>(87)</sup> também apontam a restrição à atividade como preditor de obesidade, agravando o estado de saúde desses pacientes.

## **6** *Limitações do estudo*

---



Nosso estudo tem várias limitações potenciais, como uma amostra heterogênea e a não inclusão de outras variáveis como o estado nutricional e função cardíaca que poderiam explicar o estado funcional global dos pacientes. Além disto, estes resultados não podem ser generalizados para outras populações, uma vez que os mesmos foram obtidos em um único hospital. Por se tratar de um hospital de referência houve perda de seguimento de alguns pacientes, uma vez que após a alta hospitalar os mesmos retornaram às cidades de origem e não compareceram à avaliação final. Quanto à análise da VFC, embora tenham sido utilizadas duas formas de filtragem para a eliminação de artefatos, podem ter ocorrido arritmias não detectadas por nós, pois o cardiofrequencímetro não registra eletrocardiogramas, representando um viés.

## **7 Conclusões**

---

Os nossos dados sugerem que a magnitude da reserva dos sistemas cardiovasculares e respiratório no período pré-operatório, caracterizada pela distância caminhada e SpO<sub>2</sub> reduzidas, influenciou o tempo de internação na UTI e hospitalar.

As pressões respiratórias máximas apresentaram correlação positiva à distância caminhada no TC6M, aos 90 dias após a alta hospitalar. As variáveis espirométricas não apresentaram correlações com a distância caminhada.

Nosso estudo observou a existência da disfunção autonômica, representada por redução da variabilidade cardíaca, com diminuição da atividade parassimpática e elevação da atividade simpática.

As variáveis pNN50 e LF, representantes da variabilidade da frequência cardíaca, a SpO<sub>2</sub> em repouso e o índice de massa corpórea foram os fatores que se associaram à ocorrência de morbimortalidade.

O conhecimento desses dados poderá favorecer a estratégia clínica e cirúrgica para condução do tratamento para estes pacientes.



## ANEXO A

### HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-HCFMUSP

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

---

##### DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME: .....

DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº: ..... SEXO: .M  F

DATA NASCIMENTO: ...../...../.....

ENDEREÇO ..... Nº ..... APTO: .....

BAIRRO: ..... CIDADE .....

CEP:..... TELEFONE: DDD (.....) .....

2. RESPONSÁVEL LEGAL .....

NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.) .....

DOCUMENTO DE IDENTIDADE :.....SEXO: M  F

DATA NASCIMENTO: ...../...../.....

ENDEREÇO: ..... Nº..... APTO: .....

BAIRRO: ..... CIDADE: .....

CEP: ..... TELEFONE: DDD (.....).....

---

##### DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA :**ESTUDO DO TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS, VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA, FUNÇÃO PULMONAR, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES SUBMETIDOS A CORREÇÃO CIRÚRGICA DE CARDIOPATIA CONGÊNITA**

PESQUISADOR. Dra Emilia Nozawa.....

CARGO/FUNÇÃO: .Fisioterapeuta chefe .. INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº .1787-F.

UNIDADE DO HCFMUSP: : **Instituto do Coração (InCor)** - Serviço de Fisioterapia - Unidade Clínica de Cardiologia pediátrica e e Cardiopatia Congênita no Adulto.....

3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

RISCO MÍNIMO  RISCO MÉDIO

RISCO BAIXO  RISCO MAIOR

4.DURAÇÃO DA PESQUISA : 32 meses

Nós vamos realizar um estudo no qual queremos saber o quanto seu filho irá melhorar depois da cirurgia. Para isso vamos fazer três exames: a) Espirometria: é um teste de assopro para saber o quanto de ar seu filho(a) consegue colocar e tirar dos pulmões. Seu filho(a) irá soprar em um bucal, preso a um pequeno aparelho, que mede o quanto de ar está saindo do pulmão depois de encher o máximo possível os pulmões. Vamos fazer três vezes este teste; b) Variabilidade da frequência cardíaca: é uma forma de acompanhar o ritmo do coração batimento por batimento, trazendo melhor controle do batimento do coração. Colocaremos um cinto no peito do seu filho(a) e um relógio de pulso e iremos acompanhar ele, primeiramente na cama, em repouso, durante 10 minutos e durante todo o teste de caminhada; c) Teste de caminhada de 6 minutos: este teste servirá para sabermos o quanto seu filho(a) consegue caminhar durante seis minutos. O seu filho(a) terá que caminhar o mais rápido que puder durante seis minutos, tendo o direito de parar quando cansar, e depois de descansar, continuar a andar até completar os seis minutos; c) Avaliação da força dos músculos para a respiração, tanto para puxar quanto para soprar o ar. Seu filho(a) irá respirar tranquilamente em um bucal ligado a um pequeno aparelho, e quando ele(a) vai assoprar bem forte e depois vai puxar bem forte o ar. Vamos fazer três vezes este teste para anotarmos o maior valor que ele(a) conseguir. Durante a realização de todos os exames, o seu filho(a) será acompanhado de pessoas treinadas e entendidas da doença de seu filho que, além da observação direta do batimento do coração e da respiração do seu filho(a), terá a ajuda de aparelhos como o oxímetro de pulso, que avalia o aproveitamento de oxigênio e o esfigmomanômetro, que avalia a pressão arterial dele(a). Além disso, teremos sempre um torpedo de oxigênio ao lado, caso seu filho(a) precise. Vamos fazer estes testes em três momentos: a primeira será antes da cirurgia, a segunda será no dia da alta do hospital, e a última depois de 90 dias que seu filho(a) receber alta do hospital, quando vocês voltarão para cá para realizar os testes. Se ele não tiver consulta médica neste dia, pagaremos a passagem de ida e volta para ele(a) e para o acompanhante para que possa vir ao hospital para fazer os testes. Durante a espirometria e o teste de força dos músculos, o(a) seu filho(a) pode sentir um pouco de cansaço após o esforço, e caso isso aconteça, nós deixaremos descansar para que possamos continuar os testes. Não há riscos nestes testes. Durante o teste de caminhada o seu filho(a) pode sentir algum desconforto, como por exemplo, falta de ar, suor intenso, mal estar, tontura, câimbras, dor no peito ou palidez, e se isso acontecer pararemos imediatamente o teste, e se preciso, será examinado por um médico. Por meio desta pesquisa poderemos quantificar o benefício em relação a capacidade física que a cirurgia trará ao seu filho(a), e a outras crianças com a mesma doença, assim como criar novos caminhos para melhorar o seu bem estar físico. Somente no final do estudo poderemos concluir a presença deste benefício;

a) Procedimentos alternativos: Em relação a função pulmonar e ao Teste de Caminhada de 6 minutos, os procedimentos alternativos seriam a ERGOESPIROMETRIA, o CICLOERGÔMETRO ou ainda o TESTE EM ESTEIRA. No entanto, são testes, que provocam estresse fisiológico, de difícil compreensão e sustentação em crianças, além do seu elevado custo. Garantia de acesso: em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. As principais responsáveis pelo estudo são a Dra. Emilia Nozawa e a fisioterapeuta Angela Sachiko Inoue que podem ser encontradas no endereço Instituto do Coração / HC FMUSP na R. Dr. Eneas de Carvalho Aguiar, 44, 2º andar, Cerqueira César – São Paulo – SP; CEP: 05403-000 no Telefone (11) 3069-5319. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Ovídio Pires de Campos, 225 – 5º andar – tel: 3069-6442 ramais 16, 17, 18 ou 20, FAX: 3069-6442 ramal 26 – E-mail: [cappesq@hcnet.usp.br](mailto:cappesq@hcnet.usp.br)

b) É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento, deixando de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição;

Direito de confidencialidade – As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgada a identificação de nenhum paciente;

Direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, quando em estudos abertos, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores;

Despesas e compensações: não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Em caso de dano pessoal, diretamente causado pelos procedimentos ou tratamentos propostos neste estudo (nexo causal comprovado), o participante tem direito a tratamento médico na Instituição, bem como às indenizações legalmente estabelecidas.

Compromisso do pesquisador de utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo "ESTUDO DO TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS, VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA, FUNÇÃO PULMONAR, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES SUBMETIDOS A CORREÇÃO CIRÚRGICA DE CARDIOPATIA CONGÊNITA". Eu discuti com a Dra. Emilia Nozawa ou com a fisioterapeuta Angela Inoue sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

-----

Assinatura do paciente/representante legal

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

-----

Assinatura da testemunha

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

para casos de pacientes menores de 18 anos, analfabetos, semi-analfabetos ou portadores de deficiência auditiva ou visual.

*(Somente para o responsável do projeto)*

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

-----

Assinatura do responsável pelo estudo

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

**ANEXO B****Escala Modificada de Percepção de Esforço de BORG<sup>(10)</sup>**

<b>0</b>	<b>Nenhum</b>
<b>0,5</b>	<b>Muito, muito leve</b>
<b>1</b>	<b>Muito leve</b>
<b>2</b>	<b>Leve</b>
<b>3</b>	<b>Moderado</b>
<b>4</b>	<b>Um pouco forte</b>
<b>5</b>	<b>Forte</b>
<b>6</b>	
<b>7</b>	<b>Muito forte</b>
<b>8</b>	
<b>9</b>	
<b>10</b>	<b>Muito, muito forte</b>



## ANEXO C

## Ficha de avaliação

<b>FICHA DE AVALIAÇÃO</b>
Estudo do teste de caminhada de 6 minutos, variabilidade da frequência cardíaca, função pulmonar e força muscular respiratória em adolescentes submetidos a correção cirúrgica de cardiopatia congênita.

ETIQUETA
----------

Nº : \_\_\_\_\_

Pré-Operatório - 1º avaliação	P.O. Alta Hosp. - 2ª avaliação	90 dias pós alta - 3ª avaliação
Data: ____/____/____	Data: ____/____/____	Data: ____/____/____

## 1. CARACTERÍSTICAS INDIVIDUAIS

Nome:						Data de Nasc.		
Idade:	anos	Peso:	kg	Altura:	cm	IMC:	Sexo:	<input type="checkbox"/> Fem <input type="checkbox"/> Masc

Endereço:				Cidade:		Est.:		Fone:	
-----------	--	--	--	---------	--	-------	--	-------	--

1.1. Diagnóstico Clínico: \_\_\_\_\_

1.2. Cirurgia Prévia: \_\_\_\_\_

1.2. Diagnóstico Cirúrgico:	Parcial:		Data: __/__/__
	Total:		Data: __/__/__

OBSERVAÇÃO: \_\_\_\_\_

## 2. VARIÁVEIS – PRÉ-OPERATÓRIO

## 2.1. Teste Caminhada de 6 Minutos \* PRÉ-OPERATÓRIO\* (TC6M)

	Repouso	6º Minuto	T. Recupera
FC (bpm)			
f (irpm)			
SpO <sub>2</sub> (%)			
PA (mmHg)			
BORG			

a) Total de metros caminhado: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

b) Interrompeu a caminhada em que minuto? \_\_\_\_\_

c) Obs. \_\_\_\_\_

**2.2 Avaliação da Dispneia – \* PRÉ-OPERATÓRIO\* - Escala de BORG**

DISP	0 Nenhuma	0,5 M.M.L.	1 M.L.	2 Leve	3 Mod.	4 P.F.	5 Forte	6	7 M.F.	8	9 M.M.F.	10 Máximo
Pré - Teste												
Pós - Teste												
T. recup.												

**2.3 Espirometria – \* PRÉ-OPERATÓRIO\***

Medidas	1º Medida			2º Medida			3º Medida			Melhor Medida		
	Atual (L)	Previsto (L)	%	Atual (L)	Previsto (L)	%	Atual (L)	Previsto (L)	%	Atual (L)	Previsto (L)	%
CVF												
VEF <sub>1</sub>												
VEF <sub>1</sub> /CVF												

**2.4 Medida de Força Muscular Respiratória – \* PRÉ-OPERATÓRIO\***

	1º Medida	2º Medida	3º Medida	Melhor Valor
P <sub>I</sub> Max (cmH <sub>2</sub> O)				
P <sub>E</sub> Max (cmH <sub>2</sub> O)				

**3. VARIÁVEIS – PÓS-OPERATÓRIO****3.1 Teste de Caminhada de 6 Minutos - \* POS-OPERATÓRIO\* - ( TC6M )**

	Repouso	6º Minuto	T. Recupera
FC (bpm)			
f (irpm)			
SpO <sub>2</sub> (%)			
PA (mmHg)			
BORG			

a) Total de metros caminhado: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

b) Interrompeu a caminhada em que minuto? \_\_\_\_\_

c) Obs. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**3.2 Avaliação da Dispneia – \* PÓS-OPERATÓRIO\* - Escala de BORG**

DISP	0 Nenhuma	0,5 M.M.L.	1 M.L.	2 Leve	3 Mod.	4 P.F.	5 Forte	6	7 M.F.	8	9 M.M.F.	10 Máximo
Pré - teste												
Pós - teste												
T recup.												

**3.3 Espirometria – \* PÓS-OPERATÓRIO\***

Medidas	1° Medida			2° Medida			3° Medida			Melhor Medida		
	Atual (L)	Previsto (L)	%	Atual (L)	Previsto (L)	%	Atual (L)	Previsto (L)	%	Atual (L)	Previsto (L)	%
CVF												
VEF <sub>1</sub>												
VEF <sub>1</sub> /CVF												

**3.4 Medida de Força Muscular Respiratória – \* PÓS-OPERATÓRIO\***

	1° Medida	2° Medida	3° Medida	Melhor Valor
P <sub>I</sub> Max (cmH <sub>2</sub> O)				
P <sub>E</sub> Max (cmH <sub>2</sub> O)				

**4 . VARIAVEIS - 90 dias pós Alta Hospitalar****4.1 Teste de Caminhada de 6 Minutos - \* 90 dias pós Alta Hospitalar\* - ( TC6M )**

	Repouso	6° Minuto	T. Recupera
FC (bpm)			
f (irpm)			
SpO <sub>2</sub> (%)			
PA (mmHg)			
BORG			

a) Total de metros caminhado: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

b) Interrompeu a caminhada em que minuto? \_\_\_\_\_

c) Obs. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**4.2 Avaliação da Dispneia – \* 90 dias pós Alta Hospitalar\*- Escala de BORG**

DISP	0 Nenhuma	0,5 M.M.L.	1 M.L.	2 Leve	3 Mod.	4 P.F.	5 Forte	6	7 M.F.	8	9 M.M.F.	10 Máximo
Pré - teste												
Pós - teste												
T recup.												

**4.3 Espirometria – \* 90 dias pós Alta Hospitalar\*-**

Medidas	1º Medida			2º Medida			3º Medida			Melhor Medida		
	Atual (L)	Previsto (L)	%	Atual (L)	Previsto (L)	%	Atual (L)	Previsto (L)	%	Atual (L)	Previsto (L)	%
CVF												
VEF <sub>1</sub>												
VEF <sub>1</sub> /CVF												

**4.4 Medida de Força Muscular Respiratória – \* 90 dias pós Alta Hospitalar\*-**

	1º Medida	2º Medida	3º Medida	Melhor Valor
P <sub>I</sub> Max (cmH <sub>2</sub> O)				
P <sub>E</sub> Max (cmH <sub>2</sub> O)				

**5. VARIÁVEIS \* Pré e Pós Operatório\***

a) Tempo de Internação Hospitalar		Alta Hospitalar Data:
b) Tempo de Internação na UTI (REC I ou II)		Alta da REC Data:
c) Tempo de CEC (minutos)		
d) Tempo de Intubação		Data de Extubação: Horário de Extubação:
f) Óbito	data: ____/____/____	Causa: _____

**6. VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA**

6.1. Repouso				
	PRÉ	PÓS HOSP.	PÓS 90	p
SDNN (ms)				
pNN50 (%)				
rMSSD (ms)				
AF (ms <sup>2</sup> /Hz)				
BF (ms <sup>2</sup> /Hz)				
BF/AF				

## 7. VARIÁVEIS – PRÉ – OPERATÓRIO

7.1. Suporte Farmacológico – * PRÉ-OPERATÓRIO*			
Medicamento		Dosagem	Tempo Total
1			Início
			Término
			Tempo de Med:
2			Início
			Término
			Tempo de Med:
3			Início
			Término
			Tempo de Med:
4			Início
			Término
			Tempo de Med:
5			Início
			Término
			Tempo de Med:
6			Início
			Término
			Tempo de Med:
7			Início
			Término
			Tempo de Med:
8			Início
			Término
			Tempo de Med:
9			Início
			Término
			Tempo de Med:
10			Início
			Término
			Tempo de Med:
11			Início
			Término
			Tempo de Med:
12			Início
			Término
			Tempo de Med:
13			Início
			Término
			Tempo de Med:
14			Início
			Término
			Tempo de Med:
15			Início
			Término
			Tempo de Med:

## 8. VARIÁVEIS – POS – OPERATÓRIO

8.1. Suporte Farmacológico – * PÓS-OPERATÓRIO*			
Medicamento		Dosagem	Tempo Total
1			Início
			Término
			Tempo de Med:
2			Início
			Término
			Tempo de Med:
3			Início
			Término
			Tempo de Med:
4			Início
			Término
			Tempo de Med:
5			Início
			Término
			Tempo de Med:
6			Início
			Término
			Tempo de Med:
7			Início
			Término
			Tempo de Med:
8			Início
			Término
			Tempo de Med:
9			Início
			Término
			Tempo de Med:
10			Início
			Término
			Tempo de Med:
11			Início
			Término
			Tempo de Med:
12			Início
			Término
			Tempo de Med:
13			Início
			Término
			Tempo de Med:
14			Início
			Término
			Tempo de Med:
15			Início
			Término
			Tempo de Med:

**9. INTERCORRÊNCIAS – PRÉ-OPERATÓRIO**

Data / Local	9.1 Intercorrências – Pré - operatório
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	



**10. INTERCORRÊNCIAS – PÓS - OPERATÓRIO**

Data / Local	10.1 Intercorrências – Pós - operatório
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	
____ / ____ / ____ local: _____	



1. Rhodes J, Curran TJ, Camil L, Rabideau N, Fulton DR, Gauthier NS, et al. Impact of cardiac rehabilitation on the exercise function of children with serious congenital heart disease. *Pediatrics*. 2005; 116(6):1339-45.
2. McCrindle BW, Williams RV, Mitchell PD, Hsu DT, Paridon SM, Atz AM, et al. Relationship of patient and medical characteristics to health status in children and adolescents after the Fontan procedure. *Circulation*. 2006; 113(8):1123-9.
3. Reybrouck T, Mertens L. Physical performance and physical activity in grown-up congenital heart disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2005; 12(5):498-502.
4. Moalla W, Maingourd Y, Gauthier R, Cahalin LP, Tabka Z, Ahmaidi S. Effect of exercise training on respiratory muscle oxygenation in children with congenital heart disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2006; 13(4):604-11.
5. Soaresa MR, Pereira CA. Six-minute walk test: reference values for healthy adults in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2011; 37(5):576-83.
6. Glaser S, Opitz CF, Bauer U, Wensel R, Ewert R, Lange PE, et al. Assessment of symptoms and exercise capacity in cyanotic patients with congenital heart disease. *Chest*. 2004; 125(2):368-76.

7. Shiraishi S, Yagihara T, Kagisaki K, Hagino I, Ohuchi H, Kobayashi J, et al. Impact of age at Fontan completion on postoperative hemodynamics and long-term aerobic exercise capacity in patients with dominant left ventricle. *Ann Thorac Surg.* 2009; 87(2):555-60; discussion 60-1.
8. Guyatt GH, Sullivan MJ, Thompson PJ, Fallen EL, Pugsley SO, Taylor DW, et al. The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Can Med Assoc J.* 1985; 132(8):919-23.
9. Washington RL, Bricker JT, Alpert BS, Daniels SR, Deckelbaum RJ, Fisher EA, et al. Guidelines for exercise testing in the pediatric age group. From the Committee on Atherosclerosis and Hypertension in Children, Council on Cardiovascular Disease in the Young, the American Heart Association. *Circulation.* 1994; 90(4):2166-79.
10. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982; 14(5):377-81.
11. Rubim VS, Drumond Neto C, Romeo JL, Montera MW. Prognostic value of the Six-Minute Walk Test in heart failure. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 86(2):120-5.
12. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002; 166(1):111-7.
13. Nixon PA, Joswiak ML, Fricker FJ. A six-minute walk test for assessing exercise tolerance in severely ill children. *J Pediatr.* 1996; 129(3):362-6.
14. Cahalin LP, Mathier MA, Semigran MJ, Dec GW, DiSalvo TG. The six-minute walk test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. *Chest.* 1996; 110(2):325-32.

- 
15. Meyer K, Schwaibold M, Westbrook S, Beneke R, Hajric R, Lehmann M, et al. Effects of exercise training and activity restriction on 6-minute walking test performance in patients with chronic heart failure. *Am Heart J*. 1997; 133(4):447-53.
  16. Cunha MT, Rozov T, de Oliveira RC, Jardim JR. Six-minute walk test in children and adolescents with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol*. 2006; 41(7):618-22.
  17. van Ravenswaaij-Arts CM, Kollee LA, Hopman JC, Stoeltinga GB, van Geijn HP. Heart rate variability. *Ann Intern Med*. 1993; 118(6):436-47.
  18. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation*. 1996; 93(5):1043-65.
  19. Lombardi F, Malliani A, Pagani M, Cerutti S. Heart rate variability and its sympatho-vagal modulation. *Cardiovasc Res*. 1996; 32(2):208-16.
  20. Laitio T, Jalonen J, Kuusela T, Scheinin H. The role of heart rate variability in risk stratification for adverse postoperative cardiac events. *Anesth Analg*. 2007; 105(6):1548-60.
  21. Group BAaMI. Kubios HRV Analysis Software. Finland: University of Eastern Finland; 2008 - 2010. [kubios.uku.fi](http://kubios.uku.fi)
  22. Massin M, von Bernuth G. Clinical and haemodynamic correlates of heart rate variability in children with congenital heart disease. *Eur J Pediatr*. 1998; 157(12):967-71.

- 
23. Heragu NP, Scott WA. Heart rate variability in healthy children and in those with congenital heart disease both before and after operation. *Am J Cardiol.* 1999; 83(12):1654-7.
  24. Butera G, Bonnet D, Iserin L, Sidi D, Kachaner J, Villain E. Total cavopulmonary and atriopulmonary connections are associated with reduced heart rate variability. *Heart.* 1999; 82(6):704-7.
  25. Davos CH, Davlouros PA, Wensel R, Francis D, Davies LC, Kilner PJ, et al. Global impairment of cardiac autonomic nervous activity late after repair of tetralogy of Fallot. *Circulation.* 2002; 106(12 Suppl 1):I69-75.
  26. Kaltman JR, Hanna BD, Gallagher PR, Gaynor JW, Godinez RI, Tanel RE, et al. Heart rate variability following neonatal heart surgery for complex congenital heart disease. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2006; 29(5):471-8.
  27. Kingsley M, Lewis MJ, Marson RE. Comparison of Polar 810s and an ambulatory ECG system for RR interval measurement during progressive exercise. *Int J Sports Med.* 2005; 26(1):39-44.
  28. Gamelin FX, Berthoin S, Bosquet L. Validity of the polar S810 heart rate monitor to measure R-R intervals at rest. *Med Sci Sports Exerc.* 2006; 38(5):887-93.
  29. Gamelin FX, Baquet G, Berthoin S, Bosquet L. Validity of the polar S810 to measure R-R intervals in children. *Int J Sports Med.* 2008; 29(2):134-8.
  30. Evans JA, Whitelaw WA. The assessment of maximal respiratory mouth pressures in adults. *Respir Care.* 2009; 54(10):1348-59.

31. Pereira CA. Consenso de Espirometria. *J Pneumol.* 2002; 28(supl 3):S1 - S82.
32. Mallozi M. Valores de referência para espirometria em crianças e adolescentes, calculados a partir de uma amostra da cidade de São Paulo. I Consenso Brasileiro sobre Espirometria. Pereira CA et al. *J Pneumol.* 1996; 22:105 - 64.
33. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002; 166(4):518-624.
34. Mayos M, Giner J, Casan P, Sanchis J. Measurement of maximal static respiratory pressures at the mouth with different air leaks. *Chest.* 1991; 100(2):364-6.
35. Wynne R, Botti M. Postoperative pulmonary dysfunction in adults after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: clinical significance and implications for practice. *Am J Crit Care.* 2004; 13(5):384-93.
36. Hulzebos EH, Van Meeteren NL, De Bie RA, Dagnelie PC, Helders PJ. Prediction of postoperative pulmonary complications on the basis of preoperative risk factors in patients who had undergone coronary artery bypass graft surgery. *Phys Ther.* 2003; 83(1):8-16.
37. Lee YS, Jeng MJ, Tsao PC, Yang CF, Soong WJ, Hwang B, et al. Pulmonary function changes in children after transcatheter closure of atrial septal defect. *Pediatr Pulmonol.* 2009; 44(10):1025-32.
38. Zaqout M, De Baets F, Schelstraete P, Suys B, Panzer J, Francois K, et al. Pulmonary function in children after surgical and percutaneous closure of atrial septal defect. *Pediatr Cardiol.* 2010; 31(8):1171-5.

- 
39. Lubica H. Pathologic lung function in children and adolescents with congenital heart defects. *Pediatr Cardiol.* 1996; 17(5):314-5.
  40. Niskanen JP, Tarvainen MP, Ranta-Aho PO, Karjalainen PA. Software for advanced HRV analysis. *Comput Methods Programs Biomed.* 2004; 76(1):73-81.
  41. Vanderlei LC, Pastre CM, Hoshi RA, Carvalho TD, Godoy MF. Basic notions of heart rate variability and its clinical applicability. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2009; 24(2):205-17.
  42. Standardization of Spirometry, 1994 Update. American Thoracic Society. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995; 152(3):1107-36.
  43. Enright PL, Linn WS, Avol EL, Margolis HG, Gong H, Jr., Peters JM. Quality of spirometry test performance in children and adolescents : experience in a large field study. *Chest.* 2000; 118(3):665-71.
  44. Wen AS, Woo MS, Keens TG. How many maneuvers are required to measure maximal inspiratory pressure accurately. *Chest.* 1997; 111(3):802-7.
  45. Jenkins KJ, Gauvreau K, Newburger JW, Spray TL, Moller JH, Iezzoni LI. Consensus-based method for risk adjustment for surgery for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002; 123(1):110-8.
  46. Rosner B. *Fundamentals of Biostatistics.* 2 ed. Boston: PWS; 1986.
  47. Geiger R, Strasak A, Tremel B, Gasser K, Kleinsasser A, Fischer V, et al. Six-minute walk test in children and adolescents. *J Pediatr.* 2007; 150(4):395-9, 9. e1-2.



- 
48. Priesnitz CV, Rodrigues GH, Stumpf Cda S, Viapiana G, Cabral CP, Stein RT, et al. Reference values for the 6-min walk test in healthy children aged 6-12 years. *Pediatr Pulmonol.* 2009; 44(12):1174-9.
  49. Norozi K, Gravenhorst V, Hobbiebrunken E, Wessel A. Normality of cardiopulmonary capacity in children operated on to correct congenital heart defects. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2005; 159(11):1063-8.
  50. Moalla W, Gauthier R, Maingourd Y, Ahmaidi S. Six-minute walking test to assess exercise tolerance and cardiorespiratory responses during training program in children with congenital heart disease. *Int J Sports Med.* 2005; 26(9):756-62.
  51. Redelmeier DA, Bayoumi AM, Goldstein RS, Guyatt GH. Interpreting small differences in functional status: the Six Minute Walk test in chronic lung disease patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997; 155(4):1278-82.
  52. Muller J, Kuhn A, Vogt M, Schreiber C, Hess J, Hager A. Improvements in exercise performance after surgery for Ebstein anomaly. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011; 141(5):1192-5.
  53. Poulain M, Durand F, Palomba B, Ceugniet F, Desplan J, Varray A, et al. 6-minute walk testing is more sensitive than maximal incremental cycle testing for detecting oxygen desaturation in patients with COPD. *Chest.* 2003; 123(5):1401-7.
  54. Greutmann M, Le TL, Tobler D, Biaggi P, Oechslin EN, Silversides CK, et al. Generalised muscle weakness in young adults with congenital heart disease. *Heart.* 2011; 97(14):1164-8.

- 
55. Davos CH, Francis DP, Leenarts MF, Yap SC, Li W, Davlouros PA, et al. Global impairment of cardiac autonomic nervous activity late after the Fontan operation. *Circulation*. 2003; 108 Suppl 1:II180-5.
  56. Rydberg A, Rask P, Hornsten R, Teien D. Heart rate variability in children with Fontan circulation. *Pediatr Cardiol*. 2004; 25(4):365-9.
  57. Lammers A, Kaemmerer H, Hollweck R, Schneider R, Barthel P, Braun S, et al. Impaired cardiac autonomic nervous activity predicts sudden cardiac death in patients with operated and unoperated congenital cardiac disease. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2006; 132(3):647-55.
  58. Guzzetti S, La Rovere MT, Pinna GD, Maestri R, Borroni E, Porta A, et al. Different spectral components of 24 h heart rate variability are related to different modes of death in chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2005; 26:357-62.
  59. La Rovere MT, Pinna GD, Maestri R, Mortara A, Capomolla S, Febo O, et al. Short-term heart rate variability strongly predicts sudden cardiac death in chronic heart failure patients. *Circulation*. 2003; 107(4):565-70.
  60. Szabo BM, van Veldhuisen DJ, van der Veer N, Brouwer J, De Graeff PA, Crijns HJ. Prognostic value of heart rate variability in chronic congestive heart failure secondary to idiopathic or ischemic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol*. 1997; 79(7):978-80.
  61. Dahlqvist JA, Karlsson M, Wiklund U, Hornsten R, Stromvall-Larsson E, Berggren H, et al. Heart Rate Variability in Children With Fontan Circulation: Lateral Tunnel and Extracardiac Conduit. *Pediatr Cardiol*. 2012; 33(2):307-15.

- 
62. Yin Z, Wang C, Zhu H, Zhang R, Wang H, Li X. Exercise tolerance in extracardiac total cavopulmonary connection. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2009; 17(1):39-44; discussion 5.
  63. Robbers-Visser D, Kapusta L, van Osch-Gevers L, Strengers JL, Boersma E, de Rijke YB, et al. Clinical outcome 5 to 18 years after the Fontan operation performed on children younger than 5 years. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009; 138(1):89-95.
  64. Ohuchi H, Negishi J, Miyake A, Sakaguchi H, Miyazaki A, Yamada O. Long-term prognostic value of cardiac autonomic nervous activity in postoperative patients with congenital heart disease. *Int J Cardiol.* 2011; 151(3):296-302.
  65. Ten Harkel AD, Takken T. Exercise testing and prescription in patients with congenital heart disease. *Int J Pediatr.* 2010; 2010:9.
  66. Healy F, Hanna BD, Zinman R. Pulmonary complications of congenital heart disease. *Paediatr Respir Rev.* 2012; 13(1):10-5.
  67. Trojnarska O, Gwizdala A, Katarzynski S, Katarzynska A, Szyszka A, Lanocha M, et al. Evaluation of exercise capacity with cardiopulmonary exercise test and B-type natriuretic peptide in adults with congenital heart disease. *Cardiol J.* 2009; 16(2):133-41.
  68. Binkhorst M, van de Belt T, de Hoog M, van Dijk A, Schokking M, Hopman M. Exercise capacity and participation of children with a ventricular septal defect. *Am J Cardiol.* 2008; 102(8):1079-84.

- 
69. Izbicki G, Fink G, Algom A, Hirsch R, Blieden L, Klainman E, et al. Lung function and cardiopulmonary exercise capacity in patients with corrected tetralogy of Fallot. *Isr Med Assoc J.* 2008; 10(8-9):564-7.
70. Fauroux B. Respiratory muscle testing in children. *Paediatr Respir Rev.* 2003; 4(3):243-9.
71. Matecki S, Prioux J, Jaber S, Hayot M, Prefaut C, Ramonatxo M. Respiratory pressures in boys from 11-17 years old: a semilongitudinal study. *Pediatr Pulmonol.* 2003; 35(5):368-74.
72. Tomalak W, Pogorzelski A, Prusak J. Normal values for maximal static inspiratory and expiratory pressures in healthy children. *Pediatr Pulmonol.* 2002; 34(1):42-6.
73. Wilson SH, Cooke NT, Edwards RH, Spiro SG. Predicted normal values for maximal respiratory pressures in caucasian adults and children. *Thorax.* 1984; 39(7):535-8.
74. Giamberti A, Chessa M, Abella R, Butera G, Carlucci C, Nuri H, et al. Morbidity and mortality risk factors in adults with congenital heart disease undergoing cardiac reoperations. *Ann Thorac Surg.* 2009; 88(4):1284-9.
75. Dore A, Glancy DL, Stone S, Menashe VD, Somerville J. Cardiac surgery for grown-up congenital heart patients: survey of 307 consecutive operations from 1991 to 1994. *Am J Cardiol.* 1997; 80(7):906-13.
76. Berdat PA, Immer F, Pfammatter JP, Carrel T. Reoperations in adults with congenital heart disease: analysis of early outcome. *Int J Cardiol.* 2004; 93(2-3):239-45.

- 
77. Atoui R, Ma F, Langlois Y, Morin JF. Risk factors for prolonged stay in the intensive care unit and on the ward after cardiac surgery. *J Card Surg.* 2008; 23(2):99-106.
78. Monro JL, Alexiou C, Salmon AP, Keeton BR. Reoperations and survival after primary repair of congenital heart defects in children. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003; 126(2):511-20.
79. Holst KA, Dearani JA, Burkhart HM, Connolly HM, Warnes CA, Li Z, et al. Risk factors and early outcomes of multiple reoperations in adults with congenital heart disease. *Ann Thorac Surg.* 2011; 92(1):122-8; discussion 9-30.
80. Barker GM, O'Brien SM, Welke KF, Jacobs ML, Jacobs JP, Benjamin DK, Jr., et al. Major infection after pediatric cardiac surgery: a risk estimation model. *Ann Thorac Surg.* 2010; 89(3):843-50.
81. Polito A, Patorno E, Costello JM, Salvin JW, Emani SM, Rajagopal S, et al. Perioperative factors associated with prolonged mechanical ventilation after complex congenital heart surgery. *Pediatr Crit Care Med.* 2011; 12(3):e122-6.
82. Pinto NM, Marino BS, Wernovsky G, de Ferranti SD, Walsh AZ, Laronde M, et al. Obesity is a common comorbidity in children with congenital and acquired heart disease. *Pediatrics.* 2007; 120(5):e1157-64.
83. Pasquali SK, Marino BS, Powell DJ, McBride MG, Paridon SM, Meyers KE, et al. Following the arterial switch operation, obese children have risk factors for early cardiovascular disease. *Congenit Heart Dis.* 2010; 5(1):16-24.

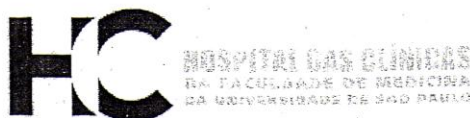
84. Shustak RJ, McGuire SB, October TW, Phoon CK, Chun AJ. Prevalence of obesity among patients with congenital and acquired heart disease. *Pediatr Cardiol.* 2012; 33(1):8-14.
85. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Guo SS, Wei R, et al. CDC growth charts: United States. *Adv Data.* 2000; 8(314):1-27.
86. Fagundes AA BD, duar HA, Sardinha LMV, Pereira MM, Leão MM. Vigilância alimentar e saúde nutricional - SISVAN: Orientações básicas para a coleta, o processamento, a análise de dados e a informação em serviços da saúde In: *Saúde Md*, editor. 1 ed. Brasília: Editora MS; 2004. p. 120.
87. Stefan MA, Hopman WM, Smythe JF. Effect of activity restriction owing to heart disease on obesity. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2005;159(5):477-81.

***Apêndice***

---

## Apêndice A – COMUNICADO CAPPesq

SDC 3087/08/13



A

## Comissão Científica do Incor

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 19.11.08, tomou conhecimento da **alteração de título** do Protocolo de Pesquisa nº **0265/08** "Estudo do teste de caminhada de 6 minutos, função pulmonar e força muscular respiratória em adolescentes submetidos a correção cirúrgica de cardiopatia congênita." **para** **Estudo do teste de caminhada de 6 minutos, variabilidade da frequência cardíaca, função pulmonar e força muscular respiratória em adolescentes submetidos a correção cirúrgica de cardiopatia congênita.**", será **tese de doutorado** da **aluna Ângela Satiko Inoue**, tendo como orientadora a **Dra. Emília Nozawa**.

CAPPesq, 19 de novembro de 2008.

PROF. DR. EDUARDO MASSAD  
Presidente da Comissão Ética para Análise  
de Projetos de Pesquisa

COMISSÃO CIENTÍFICA  
RECEBIDO

25/11/08



## Apêndice B - Dados antropométricos e clínicos no pré-operatório de crianças e adolescentes submetidos à cirurgia cardíaca

n	Nome	Idade (anos)	Sexo	Peso (Kg)	Altura (metros)	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	Diagnóstico Clínico	Cirurgia Prévia	n reop.	Cardiopatia
1	MRBF	18	M	80,0	1,82	24,16	DVEVU E + CIV + TGA	SIM	1	CIAN
2	KLC	12	F	62,8	1,58	25,22	CIA	NÃO	0	ACIAN
3	RN	13	M	59,0	1,52	25,54	T4F + IVP imp. + IVTri imp. + aneurisma de VSVD + estenose APE	SIM	1	ACIAN
4	LTLS	8	M	24,0	1,17	17,64	T4F + anomalia coronária direita	SIM	2	ACIAN
5	BMZA	13	F	43,0	1,58	17,26	TAC II + comum V-A discordante	SIM	3	ACIAN
6	WCGS	10	F	48,5	1,53	20,72	CoAo + ESVAo congênita	SIM	1	ACIAN
7	JBR	11	F	22,0	1,30	13,01	DVSVD + CIV + CIA	SIM	1	ACIAN
8	MFF	11	F	32,0	1,50	14,20	T4F + disfunção tubo VD-TP	SIM	1	ACIAN
9	ALKL	17	M	63,7	1,70	22,04	TGA + CIA + CIV + CoAo	SIM	2	ACIAN
10	MKSG	17	F	29,0	1,38	15,26	CIV + EPIV + BAVD	NÃO	0	CIAN
11	LIO	10	F	32,7	1,45	15,57	PCA	NÃO	0	ACIAN
12	SLN	13	F	56,1	1,63	21,87	Atresia pulmonar tipo IB, CIA, CIV	SIM	1	CIAN
13	LRN	12	M	32,0	1,44	15,45	DSAVT	SIM	2	ACIAN
14	LSF	15	M	49,0	1,69	17,19	Anomalia de Ebstein + IVTri importante+ EVP + CIA + forame oval pérvio	NÃO	0	ACIAN
15	MESF	10	M	32,0	1,40	16,32	TAC tipo I	SIM	1	ACIAN
16	TLSF	11	F	31,0	1,46	14,55	Síndrome hipoplasia de VD + CIA + CIV	SIM	2	CIAN
17	MAL	17	M	64,0	1,76	20,71	E Ao	NÃO	0	ACIAN
18	ASS	12	F	38,0	1,55	15,83	AP + CIV + Colaterais sistêmico-pulmonar + hipoplasia de aa. pulmonares	SIM	1	CIAN
19	BSPB	13	M	44,5	1,48	20,32	AT + hipoplasia de artéria pulmonar	SIM	2	CIAN
20	MRA	11	M	35,0	1,42	17,41	ESVAo +E VAo + CIA	SIM	1	ACIAN
21	DLBA	12	F	51,0	1,47	23,61	CIV perimembranosa	NÃO	0	ACIAN
22	JPTS	15	M	59,0	1,59	23,41	Banda anômala de VD	NÃO	0	ACIAN
23	AA	13	M	45,2	1,61	17,45	AP + CIV + disfunção do tubo VD - TP	SIM	2	ACIAN
24	RS	16	M	60,0	1,75	19,60	IAo + IMi	NÃO	0	ACIAN
25	TLNF	9	F	26,2	1,27	16,27	PCA	NÃO	0	ACIAN
26	ISD	15	F	42,7	1,47	19,76	CIA	NÃO	0	ACIAN
27	IOS	16	M	43,0	1,62	16,41	T4F – IVP importante + IVTri moderada + dilatação de VD	SIM	1	ACIAN
28	GSS	13	M	52,0	1,68	18,43	CIV + membrana sub Ao	NÃO	0	ACIAN
29	JPS	14	M	62,0	1,62	23,66	CIA	NÃO	0	ACIAN
30	DPO	18	F	58,0	1,64	21,56	TGA + CIV + EPIV - disfunção tubo VD-TP, IVP importante	SIM	1	ACIAN
31	YAA	12	F	33,0	1,50	14,66	AP + CIV + colaterais sistêmico-pulmonar	SIM	1	CIAN
32	KCBM	11	F	30,0	1,43	14,70	CIA	NÃO	0	ACIAN
33	JVSD	12	M	54,0	1,75	17,64	CIV	NÃO	0	ACIAN

DVEVU E: Dupla via de entrada de ventrículo único tipo esquerdo; CIV: Comunicação interventricular; TGA: Transposição de grandes artérias; CIA: Comunicação interatrial; T4F: Tetralogia de Fallot; IVP: insuficiência da valva pulmonar; IVTri: Insuficiência da valva tricúspide; VSVD: Via de saída de ventrículo direito; APE: Artéria pulmonar esquerda; TAC: Truncus arteriosus comum; V-A: ventrículo-arterial; CoAo: Coarctação da aorta; ESVAo: Estenose subvalvar aórtica; DVSVD: Dupla via de saída de ventrículo direito; VD-TP: ventrículo direito-tronco pulmonar; EPIV: estenose pulmonar infundíbulo valvar; BAVD: Banda anômala de ventrículo direito; PCA: Persistência do canal arterial; DSAVT: Defeito do septo atrioventricular total; EVP: estenose da valva pulmonar; VD: ventrículo direito; EVAo: Estenose da valva aórtica; AT: Atresia da valva tricúspide; AP: Atresia da valva pulmonar; IVAo: Insuficiência da valva aórtica; IVMi: Insuficiência da valva mitral; AD: Átrio direito; AV: Átrio-ventricular; VSUVD: via de saída única de ventrículo direito; CIAN: Cianótico; ACIAN: Acianótico.

Continua...

## Apêndice B - Dados antropométricos e clínicos no pré-operatório de crianças e adolescentes submetidos à cirurgia cardíaca

n	Nome	Idade (anos)	Sexo	Peso (Kg)	Altura (metros)	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	Diagnóstico Clínico	Cirurgia Prévia	n reop.	Cardiopatía
34	DFD	14	F	44,0	1,62	16,79	CoAo + ESVAo congênita	SIM	1	ACIAN
35	LGOC	8	M	20,0	1,29	12,05	AP + CIV	SIM	2	CIAN
36	GPM	8	M	17,0	1,14	13,08	ANOMALIA DE EBSTEIN	SIM	1	ACIAN
37	JSS	12	F	37,3	1,51	16,36	CoAo	NÃO	0	ACIAN
38	GJB	13	M	26,0	1,36	14,05	T4F + AP + colaterais sistêmico pulmonar	SIM	3	ACIAN
39	RB	17	M	66,2	1,65	24,34	T4F + AP	SIM	2	ACIAN
40	LSM	11	F	41,0	1,44	19,81	Isomerismo de AD + conexão A-V + VSUVE + AP + aa. pulmonares desconectadas + DSAV	SIM	2	CIAN
41	SSC	11	F	52,6	1,52	22,77	T4F	SIM	1	ACIAN
42	VSS	9	M	29,0	1,35	15,93	CIV sub Ao	SIM	1	ACIAN
43	SRS	9	F	28,0	1,36	15,14	DVEVU E com concordância V-A + CIV + IVAV D	NÃO	0	CIAN
44	MFS	13	M	34,6	1,50	15,38	AT IB	SIM	2	CIAN
45	DCS	17	M	36,0	1,54	15,20	TGA + CIV + CIA + CoAo + EPV	SIM	2	ACIAN
46	RAP	13	F	24,2	1,40	12,20	EPIV + VD hipoplásico + CIA + PCA	SIM	2	CIAN
47	DGSB	8	M	24,0	1,25	15,38	CoAo + EVAo + CIA	SIM	2	ACIAN
48	MMF	15	M	47,5	1,64	17,50	T4F	SIM	2	ACIAN
49	KSR	14	F	44,0	1,49	19,80	T4F	SIM	1	ACIAN
50	IBF	11	F	23,3	1,38	12,26	Ausência de conexão A-V + AP	SIM	2	CIAN
51	JMRS	14	M	32,4	1,45	15,43	AT + CIV restritiva	SIM	2	CIAN
52	TAS	15	M	37,8	1,55	15,75	TAC	SIM	1	ACIAN
53	MIO	13	F	46,0	1,53	19,66	ANOMALIA DE EBSTEIN	NÃO	0	ACIAN
54	AFBAA	13	M	40,8	1,58	16,32	EVAo	NÃO	0	ACIAN
55	GCCP	10	M	27,2	1,36	14,70	T4F	SIM	1	ACIAN
56	RIR	14	M	47,5	1,79	14,84	AT	SIM	2	CIAN
57	JGS	15	M	37,0	1,51	16,23	Isometria atrial E + VD a E e VE a D + concordância V-A + CIV	SIM	2	CIAN
58	LCO	15	M	47,1	1,68	16,69	Defeito do septo A-V + EPIV + persistência da VCS a E + DAVP	NÃO	0	CIAN
59	WDTK	15	M	75,0	1,72	25,35	DVSVD + interrupção do arco Ao + CoAo	SIM	2	ACIAN
60	SES	15	M	76,8	1,68	27,21	Anomalia de Ebstein + IT importante	NÃO	0	ACIAN
61	CAPY	10	M	54,0	1,52	23,37	Dupla lesão Ao	NÃO	0	ACIAN
62	WSS	14	M	40,2	1,52	17,40	Conexão A-V biventricular discordante + Discordância V-A + CIV	NÃO	0	CIAN
63	GO	15	M	37,0	1,48	16,89	TGA + CIA	NÃO	0	CIAN
64	LSC	12	M	33,0	1,44	15,91	IVAo	NÃO	0	ACIAN
65	ARS	10	M	35,0	1,34	19,49	CoAo + VAo BICÚSPIDE	NÃO	0	ACIAN

CoAo: coarctação da aorta; ESVAo: estenose subvalvar aórtica; AP: atresia pulmonar; CIV: comunicação interventricular; T4F: tetralogia de Fallot; AP: atresia pulmonar; AD: átrio direito; A-V: átrio ventricular; VSUVE: via de saída única de ventrículo esquerdo; aa: artérias; DSAV: defeito do septo átrio ventricular; CIV sub AO: comunicação interventricular sub aórtica; DVEVU E: dupla via de entrada de ventrículo único tipo esquerdo; V-A: ventrículo-arterial; IVAV D: insuficiência da valva átrio ventricular direita; AT: atresia tricúspide; TGA: transposição de grandes artérias; CIA: comunicação interatrial; EPV: estenose pulmonar valvar; EPIV: estenose pulmonar infundíbulo valvar; VD: Ventrículo direito; PCA: Persistência de canal arterial; EVAo: Estenose de valva aórtica; AP: atresia pulmonar; TAC: Truncus arteriosos comum; VE: Ventrículo esquerdo; VCS: Veia cava superior; DAVP: Drenagem anômala de veias pulmonares; DVSVD: Dupla via de saída de ventrículo direito; IVAo: Insuficiência da valva aórtica; VAo: Valva aórtica; CIAN: Cianótico; ACIAN: Acianótico.

Continua...

## Apêndice B - Dados antropométricos e clínicos no pré-operatório de crianças e adolescentes submetidos à cirurgia cardíaca

Conclusão

n	Nome	Idade (anos)	Sexo	Peso (Kg)	Altura (metros)	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	Diagnóstico Clínico	Cirurgia Prévia	n reop.	Cardiopatia
66	JNN	14	M	78,1	1,76	25,21	AT	SIM	2	CIAN
67	ASS	10	M	36,0	1,47	16,66	TGA + CIV + EPIV	SIM	2	ACIAN
68	GPL	8	F	32,3	1,33	18,26	CIA	NÃO	0	ACIAN
69	LCS	10	F	38,0	1,48	17,35	DVSVD + CIV + EPIV + CIA	SIM	1	ACIAN
70	NSS	12	M	32,2	1,39	16,67	T4F	SIM	2	ACIAN
71	MOF	9	M	30,3	1,32	17,39	DVSVD + ausência de conexão A-V + PCA + CIA	SIM	2	CIAN
72	GCN	11	M	47,0	1,48	21,46	DISCORDÂNCIA A-V E V-A + DSAVT + veia cava hipoplásico	SIM	1	CIAN
73	PBR	17	F	43,9	1,57	17,81	TAC TIPO II	SIM	2	ACIAN
74	RFS	12	M	41,6	1,57	16,88	ESVAo +E VAo	SIM	1	ACIAN
75	RAR	12	M	32,0	1,36	17,30	AT	SIM	1	CIAN
76	IMSM	8	F	23,0	1,29	13,82	ISOMERISMO ATRIAL E + Ausência de veia cava inferior + DSAVT	SIM	1	CIAN
77	TGL	11	F	31,9	1,49	14,37	AP + CIV + PCA	SIM	2	CIAN
78	GHSM	8	M	26,7	1,35	14,65	AT	SIM	1	CIAN
79	GSS	10	M	23,0	1,35	12,62	AP + CIV + PCA + artéria pulmonar E pequena	NÃO	0	CIAN
80	PAS	15	F	55,0	1,57	22,31	AP + CIV + colaterais sistêmico pulmonar	SIM	2	ACIAN
81	NOF	14	F	37,2	1,51	16,32	Dextrocardia + AP com CIV + VCSE persistente + estenose APD	SIM	2	CIAN
82	GJ	12	M	31,8	1,39	16,46	Isomerismo atrial D + DVSVD + EPIV/DSAVT + CIA + CIV	SIM	1	CIAN
84	MSP	16	F	67,8	1,61	26,18	DVSVD	SIM	2	ACIAN
85	JCLS	14	F	50,0	1,72	16,90	DVSVD + CIV + ESVAo e EVAo + Hipolasia do arco Ao	SIM	1	ACIAN
86	MHO	10	M	34,3	1,29	20,64	DVEVU + DVSVD + EPIV	SIM	1	CIAN
87	MBS	9	M	25,0	1,31	14,57	CoAo + EVAo +CIA	SIM	2	ACIAN
88	RSR	16	M	43,4	1,57	17,62	TGA com CIV	NÃO	0	CIAN
89	ALSC	12	F	48,0	1,59	18,99	Anomalia de Ebstein + CIA + EVP + IVTri importante	NÃO	0	ACIAN
90	GCN	12	M	58,0	1,55	24,14	DISCORDÂNCIA A-V e V-A + DSAVT + VD HIPOPLÁSICO	SIM	1	CIAN
91	NAPS	9	F	33,0	1,34	18,38	EVP + CIA	NÃO	0	ACIAN
92	BMSO	12	F	49,0	1,66	17,78	DVEVU tipo E + CIV	SIM	3	ACIAN
93	LHPS	14	M	35,7	1,55	14,84	AT	SIM	2	CIAN
94	ASC	9	M	27,0	1,4	13,78	T4F + agenesia de valva pulmonar e APD	SIM	1	ACIAN
95	ASCC	17	M	51,0	1,59	20,17	CIA	NÃO	0	ACIAN
96	RGM	15	F	48,8	1,58	19,55	TAC	SIM	1	ACIAN
97	GSQ	12	M	31,9	1,42	15,80	AT + CIV + colaterais sistêmico pulmonar	SIM	3	ACIAN

AT: atresia de valva tricúspide; TGA: Transposição de grandes artérias; CIV: Comunicação interventricular; EPIV: Estenose pulmonar infundíbulo valvar; CIA: Comunicação interatrial; DVSVD: Dupla via de saída de ventrículo direito; T4F: Tetralogia de Fallot; A-V: Atrioventricular; PCA: Persistência de canal arterial; V-A: Ventrículo-arterial; DSAVT: Defeito do septo atrioventricular total; TAC: Truncus arteriosos comum; ESVAo: Estenose subvalvar aórtica;E VAo:estenose da valva aórtica; AP: Atresia pulmonar; VCSE: Veia cava superior esquerdo; APD: Artéria pulmonar direita; DVEVU E: Dupla via de entrada de ventrículo único tipo esquerdo; CoAo: Coarctação da aorta; EVP: Estenose da valva pulmonar; IVTri: insuficiência da valva tricúspide; VD: Ventrículo direito; CIAN: Cianótico; ACIAN: Acianótico.

## Apêndice C - Dados e características no pós-operatório de crianças e adolescentes submetidos à cirurgia cardíaca

n	Nome	Procedimento Cirúrgico	Tipo de cirurgia	Complicações	Drogas_POI
1	MRBF	(não realizou a cirurgia)	-	-	-
2	KLC	Atriosseptoplastia + Correção de Drenagem anômala de veias pulmonares D	CORRETIVA	4	NÃO
3	RN	TVTri + TVP	REOPERAÇÃO	4	SIM
4	LTLS	Troca de tubo VD-TP e PVtri	REOPERAÇÃO	2	SIM
5	BMZA	Troca de tubo VD-TP	REOPERAÇÃO	1,2,3,4,5	SIM
6	WCGS	Correção de membrana subaórtica	CORRETIVA	0	NÃO
7	JBR	Fechamento de CIV residual + secção de bandas infundibulares + ampliação do VD + deixado CIA	REOPERAÇÃO	1	SIM
8	MFF	(não realizou a cirurgia)	-	-	-
9	ALKL	Istmoplastia	CORRETIVA	0	NÃO
10	MKSG	(não realizou a cirurgia)	-	-	-
11	LIO	Ligadura canal arterial (via intrapleural)	CORRETIVA	0	NÃO
12	SLN	Fontan com tubo extracardiaco	CORRETIVA PALIATIVA	2	SIM
13	LRN	TVMi	REOPERAÇÃO	2,4	NÃO
14	LSF	TVTri	CORRETIVA	1,2	NÃO
15	MESF	Ampliação da APE + troca de monocúspide	REOPERAÇÃO	6	-
16	TLSF	Fontan + secção e sutura do TP	CORRETIVA PALIATIVA	1	SIM
17	MAL	(não realizou a cirurgia)	-	-	-
18	ASS	Secção e sutura de BT + interposição de tubo APE e APD, fecham. Parcial da CIV + conexão VD-AP	REOPERAÇÃO	1,2,4	SIM
19	BSPB	BT a E	PALIATIVA	3	SIM
20	MRA	Ressecção membrana sub Ao e 2 comissurotomia VAo	REOPERAÇÃO	0	NÃO
21	DLBA	Ventriculoseptoplastia	CORRETIVA	0	NÃO
22	JPTS	Ressecção de banda anômala de VD	CORRETIVA	0	NÃO
23	AA	Implante prótese pulmonar + ampliação de APE	REOPERAÇÃO	0	NÃO
24	RS	(não realizou a cirurgia)	-	-	-
25	TLNF	(não realizou a cirurgia)	-	-	-
26	ISD	Atriosseptoplastia	CORRETIVA	0	NÃO
27	IOS	Implante de VPu	CORRETIVA	2	NÃO
28	GSS	Ventriculoseptoplastia + ressecção de membrana sub-Ao	CORRETIVA	2	NÃO
29	JPS	Atriosseptoplastia	CORRETIVA	2	NÃO
30	DPO	Troca de tubo extracardiaco	CORRETIVA	0	NÃO
31	YAA	(não realizou a cirurgia)	-	-	-
32	KCBM	Atriosseptoplastia	CORRETIVA	0	NÃO
33	JVSD	Atriosseptoplastia	CORRETIVA	0	NÃO
34	DFD	Re-correção de CoAo + ressecção de memb.sub. Ao + miectomia	REOPERAÇÃO	5	NÃO
35	LGOC	Troca de tubo VD-TP	REOPERAÇÃO	0	SIM

TVTri: Troca de valva tricúspide; TVP: Troca de valva pulmonar; VD-TP: Ventrículo direito-tronco da pulmonar; VTri: Valva tricúspide; CIV: Comunicação interventricular; VD: Ventrículo direito; CIA: Comunicação interatrial; TVMi: Troca de valva mitral; APE: Artéria pulmonar esquerda; TP: Tronco pulmonar; BT: Blalok-Taussig; APD: Artéria pulmonar direita; VD-AP: Ventrículo direito-artéria pulmonar; Ao: aórtica; CA: Canal arterial; VPu: Valva pulmonar; CoAo: Coarctação da aorta; Complicações: 0:sem complicações; 1: complicação hemodinâmica; 2: complicação cirúrgica; 3: complicação pulmonar; 4: complicação infecciosa; 5: complicação neurológica; 6: óbito.

Continua...

## Apêndice C - Dados e características no pós-operatório de crianças e adolescentes submetidos à cirurgia cardíaca

n	Nome	Procedimento Cirúrgico	Tipo de cirurgia	Complicações	Drogas_POI
	GPM	Atrioplastia redutora total + PVTri + Plicatura de parede de VD + crioblacção na região do ístmo cavotricusp.	REOPERAÇÃO	2	NÃO
37	JSS	Istmoplastia + fechamento de CA	CORRETIVA	0	NÃO
38	GJB	Reconstrução VSVD + ampliação de APD + ventriculoseptoplastia + lig. CA	REOPERAÇÃO	2	SIM
39	RB	Troca tubo VD-TP + Ampliação de APE	REOPERAÇÃO	4	SIM
40	LSM	Fontan com fenestração	CORRETIVA PALIATIVA	2,4	SIM
41	SSC	Correção de estenose pulmonar supravalvar	REOPERAÇÃO	0	NÃO
42	VSS	PVAo	REOPERAÇÃO	2	NÃO
43	SRS	Fontan + ampliação da CIA + fechamento de VAVD + secção e sutura do TP	CORRETIVA PALIATIVA	0	SIM
44	MFS	Fontan + ligadura de BT	CORRETIVA PALIATIVA	0	NÃO
45	DCS	(não realizou a cirurgia)	-	-	-
46	RAP	Fontan + ampliação de APE	CORRETIVA PALIATIVA	0	SIM
47	DGSB	Comissurotomia de VAo + desbastamento + comissurotomia de VMi + PVTri	REOPERAÇÃO	0	NÃO
48	MMF	Amp. VSVD +TVP + ampliação de aa.pulmonares	REOPERAÇÃO	0	NÃO
49	KSR	(não realizou a cirurgia)	-	-	-
50	IBF	Fontan	CORRETIVA PALIATIVA	1	NÃO
51	JMRS	Fontan	CORRETIVA PALIATIVA	3	NÃO
52	TAS	Troca do tubo VD-TP + ampliação de aa. Pulmonares	REOPERAÇÃO	2,3	SIM
53	MIO	Correção de anomalia de Ebstein + fechamento parcial da CIA	CORRETIVA	1,4	SIM
54	AFBAA	(não realizou a cirurgia)	-	-	-
55	GCCP	Troca de homoenxerto + PVTRI	REOPERAÇÃO	1	SIM
56	RIR	Fontan fenestrado + fechamento do BT + secção e sutura do TP	CORRETIVA PALIATIVA	3	SIM
57	JGS	Ventriculoseptoplastia + ressecção do septo interatrial + comissurotomia pulmonar + miectomia VSVD	REOPERAÇÃO	0	SIM
58	LCO	Atriosseptoplastia + ventriculoseptoplastia + tunelização da VCSE para AD + infundibulectomia	CORRETIVA	2	SIM
59	WDTK	Correção de CoAo + Interposição de tubo entre APD e TP	REOPERAÇÃO	3,4	SIM
60	SES	PVTri	CORRETIVA	3	SIM
61	CAPY	TVAo	CORRETIVA	0	SIM
62	WSS	Ventriculoseptoplastia + interposição de tubo valvulado	CORRETIVA PALIATIVA	1,2	SIM
63	GO	Senning + atriosseptoplastia	CORRETIVA	2	SIM
64	LSC	(não realizou a cirurgia)	-	-	-
65	ARS	Istmoplastia término-terminal	CORRETIVA	0	NÃO

PVTri: Plastia da valva tricúspide; VD: ventrículo direito; CA: canal arterial; VSVD: Via de saída de ventrículo direito; APD: artéria pulmonar direita; VD-TP: ventrículo direito-tronco da pulmonar; APE: artéria pulmonar esquerda; PVAo: Plastia de valva aórtica; CIA: comunicação interatrial; VAVD: valva atrioventricular direita; TP: tronco da pulmonar; BT: Blalok-Taussig; APE: Artéria pulmonar esquerda; VAo: Valva aórtica; VMi: Valva mitral; PVTri: Plastia da valva tricúspide; VSVD: Via de saída de ventrículo direito; TVP: troca de valva pulmonar; aa: artérias; PVTri: plastia de valva tricúspide; VCSE: Veia cava superior esquerdo; AD: Átrio direito; CoAo: Coarctação da aorta; APD: Artéria pulmonar direita; TVAo: Troca de valva aórtica; Complicações: 0: sem complicações; 1: complicação hemodinâmica; 2: complicação cirúrgica; 3: complicação pulmonar; 4: complicação infecciosa; 5: complicação neurológica; 6: óbito.

Continua...

## Apêndice C - Dados e características no pós-operatório de crianças e adolescentes submetidos à cirurgia cardíaca

Conclusão

n	nome	Procedimento Cirúrgico	Tipo de cirurgia	Complicações	Drogas_POI
66	JNN	Fontan fenestrado + secção e sutura de BT a D	CORRETIVA PALIATIVA	2	NÃO
67	ASS	Ampliação de tubo VD-TP + implante de bioprótese	REOPERAÇÃO	1,2,6	-
68	GPL	Fechamento de CIA	CORRETIVA	0	NÃO
69	LCS	Troca de tubo VD-TP + fechamento de CIV + PVTri	REOPERAÇÃO	0	SIM
70	NSS	TVPu+ remodelamento de VD	REOPERAÇÃO	2	SIM
71	MOF	Fontan fenestrado + PVTri + Ampliação das aa. pulmonares	CORRETIVA PALIATIVA	0	SIM
72	GCN	(não realizou a cirurgia)	-	-	-
73	PBR	Troca de tubo VD-TP + Miectomia VSVE	REOPERAÇÃO	0	NÃO
74	RFS	TVAo + ampliação do anel Ao + ampliação da Ao ascendente + miectomia VSVD	REOPERAÇÃO	1,4	SIM
75	RAR	FONTAN + fechamento do TP	CORRETIVA PALIATIVA	4	SIM
76	IMSM	GLENN BILATERAL BIDIRECIONAL + EXPLORAÇÃO VAV	REOPERAÇÃO	0	SIM
77	TGL	Troca de tubo VD-TP + PVTri+ ampliação das aa pulmonares.	REOPERAÇÃO	2	SIM
78	GHSM	Fontan + secção e sutura de TP	CORRETIVA PALIATIVA	3	SIM
79	GSS	(não realizou a cirurgia)	-	-	-
80	PAS	Troca de tubo VD-TP + PVTri	REOPERAÇÃO	2,4	SIM
81	NOF	GLENN BIDIRECIONAL + ampliação de VSVD + Plastia AP	PALIATIVA	1,2,3,4	SIM
82	GJ	Fontan fenestrado + secção e sutura de TP	CORRETIVA PALIATIVA	2	SIM
84	MSP	Implante de homoenxerto pulmonar + ampliação de APE + PVTri	REOPERAÇÃO	4	SIM
85	JCLS	Plastia de valva Ao + correção de comunicação AD-VE + ressecção de membrana subAo	REOPERAÇÃO	2	SIM
86	MHO	(não realizou a cirurgia)	-	-	-
87	MBS	Ressecção de estenose subAo + ampliação da Ao ascendente + TVAo	REOPERAÇÃO	2,4	SIM
88	RSR	Tunelização de VE-Ao + ventriculosseptoplastia + tubo VD-TP	CORRETIVA	1,2,3,4,6	-
89	ALSC	PVP + Anuloplastia VTri + fechamento de CIA	CORRETIVA	1,2	SIM
90	GCN	Cavopulmonar total + replastia de valva AV única	CORRETIVA PALIATIVA	0	SIM
91	NAPS	(não realizou a cirurgia)	-	-	-
92	BMSO	Ampliação da APE + secção e sutura de TP	REOPERAÇÃO	0	SIM
93	LHPS	Cavopulmonar total + anuloplastia Vmi + secção e sutura de TP	CORRETIVA PALIATIVA	1,2, 6	-
94	ASC	Ampliação de tubo VD-TP + interposição de homoenxerto Ao entre TP e VSVD	REOPERAÇÃO	2	SIM
95	ASCC	Correção de DAPVP + atriosseptoplastia	CORRETIVA	0	SIM
96	RGM	Conexão VD-TP + ampliação das aa.pulmonares	REOPERAÇÃO	1,2,6	-
97	GSQ	Troca de tubo VD-TP	REOPERAÇÃO	3	SIM

BT a D: Blalock-Taussig a direita; VD-TP: ventrículo direito-tronco da pulmonar; CIA: comunicação interatrial; CIV: comunicação interventricular; PVTri: plastia de valva tricúspide; TVPu: troca de valva pulmonar; VD: ventrículo direito; aa: artérias pulmonares; VSVE: via de saída de ventrículo esquerdo; TVAo: troca de valva aórtica; Ao: aorta; VSVD: via de saída de ventrículo direito; VAV: Valva átrio ventricular; AP: artéria pulmonar; APE: artéria pulmonar esquerda; AD-VE: Átrio direito-ventrículo esquerdo; TVAo: Troca de valva aórtica; Vmi: valva mitral; DAPVP: drenagem anômala parcial de veias pulmonares; PVPu: Plastia de valva pulmonar; PVAo: Plastia da valva aórtica; Ao: aorta/aórtica. Complicações: 0:sem complicações; 1: complicação hemodinâmica; 2: complicação cirúrgica; 3: complicação pulmonar; 4: complicação infecciosa; 5: complicação neurológica; 6: óbito.

Apêndice D - Dados das variáveis relacionadas aos tempos no pós-operatório de crianças e adolescentes submetidos à cirurgia cardíaca

n	nome	Tempo de CEC (min)	Tempo de VM (horas)	Tempo de UTI (dias)	Tempo de internação hospitalar (dias)
2	KLC	75	12,00	2	9
3	RN		6,50	11	18
4	LTLS	167	13,00	17	23
5	BMZA	247	152,80		> 3 meses
6	WCGS	30	1,66	2	11
7	JBR	130	3,50	7	10
9	ALKL	0	6,50	4	7
11	LIO	0	2,16	2	5
12	SLN	90	18,25	19	28
13	LRN	130	6,58	3	14
14	LSF	148	6,00	4	24
15	MESF				
16	TLSF	75	60,40	10	14
18	ASS	221	87,00	22	28
19	BSPB	0	2,50	9	28
20	MRA	54	6,50	7	9
21	DLBA	55	3,33	4	7
22	JPTS	34	3,33	6	7
23	AA	170	7,83	4	9
26	ISD	32	0,00	2	7
27	IOS	70	13,50	6	14
28	GSS	77	8,25	2	7
29	JPS	48	4,33	3	8
30	DPO	88	2,33	4	7
32	KCBM	23	0,00	2	6
33	JVSD	35	3,33	3	7
34	DFD	109	33,75	4	12
35	LGOC	70	6,00	5	8
36	GPM	114	7,00	5	15
37	JSS	0	0,00	4	11
38	GJB	152	7,66	15	30
39	RB	113	8,25	8	15
40	LSM	207	11,42	9	25

CEC: Circulação extracorpórea; VM: Ventilação mecânica; UTI: Unidade de terapia intensiva.

Continua...

Apêndice D - Dados das variáveis relacionadas aos tempos no pós-operatório de crianças e adolescentes submetidos à cirurgia cardíaca

n	nome	Tempo de CEC (min)	Tempo de VM (horas)	Tempo de UTI (dias)	Tempo de internação hospitalar (dias)
41	SSC	170	2,50	3	8
42	VSS	93	3,50	3	8
43	SRS	97	9,00	6	12
44	MFS	60	3,00		
46	RAP	143	4,75	8	21
47	DGSB	95	4,25	4	9
48	MMF	120	4,83	4	8
50	IBF	0	6,83	10	28
51	JMRS	60	10,83	10	46
52	TAS	133	26,00	9	14
53	MIO	180	7,80	16	27
55	GCCP	169	4,66	7	12
56	RIR	102	8,25	16	21
57	JGS	156	11,00	7	15
58	LCO	130	14,33	7	22
59	WDTK	117	6,00	6	25
60	SES	131	3,50	4	12
61	CAPY	164	8,00	5	12
62	WSS	132	15,00	22	12
63	GO	60	4,00	8	9
65	ARS	0	0,00	5	7
66	JNN	108	2,50	5	15
67	ASS	264			
68	GPL	30	0,00	8	9
69	LCS	70	7,33	6	8
70	NSS	133	14,00	8	26
71	MOF	175	8,00	8	14
73	PBR	147	7,50	5	11
74	RFS	115	14,66	20	25
75	RAR	63	3,33	30	40
76	IMSM	115	2,50	4	11
77	TGL	173	7,50		16
78	GHSM	0	3,33	8	17
80	PAS	86	24,00	13	20

CEC: Circulação extracorpórea; VM: Ventilação mecânica; UTI: Unidade de terapia intensiva.

Continua...



Apêndice D - Dados das variáveis relacionadas aos tempos no pós-operatório de crianças e adolescentes submetidos à cirurgia cardíaca

Conclusão

n	nome	Tempo de CEC (min)	Tempo de VM (horas)	Tempo de UTI (dias)	Tempo de internação hospitalar (dias)
81	NOF	248	19,50	11	32
82	GJ	124	1,75	9	14
84	MSP	150	3,50	6	21
85	JCLS	102	15,50	7	
87	MBS	135	3,50	10	32
88	RSR	250	17,25	21	
89	ALSC	162	8,00	9	11
90	GCN	100	8,10	9	19
92	BMSO	120	7,00	8	17
93	LHPS	123			
94	ASC	139	7,16	9	17
95	ASCC	85	5,00	5	8
96	RGM	370			
97	GSQ	107	8,00	7	10

CEC: Circulação extracorpórea; VM: Ventilação mecânica; UTI: Unidade de terapia intensiva.

Apêndice E - Distância caminhada no teste de caminhada de seis minutos no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar.

n	Nome	Pré-operatório	Pós-operatório	90 dias
		Distância (metros)	Distância (metros)	Distância (metros)
2	KLC	441	441	557
3	RN	587	516	
4	LTLS	389	380	506
5	BMZA	540		
6	WCGS	450	472	440
7	JBR	577	546	
9	ALKL	645	420	735
11	LIO	540	470	
12	SLN	436	428	
13	LRN	441	235	521
14	LSF	563	436	660
15	MESF	510		
16	TLSF	540	422	465
18	ASS	403	469	510
19	BSPB	358	202	240
20	MRA	591	597	641
21	DLBA	487	410	
22	JPTS	584	418	615
23	AA	600	550	
26	ISD	495	390	492
27	IOS	393	388	521
28	GSS	510	508	636
29	JPS	600	487	621
30	DPO	525	487	
32	KCBM	569	567	586
33	JVSD	518	529	
34	DFD	567	462	660
35	LGOC	495	432	531
36	GPM	395	461	540
37	JSS	517	502	
38	GJB	516	420	527
39	RB	506	490	641
40	LSM	450	467	
41	SSC	503	520	627
42	VSS	571	540	641

Continua...

Apêndice E - Distância caminhada no teste de caminhada de seis minutos no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar.

n	Nome	Pré-operatório	Pós-operatório	90 dias
		Distância (metros)	Distância (metros)	Distância (metros)
43	SRS	450	475	540
44	MFS	492	450	590
46	RAP	310	367	
47	DGSB	540	360	
48	MMF	645	540	720
50	IBF	300		
51	JMRS	483		
52	TAS	683	589	703
53	MIO	490	335	600
55	GCCP	540	531	600
56	RIR	555	550	
57	JGS	437	477	545
58	LCO	567	401	589
59	WDTK	618	420	658
60	SES	667	480	678
61	CAPY	547	480	596
62	WSS	497	581	
63	GO	310	460	470
65	ARS	546	434	592
66	JNN	351	290	513
67	ASS	627		
68	GPL	598	369	595
69	LCS	480	360	548
70	NSS	669	410	636
71	MOF	472	410	480
73	PBR	579	548	624
74	RFS	620	530	597
75	RAR	483		
76	IMSM	482	330	
77	TGL	640	590	660
78	GHSM	471	522	
80	PAS	496	550	
81	NOF	406		
82	GJ	271	396	517
84	MSP	563	463	630
85	JCLS	600	510	630

Continua...

Apêndice E - Distância caminhada no teste de caminhada de seis minutos no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar.

					Conclusão
n	Nome	Pré-operatório	Pós-operatório	90 dias	
		Distância (metros)	Distância (metros)	Distância (metros)	
87	MBS	546	480		
88	RSR	448			
89	ALSC	642	385	570	
90	GCN	516	280	590	
92	BMSO	571	327		
93	LHPS	345			
94	ASC	510	420		
95	ASCC	570	570		
96	RGM	480			
97	GSQ	549	360		

Apêndice F - Saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) no teste de caminhada de seis minutos no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar.

n	nome	Pré-operatório			Pós-operatório			90 dias		
		SpO2 (%) repouso	SpO2 (%) TC6M	SpO2 (%) recuperação	SpO2 (%) repouso	SpO2 (%) TC6M	SpO2 (%) recuperação	SpO2(%) repouso	SpO2(%) TC6M	SpO2(%) recuperação
2	KLC	98	99	98	97	94	98	95	97	97
3	RN	96	91	94	97	98	99			
4	LTLS	97	96	95	98	93	97	95	93	97
5	BMZA	95	90	96						
6	WCGS	97	95	96	97	95	97	97	95	96
7	JBR	97	94	96	96	93	100			
9	ALKL	97	94	96	98	93	97	95	96	94
11	LIO	96	94	99	95	92	96			
12	SLN	83	70	77	91	86	91			
13	LRN	97	91	96	98	93	98	94	100	95
14	LSF	98	94	99	94	80	98	100	100	100
15	MESF	99	96	95						
16	TLSF	84	69	82	94	91	92	95	95	93
18	ASS	75	60	75	96	91	97	95	92	95
19	BSPB	77	68	78	70	59	70	76	60	77
20	MRA	98	97	98	97	93	98	96	96	95
21	DLBA	98	95	97	97	96	95			
22	JPTS	97	98	98	97	99	99	98	98	98
23	AA	95	91	95	97	96	98			
26	ISD	98	90	97	99	93	97	96	97	98
27	IOS	97	89	85	96	94	99	98	94	96
28	GSS	96	93	98	98	99	96	96	97	97
29	JPS	96	97	95	97	94	96	97	96	96
30	DPO	97	97	98	97	91	95			
32	KCBM	97	94	96	97	96	98	97	98	98
33	JVSD	97	93	98	97	96	99			
34	DFD	99	99	98	99	96	100	96	97	97
35	LGOC	97	96	95	96	97	96	97	97	98
36	GPM	97	95	95	97	99	100	97	97	97
37	JSS	97	93	97	96	99	96			
38	GJB	84	74	86	96	95	100	97	97	98
39	RB	98	94	98	96	92	96	96	95	96
40	LSM	80	65	87	92	89	90			
41	SSC	95	93	96	95	87	97	97	96	98

TC6M: teste de caminhada de seis minutos

Continua...

Apêndice F - Saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) no teste de caminhada de seis minutos no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar.

n	nome	Pré-operatório			Pós-operatório			90 dias		
		SpO2 (%) repouso	SpO2 (%) TC6M	SpO2 (%) recuperação	SpO2 (%) repouso	SpO2 (%) TC6M	SpO2 (%) recuperação	SpO2(%) repouso	SpO2(%) TC6M	SpO2(%) recuperaç ão
42	VSS	96	97	97	97	94	97	98	99	98
43	SRS	75	62	78	95	88	95	98	95	96
44	MFS	79	58	83	95	94	95	94	95	95
46	RAP	76	64	79	95	88	95			
47	DGSB	98	96	97	97	97	98			
48	MMF	98	97	97	98	98	99	97	98	98
50	IBF	67	54	74						
51	JMRS	71	65	72						
52	TAS	95	90	96	98	97	97	97	97	97
53	MIO	97	90	96	98	99	97	98	95	97
55	GCCP	96	92	97	97	97	97	98	97	98
56	RIR	80	66	83	83	79	85			
57	JGS	74	61	75	95	95	96	98	97	97
58	LCO	89	78	90	96	95	97	96	96	96
59	WDTK	98	97	97	93	97	97	96	98	96
60	SES	98	97	97	96	96	96	98	98	98
61	CAPY	98	97	97	97	96	96	98	96	97
62	WSS	88	83	87	96	97	97			
63	GO	75	67	79	97	96	95	97	98	97
65	ARS	98	97	97	96	96	96	97	97	97
66	JNN	74	50	80	80	76	79	80	74	79
67	ASS	97	98	97						
68	GPL	96	97	97	98	97	97	97	97	96
69	LCS	93	84	91	103	114	98	99	97	97
70	NSS	97	97	97	97	97	99	96	96	97
71	MOF	83	64	85	84	83	85	81	79	87
73	PBR	96	96	97	96	96	97	95	92	96
74	RFS	98	98	97	99	94	96	96	95	97
75	RAR	83	69	84						
76	IMSM	77	54	82	69	74	69			
77	TGL	95	90	97	98	100	100	96	94	95
78	GHSM	78	62	79	90	87	91			
80	PAS	98	100	100	98	95	96			
81	NOF	78	53	77						
82	GJ	77	62	81	84	74	80	90	86	92

TC6M: teste de caminhada de seis minutos

Continua...

Apêndice F - Saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) no teste de caminhada de seis minutos no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar.

		Pré-operatório			Pós-operatório			90 dias			Conclusão
n	nome	SpO2 (%) repouso	SpO2 (%) TC6M	SpO2 (%) recuperação	SpO2 (%) repouso	SpO2 (%) TC6M	SpO2 (%) recuperação	SpO2(%) repouso	SpO2(%) TC6M	SpO2(%) recuperação	
84	MSP	97	94	97	98	96	96	98	98	98	
85	JCLS	96	98	98	99	98	100	96	95	96	
87	MBS	97	96	97	95	96	97				
88	RSR	69	56	73							
89	ALSC	96	93	95	96	93	97	97	96	96	
90	GCN	82	56	81	96	94	96	94	91	94	
92	BMSO	90	91	92	92	89	92				
93	LHPS	72	60	72							
94	ASC	98	98	98	96	100	100				
95	ASCC	96	94	95	99	100	100				
96	RGM	96	95	95							
97	GSQ	95	92	97	98	98	98				

TC6M: teste de caminhada de seis minutos

Apêndice G - Avaliação da dispneia/fadiga (Índice de percepção de esforço de Borg) no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar

n	nome	Pré-operatório						Pós-operatório						90 dias					
		Rep D	Rep F	TC6M D	TC6M F	Recup D	Recup F	Rep D	Rep F	TC6M D	TC6M F	Recup D	Recup F	Rep D	Rep F	TC6M D	TC6M F	Recup D	Recup F
2	KLC	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0,5	0	0
3	RN	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	LTLS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	BMZA	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
6	WCGS	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
7	JBR	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
9	ALKL	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	3	0	0
11	LIO	0	0	3	0	0,5	0	0	0	3	5	0,5	2	0	0	0	0	0	0
12	SLN	0	0	4	4	1	1	0	3	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0
13	LRN	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	1	1	0	0	0	0	0	0
14	LSF	0	0	4	3	1	1	0	0	3	0	0,5	0	0	0	4	5	0,5	0,5
15	MESF	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	TLSF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0
18	ASS	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
19	BSPB	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0,5	0	0
20	MRA	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
21	DLBA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	JPTS	0	0	3	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0
23	AA	0	0	0	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
26	ISD	0	0	2	2	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	2	0	0
27	IOS	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0
28	GSS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
29	JPS	0	0	2	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0
30	DPO	0	0	0	1	0	0	0	0	2	3	0	0,5	0	0	0	0	0	0
32	KCBM	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0
33	JVSD	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
34	DFD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0
35	LGOC	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	2	0	0
36	GPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
37	JSS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
38	GJB	0	0	2	2	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	3	5	0	0
39	RB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	5	0	0
40	LSM	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
41	SSC	0	0	0,5	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0

Rep: repouso; TC6M: teste de caminhada de seis minutos; Recup: recuperação; D: dispneia; F: fadiga

Continua...



Apêndice G - Avaliação da dispneia/fadiga (Índice de percepção de esforço de Borg) no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar

n	nome	Pré-operatório						Pós-operatório						90 dias					
		Rep D	Rep F	TC6M D	TC6M F	Recup D	Recup F	Rep D	Rep F	TC6M D	TC6M F	Recup D	Recup F	Rep D	Rep F	TC6M D	TC6M F	Recup D	Recup F
42	VSS	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	SRS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	MFS	0	0	4	2	2	0,5	0	0	4	2	0	0	0	0	0	1	0	0
46	RAP	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
47	DGSB	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	MMF	0	0	0,5	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0
50	IBF	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	JMRS	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	TAS	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0
53	MIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0
55	GCCP	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0
56	RIR	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
57	JGS	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
58	LCO	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0
59	WDTK	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	0
60	SES	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0
61	CAPY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5	0	0
62	WSS	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	GO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65	ARS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0
66	JNN	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	0	0
67	ASS	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	GPL	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	7	0,5	3
69	LCS	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0
70	NSS	0	0	0	0,5	0	0	0	0	3	4	2	2	0	0	0	1	0	0
71	MOF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0
73	PBR	0	0	0	5	0	0	0	0	5	7	0	0	0	0	5	3	0	0
74	RFS	0	0	0	2	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0
75	RAR	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	IMSM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	TGL	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	2	0	0
78	GHSM	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
80	PAS	0	0	0	5	0	0,5	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0

Rep: repouso; TC6M: teste de caminhada de seis minutos; Recup: recuperação; D: dispneia; F: fadiga

Continua...

Apêndice G - Avaliação da dispneia/fadiga (Índice de percepção de esforço de Borg) no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar

														Conclusão					
n	nome	Pré-operatório						Pós-operatório						90 dias					
		Rep D	Rep F	TC6M D	TC6M F	Recup D	Recup F	Rep D	Rep F	TC6M D	TC6M F	Recup D	Recup F	Rep D	Rep F	TC6M D	TC6M F	Recup D	Recup F
81	NOF	0	0	0	0	0	0												
82	GJ	0,5	0,5	3	5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	3	0	0
84	MSP	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,5	0	0
85	JCLS	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
87	MBS	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0						
88	RSR	0	0	3	0	0	0												
89	ALSC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0
90	GCN	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0,5	0	0	0,5	2	0	0
92	BMSO	0	0	4	2	0	0	0	0	0	3	0	0						
93	LHPS	0	0	0	4	0	0,5												
94	ASC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0						
95	ASCC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0						
96	RGM	0	0	0	1	0	0												
97	GSQ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0						

Rep: repouso; TC6M: teste de caminhada de seis minutos; Recup: recuperação; D: dispneia; F: fadiga

Apêndice H - Variabilidade da frequência cardíaca (domínio do tempo) no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar

n	nome	SDNN_pré	SDNN_pós	SDNN_90	rMSSD_pré	rMSSD_pós	rMSSD_90	pNN50_pré	pNN50_pós	pNN50_90
2	KLC	48,3	6,7	8,3	35,1	1,6	3,8	17,8	0	0
3	RN	23	26,9		13,7	10,6		0,3	0,9	
4	LTLS	12,5	18,5	32,5	6,2	8,6	16,3	0,2	0,2	1,2
5	BMZA	22,6			17,8			3,4		
6	WCGS	58,8	9,8	11,8	60,9	4,9	6,3	44,6	0	0
7	JBR	29,8	35,6		17,8	16,1		0,1	0,8	
9	ALKL	76,7	55,4	70,7	52	59,2	44,4	25,6	44,2	20,4
11	LIO	43,1	16		46,3	12,4		19,3	0	
12	SLN	37,5	20,4		39	1,4		20,6	0	
13	LRN	20,7	5,1	14,2	7,4	1,8	13,7	0	0	1,3
14	LSF	41,5	28,1	56,2	33,4	8,2	37	13,2	0	17,3
15	MESF	88			74,2			35,4		
16	TLSF	94,8	26,4	30,5	98,1	9,6	11,7	28,4	0,8	0,1
18	ASS	26,4	8	18,8	13,4	3,8	9,8	0	0	0
19	BSPB	13,2	8,9	17,1	5	4,8	5,5	0	0	0
20	MRA	155,7	20,3	155,2	208,7	9,2	207,9	64,2	0,1	63,9
21	DLBA	45,3	21,1		51,9	6,7		28,1	0	
22	JPTS	89,8	14,7	38,3	131,5	11,4	47,2	76,7	0,4	27
23	AA	46,7	11,4		29,3	6,8		9,8	0	
26	ISD	34,5	7,3	28,4	25,9	1,8	12,4	3,8	0	0,3
27	IOS	22,2	21,2	12,6	18,3	1,6	5,4	1,5	0	0
28	GSS	42,2	24,7	30,4	14,9	6,1	7,2	0,3	0	0,1
29	JPS	36,7	23,7	44,3	29,2	11,5	21,4	8,2	0,1	2,3
30	DPO	35,6	28		12	8,5		0	0,1	
32	KCBM	41,1	8,4	55,3	42,4	3,2	37,5	20,3	0	16,8
33	JVSD	28,8	20,1		20,3	6,5		1,1	0	
34	DFD	68,2	37,8	65,9	42	17,4	39,6	9,1	2,3	18,7
35	LGOC	29,6	47,2	36,8	14,2	31,6	15,6	1,2	8,7	1,6
36	GPM	6,9	15,1	51,9	3,8	5,8	57,1	0	0,2	28,3
37	JSS	35,3	16,9		16,7	6		0,7	0	
38	GJB	14,7	6,4	15,4	11,5	5,7	12,8	0	0	1
39	RB	36,7	12,8	17,7	20,3	5,1	6,9	2,9	0	0
40	LSM	45	3,8		37,4	2,7		18,4	0	
41	SSC	66,6	55,4	71,6	50,3	17,7	22,4	23,5	0,8	4
42	VSS	66,6	7,6	35	77,2	9,5	23,1	55,5	0	3,6
43	SRS	97	3,7	9,5	94,8	2,7	3,8	49,4	0	0
44	MFS	7,9	7,1	5,4	2,6	2,5	1,8	0	0	0

SDNN: desvio padrão de todos os intervalos entre batimentos cardíacos consecutivos; rMSSD: raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos dos batimentos cardíacos normais adjacentes; pNN50: porcentagem dos intervalos dos batimentos cardíacos adjacentes com diferença de duração maior que 50ms.

Continua...

Apêndice H - Variabilidade da frequência cardíaca (domínio do tempo) no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar

n	nome	SDNN_pré	SDNN_pós	SDNN_90	rMSSD_pré	rMSSD_pós	rMSSD_90	pNN50_pré	pNN50_pós	pNN50_90
46	RAP	4,2	10,3		1,9	16,5		0	5,4	
47	DGSB	50,2	13,3		54,9	7,2		33,8	0	
48	MMF	36,9	13,9	52,4	44,6	2,8	32,4	8,7	0	1,7
51	JMRS	21,1			12,9			0,1		
52	TAS	32,3	23,1	16,3	21,9	22,5	8,2	2,2	5,2	0,1
53	MIO	36,6	19	38,7	47	5,2	15,6	28,6	0	0,3
55	GCCP	40,7	16,3	29,7	23,5	4,8	24,5	4	0	3
56	RIR	18,4	30,9		5,3	26,6		0	5,3	
57	JGS	77,4	9,4	13,1	77,7	11	11,9	36,9	0	1,2
58	LCO	45,2	10,6	40	16,7	3	9,8	1,7	0	0,1
59	WDTK	59,4	13,7	9,7	45,4	4,1	2,1	27	0	0
60	SES	33,1	6,4	25,2	18,6	2,9	9,5	1,8	0	0,3
61	CAPY	43,3	27,2	29	22	8,3	12,1	3,2	0,1	0,2
62	WSS	41,1	22,5		26	7,5		5,1	0	
63	GO	27,9	5,5	19,7	9,2	3,8	7,4	0	0	0
65	ARS	59,6	35,7	66,5	37,1	13,5	54,3	17,1	0,1	35,9
66	JNN	13,2	12,4	15,8	3,3	2,7	1,8	0,1	0	0
67	ASS	35,4			14,5			0,4		
68	GPL	42,5	16,7	35,1	32,1	5,3	18,3	10,9	0	1,3
69	LCS	18	16,5	14,6	9,4	3,6	12	0,3	0	0,8
70	NSS	40	24,4	46,2	26,4	8	19,4	5,1	0	5,3
71	MOF	16,8	5,4	8	6,1	2,5	2,9	0,1	0	0
73	PBR	48,1	5,5	15,2	45,9	7,8	12,2	29,9	0	0,2
74	RFS	71,4	8,1	4,3	58,4	3,6	2,4	40,8	0	0
75	RAR	11,9			4,5			0		
76	IMSM	30,2	8,6		28,9	3,5		7,3	0	
77	TGL	24,3	10	14,8	11,5	4,2	9	0,6	0	0,2
78	GHSM	30,2	10,4		15,6	3,7		0,5	0	
80	PAS	45,2	22,2		23,5	7,9		3	0	
81	NOF	27			16,1			0,4		
82	GJ	13,6	15,1	23,1	7,6	8	9,7	0	0	0
84	MSP	27,1	7,4	5,4	28,2	5,1	3,9	0,2	0	0
85	JCLS	46,7	19,4	40	37,2	5	28,3	15,3	0	8,6

SDNN: desvio padrão de todos os intervalos entre batimentos cardíacos consecutivos; rMSSD: raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos dos batimentos cardíacos normais adjacentes; pNN50: porcentagem dos intervalos dos batimentos cardíacos adjacentes com diferença de duração maior que 50ms.

Continua...

## Apêndice H - Variabilidade da frequência cardíaca (domínio do tempo) no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar

Conclusão

n	nome	SDNN_pré	SDNN_pós	SDNN_90	rMSSD_pré	rMSSD_pós	rMSSD_90	pNN50_pré	pNN50_pós	pNN50_90
87	MBS	26,4	7,6		23,8	5,5		4	0,1	
88	RSR	39,8			29,1			7,9		
89	ALSC	22,7	13	21,5	18,1	4,7	13,9	1,7	0	0
90	GCN	22,5	13,8	17	19,9	5,6	11,1	1,9	0	0,3
92	BMSO	26,7	6		13,6	3,9		1,1	0	
93	LHPS	29,7			29,8			6,5		
94	ASC	7,6	4,3		4,9	2,8		0	0	
95	ASCC	64,6	19,5		77	12,5		44,7	0	
96	RGM	33,5			25,7			5		
97	GSQ	29	19,6		33,1	8,5		9,6	0,1	

SDNN: desvio padrão de todos os intervalos entre batimentos cardíacos consecutivos; rMSSD: raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos dos batimentos cardíacos normais adjacentes; pNN50: porcentagem dos intervalos dos batimentos cardíacos adjacentes com diferença de duração maior que 50ms.

Apêndice I - Variabilidade da frequência cardíaca (domínio da frequência) no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar

n	nome	LF (ms)			HF (ms)			LF n.u (%)			HF n.u (%)			LF/HF		
		pré	pós	90	pré	pós	90	pré	pós	90	pré	pós	90	pré	pós	90
2	KLC	1037	3	17	557	0	7	65	86,3	71,5	35	13,7	28,5	1,9	6,3	2,5
3	RN	186	532		38	38		83	93,3		17	6,7		4,9	14	
4	LTLS	72	75	288	6	21	111	92,1	77,9	72,1	7,9	22,1	27,9	11,7	3,5	2,6
5	BMZA	93			60			60,9			39,1			1,6		
6	WCGS	1339	13	38	722	2	8	65	86,1	81,9	35	13,9	18,1	1,9	6,2	4,5
7	JBR	276	492		113	134		71	78,6		29	21,4		2,4	3,7	
9	ALKL	2366	961	1493	1091	1301	814	68,4	42,5	64,7	31,6	57,5	35,3	2,2	0,7	1,8
11	LIO	573	70		854	32		40,1	68,3		59,9	31,7		0,7	2,2	
12	SLN	474	0		498	0		48,8	34		51,9	66		1	0,5	
13	LRN	38	9	22	11	1	37	77,9	90,7	37,1	22,1	9,3	62,9	3,5	9,8	0,6
14	LSF	244	29	1015	317	14	497	43,5	67,7	67,1	56,5	32,3	32,9	0,8	2,1	2
15	MESF	1404			1701			45,2			54,8			0,8		
16	TLSF	816	27	193	3297	15	74	19,9	64	72,2	80,1	36	27,8	0,2	1,8	2,6
18	ASS	59	4	60	80	1	82	42,3	71,3	42,2	57,7	28,7	57,8	0,7	2,5	0,7
19	BSPB	50	15	113	4	5	7	92,3	74,8	94,3	7,7	25,2	5,7	12	3	16,4
20	MRA	4833	115	4874	9753	25	9727	33,1	82,4	33,4	66,9	17,6	66,6	0,5	4,7	0,5
21	DLBA	401	99		431	14		48,2	87,7		51,8	12,3		0,9	7,1	
22	JPTS	1817	60	167	2304	10	551	44,1	85,6	23,2	55,9	14,4	76,8	0,8	6	0,3
23	AA	472	20		287	8		62,2	71,5		37,8	28,5		1,6	2,5	
26	ISD	437	5	296	241	0	69	64,4	94,2	81,2	35,6	5,8	18,8	1,8	16,1	4,3
27	IOS	94	1	36	141	1	7	39,9	52,6	83,1	60,1	47,4	16,9	0,7	1,1	4,9
28	GSS	421	184	186	84	12	32	83,4	93,9	85,2	16,6	6,1	14,8	5	15,3	5,7
29	JPS	553	312	659	323	63	201	63,1	83,1	76,7	36,9	16,9	23,3	1,7	4,9	3,3
30	DPO	235	184		76	21		75,7	89,9		24,3	10,1		3,1	8,9	
32	KCBM	478	22	924	470	4	587	50,4	85,6	61,2	49,6	14,4	38,8	1	6	1,6
33	JVSD	132	64		148	14		47,1	82,2		52,9	17,8		0,9	4,6	
34	DFD	1276	447	1550	424	57	352	75,1	88,7	81,5	24,9	11,3	18,5	3	7,9	4,4
35	LGOC	318	554	314	80	349	124	79,9	61,3	71,8	20,1	38,7	28,2	4	1,6	2,5
36	GPM	7	42	771	4	14	1234	66,3	74,8	38,5	33,7	25,2	61,5	2	3	0,6
37	JSS	616	95		146	19		80,8	83		19,2	17		4,2	4,9	
38	GJB	17	0	21	12	2	34	59,8	11,2	38,2	40,2	88,8	61,8	1,5	0,1	0,6
39	RB	281	25	84	103	4	16	73,2	86,5	83,9	26,8	13,5	16,1	2,7	6,4	5,2
40	LSM	312	0		282	1		52,5	34,7		47,5	65,3		1,1	0,5	

LF: baixa frequência; HF: alta frequência; n.u.: unidade normalizada

Continua...

Apêndice I - Variabilidade da frequência cardíaca (domínio da frequência) no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar

n	nome	LF (ms)			HF (ms)			LF n.u (%)			HF n.u (%)			LF/HF		
		pré	pós	90	pré	pós	90	pré	pós	90	pré	pós	90	pré	pós	90
41	SSC	1696	872	1818	470	126	264	78,3	87,4	87,3	21,7	12,6	12,7	3,6	6,9	6,9
42	VSS	1209	7	257	611	2	187	66,4	79,6	57,8	33,6	20,4	42,2	2	3,9	1,4
43	SRS	2871	3	15	3433	2	5	45,5	62,8	74,3	54,5	37,2	25,7	0,8	1,7	2,9
44	MFS	14	6	6	2	4	1	90,2	58,1	91,9	9,8	41,9	8,1	9,2	1,4	11,4
46	RAP	3	6		1	3		82,9	63,8		17,1	36,2		4,8	1,8	
47	DGSB	745	38		825	7		47,4	85,4		52,6	14,6		0,9	5,8	
48	MMF	180	28	734	229	1	332	44,1	97,8	68,8	55,9	2,2	31,2	0,8	45	2,2
51	JMRS	84			32			72,5			27,5			2,6		
52	TAS	204	42	98	175	51	34	53,8	45,3	74,4	46,2	54,7	25,6	1,2	0,8	2,9
53	MIO	148	92	167	241	8	59	38	92,2	73,9	62	7,8	26,1	0,6	11,9	2,8
55	GCCP	554	20	443	90	3	136	86,1	86	76,5	13,9	14	23,5	6,2	6,2	3,3
56	RIR	109	217		8	311		92,9	41,1		7,1	58,9		13,2	0,7	
57	JGS	812	9	22	1837	14	22	30,6	38,5	49,8	69,4	61,5	50,2	0,4	0,6	1
58	LCO	584	19	504	73	2	20	88,9	91,8	96,2	11,1	8,2	3,8	8	11,1	25,1
59	WDTK	898	4	0	526	6	1	63,1	42,3	24,9	36,9	57,7	75,1	1,7	0,7	0,3
60	SES	701	1	120	216	0	23	75,4	81,2	83,9	23,6	18,8	16,1	3,2	4,3	5,2
61	CAPY	641	198	209	308	17	69	67,5	92,1	75	32,5	7,9	25	2,1	11,7	3
62	WSS	398	153		269	11		59,7	93		40,3	7		1,5	13,4	
63	GO	274	3	78	29	1	6	90,3	68,1	92,5	9,7	31,9	7,5	9,3	2,1	12,4
65	ARS	1714	253	2042	608	77	1305	73,8	76,8	61	26,2	23,2	39	2,8	3,3	1,6
66	JNN	23	1	0	1	2	0	96,2	26,9	53,4	3,8	73,1	46,6	25,4	0,4	1,1
67	ASS	396			90			81,6			18,4			4,4		
68	GPL	742	144	473	479	17	122	60,8	89,3	79,5	39,2	10,7	20,5	1,6	8,3	3,9
69	LCS	54	62	43	30	2	29	63,9	96,2	59,7	36,1	3,8	40,3	1,8	25,2	1,5
70	NSS	322	138	1073	189	15	183	63,1	90	85,4	36,9	10	14,6	1,7	9	5,9
71	MOF	32	2	6	8	1	2	80,8	64,2	78,3	19,2	35,8	21,7	4,2	1,8	3,6
73	PBR	574	1	41	312	13	35	64,8	7,7	54,2	35,2	92,3	45,8	1,8	0,1	1,2
74	RFS	2231	1	1	1077	1	2	67,4	39,4	33,1	32,6	60,6	66,9	2,1	0,6	0,5
75	RAR	46			4			92,1			7,9			11,7		
76	IMSM	307	14		126	1		70,9	91,5		29,1	8,5		2,4	10,8	
77	TGL	180	9	20	46	4	6	79,5	68,5	78,1	20,5	31,5	21,9	3,9	2,2	3,6
78	GHSM	236	10		35	3		87,1	78,3		12,9	21,7		6,7	3,6	
80	PAS	416	94		197	13		67,9	87,6		32,1	12,4		2,1	7	

LF: baixa frequência; HF: alta frequência; n.u.: unidade normalizada

Continua...

Apêndice I - Variabilidade da frequência cardíaca (domínio da frequência) no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar

Conclusão

n	nome	LF (ms)			HF (ms)			LF n.u (%)			HF n.u (%)			LF/HF		
		pré	pós	90	pré	pós	90	pré	pós	90	pré	pós	90	pré	pós	90
81	NOF	204			74			73,4			26,6			2,8		
82	GJ	68	60	171	10	8	22	87,6	88,5	88,7	12,4	11,5	11,3	7,1	7,7	7,8
84	MSP	16	7	5	13	1	1	55,8	86,9	88,2	442	13,1	11,8	1,3	6,6	7,5
85	JCLS	402	65	468	385	4	152	51,1	94	75,5	48,9	6	24,5	1	15,6	3,1
87	MBS	272	10		166	2		62,1	79,3		37,9	20,7		1,6	3,8	
88	RSR	367			352			51			49			1		
89	ALSC	86	74	116	109	6	49	44,2	92,2	70,3	55,8	7,8	29,7	0,8	11,7	2,4
90	GCN	190	26	103	103	7	35	64,8	78,4	74,8	35,2	21,6	25,2	1,8	3,6	3
92	BMSO	91	7		34	2		72,9	77,8		27,1	22,2		2,7	3,5	
93	LHPS	119			99			53,1			46,9			1,1		
94	ASC	6	1		3	1		70,6	41,1		29,4	58,9		2,4	0,7	
95	ASCC	832	52		752	43		52,5	54,8		47,5	45,2		1,1	1,2	
96	RGM	327			238			57,9			42,1			1,4		
97	GSQ	194	131		39	11		83,2	92,5		16,8	7,5		5	12,3	

LF: baixa frequência; HF: alta frequência; n.u.: unidade normalizada



## Apêndice J - Espirometria no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar

n	nome	CVF (%)			VEF <sub>1</sub> (%)			VEF <sub>1</sub> /CVF		
		pré	pós	90	pré	pós	90	pré	pós	90
2	KLC	97	83	86	94	88	95	81	104	109
3	RN	71	64		75	69		103	106	
4	LTLS	69	61	78	61	68	87	84	105	107
5	BMZA	85			85			99		
6	WCGS	68	50	64	79	43	65	115	84	99
7	JBR	83	64		80	65		93	98	
9	ALKL	88	70	98	50	44	83	56	62	83
11	LIO	96	44		90	31		92	70	
12	SLN	82	34		95	41		82	118	
13	LRN	51	24	56	50	24	53	37	99	91
14	LSF	88	58	71	88	63	81	89	107	113
15	MESF	52			57			107		
16	TLSF	86	50	77	96	55	85	109	109	109
18	ASS	83	45	63	92	49	69	109	107	108
19	BSPB	77	39	63	85	36	38	107	88	58
20	MRA	76	56	93	93	69	104	118	118	108
21	DLBA	85	30		85	30		98	96	
22	JPTS	108	73	103	113	67	115	102	90	109
23	AA	53	36		61	31		62	86	
26	ISD	74	32	68	82	26	72	110	80	105
27	IOS	58	20	53	60	20	40	102	100	72
28	GSS	52	61	71	38	41	70	73	66	96
29	JPS	118	12	79	79	15	80	66	118	100
30	DPO	97	71		95	58		92	77	
32	KCBM	87	44	75	104	53	91	117	118	118
33	JVSD	102	65		106	68		103	102	
34	DFD	101	79	68	94	46	80	92	58	117
35	LGOC	45	44	62	52	51	70	110	111	109
36	GPM	78	94	104	67	73	96	81	74	88
37	JSS	72	22		87	27		118	118	
38	GJB	56	36	61	66	33	66	113	88	104
39	RB	67	47	71	70	48	71	103	98	98
40	LSM	64	38		71	46		109	118	

CVF: capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub>: volume expiratório no primeiro segundo

Continua...

## Apêndice J - Espirometria no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar

n	nome	CVF (%)			VEF <sub>1</sub> (%)			VEF <sub>1</sub> /CVF		
		pré	pós	90	pré	pós	90	pré	pós	90
41	SSC	99	95	98	111	106	110	111	110	111
42	VSS	67	45	99	52	38	107	75	82	104
43	SRS	74	38	77	89	41	91	117	106	115
44	MFS	66	47	73	69	44	67	102	91	67
46	RAP	37	21		45	25		117	115	
47	DGSB	69	35		75	36		103	97	
48	MMF	71	48	61	67	40	62	93	81	99
50	IBF	63			75			116		
51	JMRS	78			86			107		
52	TAS	78	56	72	62	44	62	78	76	83
53	MIO	84	59	89	89	61	97	104	101	108
55	GCCP	55	45	52	60	51	52	106	110	95
56	RIR	54	49		60	47		111	94	
57	JGS	59	29	58	60	33	65	99	112	108
58	LCO	72	39	52	72	28	54	98	72	102
59	WDTK	90	73	86	107	75	97	117	101	110
60	SES	125	58	111	116	51	105	91	86	93
61	CAPY	80	79	90	93	71	102	113	88	111
62	WSS	83	91		85	88		99	94	
63	GO	80	92	85	90	97	87	109	102	74
65	ARS	134	55	100	123	41	102	88	72	98
66	JNN	94	76	88	87	68	83	91	87	92
67	ASS	61			66			104		
68	GPL	99	47	90	99	49	98	97	101	105
69	LCS	107	61	102	124	73	106	114	117	102
70	NSS	84	26	93	94	26	100	108	99	104
71	MOF	88	57	71	102	46	78	110	16	105
73	PBR	84	59	80	96	66	91	129	111	111
74	RFS	68	52	67	71	56	70	102	105	102
75	RAR	81			81			96		
76	IMSM	60	23		73	19		118	80	
77	TGL	66	49	53	79	43	59	118	88	109
78	GHSM	61	31		53	31		83	96	
80	PAS	81	68		81	67		100	110	
81	NOF	66			75			113		
82	GJ	17	49	78	20	54	76	117	106	94
84	MSP	92	46	74	94	47	74	102	103	99
85	JCLS	71	36	71	84	43	68	118	118	96

CVF: capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub>: volume expiratório no primeiro segundo

Continua...

## Apêndice J - Espirometria no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar

Conclusão

n	nome	CVF (%)			VEF <sub>1</sub> (%)			VEF <sub>1</sub> /CVF		
		pré	pós	90	pré	pós	90	pré	pós	90
87	MBS	111	44		67	39		59	86	
88	RSR	107			127			116		
89	ALSC	70	65	73	74	45	75	105	69	102
90	GCN	72	67	94	72	68	106	96	99	110
92	BMSO	58	36		57	22		98	62	
93	LHPS	58			68			113		
94	ASC	54	30		50	22		89	70	
95	ASCC	72	69		65	75		88	106	
96	RGM	72			84			116		
97	GSQ	52	33		56	30		104	88	

CVF: capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub>: volume expiratório no primeiro segundo

## Apêndice K - Força muscular respiratória no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar

n	nome	P <sub>I</sub> máx			P <sub>E</sub> máx		
		Pré	Pós	90	Pré	Pós	90
2	KLC	98	72	100	120	90	120
3	RN	66	120		120	120	
4	LTLS	36	61	104	60	68	52
5	BMZA	82			64		
6	WCGS	32	60	104	38	30	44
7	JBR	42	120		68	88	
9	ALKL	100	56	112	120	112	120
11	LIO	120	116		84	40	
12	SLN	84	40		68	60	
13	LRN	120	120	120	100	108	116
14	LSF	76	64	84	88	112	100
15	MESF	100			92		
16	TLSF	120	92	96	64	52	68
18	ASS	52	56	60	60	44	72
19	BSPB	100	72	68	112	100	120
20	MRA	100	64	92	120	60	104
21	DLBA	80	120		104	100	
22	JPTS	80	40	60	108	72	84
23	AA	120	120		82	104	
26	ISD	100	108	120	72	88	80
27	IOS	48	20	28	60	40	64
28	GSS	120	120	120	100	100	100
29	JPS	120	120	120	120	120	108
30	DPO	84	60		72	60	
32	KCBM	88	100	76	84	60	88
33	JVSD	120	104		100	120	
34	DFD	120	120	120	108	108	120
35	LGOC	88	52	92	92	60	80
36	GPM	54	68	76	92	84	92
37	JSS	64	100		100	60	
38	GJB	120	116	112	120	120	120
39	RB	120	120	120	120	120	120
40	LSM	60	100		60	72	
41	SSC	96	120	120	120	112	120
42	VSS	100	68	100	100	60	108
43	SRS	52	72	80	80	76	76

P<sub>I</sub> máx: pressão inspiratória máxima; P<sub>E</sub> máx: pressão expiratória máxima

Continua...

## Apêndice K - Força muscular respiratória no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar

n	nome	P <sub>I máx</sub>			P <sub>E máx</sub>		
		pré	pós	90	pré	pós	90
44	MFS	72	56	120	92	60	88
46	RAP	48	24		76	32	
47	DGSB	80	88		92	92	
48	MMF	80	120	120	120	120	120
50	IBF	120			100		
51	JMRS	120			112		
52	TAS	120	64	100	120	100	116
53	MIO	120	120	120	80	100	120
55	GCCP	120	120	120	100	120	120
56	RIR	120	120		108	108	
57	JGS	104	52	96	108	72	104
58	LCO	104	104	108	88	120	84
59	WDTK	120	120	120	120	120	120
60	SES	120	120	120	120	120	120
61	CAPY	120	100	104	120	100	120
62	WSS	80	120		80	104	
63	GO	96	80	72	100	100	100
65	ARS	96	100	120	120	120	120
66	JNN	64	120	120	120	120	120
67	ASS	120			112		
68	GPL	88	80	112	84	80	80
69	LCS	52	28	116	72	56	80
70	NSS	104	120	120	120	120	120
71	MOF	116	108	120	96	88	100
73	PBR	64	52	72	112	104	120
74	RFS	100	96	88	120	96	120
75	RAR	120			104		
76	IMSM	80	76		100	44	
77	TGL	80	116	112	112	76	84
78	GHSM	44	60		60	52	
80	PAS	120	120		120	80	
81	NOF	120			84		
82	GJ	54	60	80	60	60	80
84	MSP	96	104	112	92	96	120
85	JCLS	120	120	120	92	120	120
87	MBS	88	120		80	80	
88	RSR	60			120		
89	ALSC	108	104	108	100	100	104

P<sub>I máx</sub>: pressão inspiratória máxima; P<sub>E máx</sub>: pressão expiratória máxima

Continua...

## Apêndice K - Força muscular respiratória no pré, pós-operatório e 90 dias após alta hospitalar

Conclusão

n	nome	P <sub>I máx</sub>			P <sub>E máx</sub>		
		pré	pós	90	pré	pós	90
90	GCN	100	120	84	100	108	100
92	BMSO	120	120		96	80	
93	LHPS	68			80		
94	ASC	40	60		64	84	
95	ASCC	76	60		120	120	
96	RGM	72			116		
97	GSQ	100	96		76	108	

P<sub>I máx</sub>: pressão inspiratória máxima; P<sub>E máx</sub>: pressão expiratória máxima