

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA -
UDESC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

PROPOSTA DE UM TESTE DE EXERCÍCIO SUBMÁXIMO,
COM A UTILIZAÇÃO DE BANCO E CADÊNCIA LIVRE

Marlus Karsten

FLORIANÓPOLIS, SC, BRASIL
2003

**PROPOSTA DE UM TESTE DE EXERCÍCIO SUBMÁXIMO,
COM USO DE BANCO E CADÊNCIA LIVRE**

Por

MARLUS KARSTEN

Dissertação apresentada à Coordenadoria do Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano – Fisiologia do Movimento.

Orientador: Prof. Dr. Walter Celso de Lima

**FLORIANÓPOLIS, SC, BRASIL
2003**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

K189pt

Karsten, Marlus.

Proposta de um teste de exercício submáximo, com a utilização de banco e cadência livre / Marlus Karsten. -- Florianópolis : UDESC, 2003.
95 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade do Estado de Santa Catarina, 2003.

1. Teste de esforço. 2. Tolerância ao exercício. 3. Teste de degrau. 4. Capacidade funcional. 5. Idosos. 6. Cadência. I. Título.

CDD: 612.04 (20ª)

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC.
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

A COMISSÃO EXAMINADORA, ABAIXO ASSINADA, APROVA A DISSERTAÇÃO

**PROPOSTA DE UM TESTE DE EXERCÍCIO SUBMÁXIMO, COM
USO DE BANCO E CADÊNCIA LIVRE**

ELABORADA POR

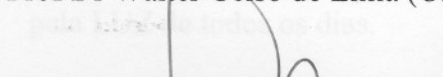
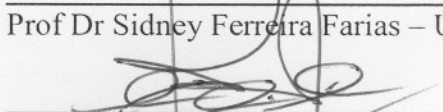
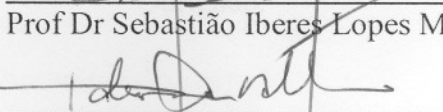
MARLUS KARSTEN

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM
CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

COMISSÃO EXAMINADORA:



Prof Dr Walter Celso de Lima (Orientador) – UDESC


Prof Dr Sidney Ferreira Farias – UFSC
Prof Dr Sebastião Iberes Lopes Melo – UDESC
Prof Dr Tales de Carvalho – UDESC

Florianópolis, 09 de setembro de 2003

DEDICATÓRIA

Esta dissertação, fruto de uma longa jornada de trabalho, é dedicada ...

... à minha mulher e companheira Nany,
pelo incentivo e compreensão;

... aos meus filhos Leonardo e Henrique,
nossos frutos sublimes;

... aos meus pais Odair e Tania,
pelas oportunidades que me deram;

... àqueles que acreditam em mim e no meu trabalho; e

... ao Criador,
pela LUZ de todos os dias.

Obrigado.

“Eis que estou contigo, e te guiarei por onde quer que fores...”

(Gn 28.15)

AGRADECIMENTOS

À Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) por disponibilizar a comunidade o Programa de Mestrado em Ciências do Movimento Humano;

À Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) e, em especial, aos colegas, funcionários e alunos do Curso de Fisioterapia pelo apoio que recebi;

Aos docentes, funcionários e colegas do CEFID/UDESC que sempre estiveram “ao lado”, nos diferentes momentos;

Àqueles que participaram mais diretamente dessa dissertação: professores Sebastião, Hélio e Tales (UDESC), Sidney (UFSC), Simone (UNIFESP), Henri e Renato (UNIVALI), pelas valiosas considerações e ensinamentos; meus alunos Anderson e Rodrigo (UNIVALI), pela força na coleta de dados; meus amigos Ricardo (Globalmed), pelo imprescindível apoio logístico, Darlan (UDESC), pelas palavras amigas e Marta (UNIVALI) pelos artigos, Muito Obrigado!

À minha Vó Tereza, tios e primos de Floripa, pela morada e acolhida.

Aos participantes dos grupos de terceira idade e à equipe do Centro de Convivência do Idoso de Itajaí, obrigado pela confiança e colaboração fundamentais.

Ao Professor Lima, o meu maior agradecimento, pela orientação, pelo apoio, pelo equilíbrio, pela amizade e carinho.

Obrigado. Obrigado por acreditar nos sonhos e conhecer os caminhos para torná-los realidade.

SUMÁRIO

RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE ANEXOS	xii
LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS OU SÍMBOLOS	xiii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Problema	1
1.2 Objetivos	4
1.2.1 Geral	4
1.2.2 Específicos	4
1.3 Justificativa	5
1.4 Hipóteses	6
1.5 Definição das Variáveis e Termos	7
1.6 Delimitação do Estudo	10
1.7 Limitações da Pesquisa	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Capacidade Aeróbia	12
2.2 Capacidade Funcional	13
2.3 Testes de Exercício	14
2.3.1 Testes de Exercício Máximo	15
2.3.2 Testes de Exercício Subáximo	15
2.3.2.1 <i>Teste da Caminhada de Seis Minutos</i>	16
2.3.2.2 <i>Testes de Banco</i>	20
2.4 Processo de Validação de Testes de Campo	21
2.4.1 Critérios para Avaliação da Autenticidade Científica de um Teste	23
2.4.1.1 <i>Validade</i>	23
2.4.1.2 <i>Repetibilidade</i>	24
2.4.1.3 <i>Objetividade</i>	25
2.4.1.4 <i>Coeficiente de Correlação para Repetibilidade, Validade e Objetividade</i> ..	25

2.4.1.5	<i>Normas</i>	26
2.5	Processo de Construção de Testes de Campo	27
3	MATERIAL E MÉTODOS	29
3.1	Características da Pesquisa	29
3.2	Participantes	30
3.2.1	Características da amostra	30
3.3	Fundamentação Teórica	32
3.3.1	Descrição do Ergômetro	33
3.3.1.1	<i>Composição</i>	33
3.3.1.2	<i>Dimensão</i>	34
3.4	Instrumentos de Medida	34
3.5	Controle das Variáveis	37
3.6	Coleta de Dados	38
3.7	Tratamento Estatístico	41
4	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	43
4.1	Análise dos parâmetros cardiovasculares, respiratórios e de conforto em repouso	43
4.2	Análise dos parâmetros cardiovasculares, respiratórios, de conforto e capacidade funcional nos testes	44
4.2.1	Efeito do Teste de Banco com Cadência Livre	45
4.2.2	Efeito do Teste da Caminhada de Seis Minutos	50
4.2.3	Análise da Validade do Teste de Banco com Cadência Livre	54
5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	61
5.1	Características da Amostra	61
5.2	Características da Amostra no Período de Repouso	62
5.3	Discussão dos dados da avaliação da repetibilidade dos testes	62
5.4	Discussão dos dados da avaliação da validade do TBCL	68
6	CONCLUSÕES E SUGESTÕES	71
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
	ANEXOS	80

RESUMO

Título: Proposta de um teste de exercício submáximo, com a utilização de banco e cadência livre.
Autor: Marlus Karsten (Fisioterapeuta)
Orientador: Prof. Dr. Walter Celso de Lima

A avaliação da capacidade funcional de indivíduos idosos ou portadores de doenças crônicas degenerativas [DCD] com o emprego de testes submáximos é o objeto central deste estudo. Os testes submáximos que empregam o banco como ergômetro geralmente possuem duas características que dificultam a sua utilização pela população em questão [idosos ou portadores de DCD]: a cadência é fixa e a altura do banco geralmente é desproporcional à sua condição física. Neste sentido, objetivou-se desenvolver e validar um teste para avaliação da capacidade funcional de indivíduos com idade entre 60 e 69 anos, que utiliza o banco como ergômetro, cadência livre e altura do banco igual a 15 centímetros. O Teste de Banco com Cadência Livre [TBCL] foi comparado com o Teste da Caminhada de Seis Minutos [TC6min] em uma amostra (12 homens; 35 mulheres) da população da foz do Rio Itajaí-Açú. Avaliou-se a repetibilidade de ambos os testes; verificou-se o tempo necessário para que o TBCL reproduzisse as alterações cardiovasculares, respiratórias e de conforto comparadas às encontradas na aplicação do TC6min e identificou-se a correlação do desempenho [capacidade funcional] dos participantes em ambos os testes. Cada teste foi aplicado duas vezes pelos participantes (teste/re-teste) e os dados da segunda execução foram utilizados para comparação entre os testes. Os parâmetros cardiovasculares [frequências cardíaca - FC e pressão arterial - PA], respiratórios [saturação arterial de oxigênio - SpO₂] e de conforto [percepção de dor nos membros inferiores - DOR e percepção de esforço - SSE] foram mensurados e utilizados no tratamento estatístico, que incluiu: teste F, teste t de Student e teste de Wilcoxon, todos com nível de significância $p \leq 0,05$; a Correlação de Pearson foi empregada na avaliação da repetibilidade e da validade. Os principais resultados encontrados foram os seguintes: entre as duas medidas do TBCL e do TC6min houve boa correlação e não foi verificada diferença estatística ao nível de significância $p \leq 0,05$; na comparação entre as segundas medidas dos testes avaliados não houve diferença estatística entre as médias da PA e da SpO₂. A FC mostrou comportamento distinto entre os testes, com $p=0,0436$ no 5º minuto e $p=0,0121$ no 6º minuto. A DOR apresentou $p= 0,0018$ no 4º minuto e $p=0,0007$ no 6º minuto e a SSE teve $p=0,1638$ no 4º minuto e $p=0,0003$ no 6º minuto. Os valores de r (coeficiente de correlação), foram iguais ou maiores que 0,7 para a FC, PA, SpO₂ (5º e 6º minutos) e capacidade funcional (4º a 6º minutos). Estes resultados permitem concluir que os testes avaliados são reprodutíveis e que a validade do TBCL foi determinada para a população estudada. Conclui-se, ainda, que no 4º minuto de aplicação, o TBCL alcançou efeito similar ao TC6min.

Palavras-chaves: teste de exercício; teste de banco; teste de caminhada; capacidade funcional; tolerância ao exercício; idosos.

ABSTRACT

Title: Proposal of sub-maximum exercise test with a step and self-paced
Author: Marlus Karsten (Physical Therapist)
Adviser: Walter Celso de Lima, PhD

This study aims to evaluate the functional capacity of old people or chronic degenerative disease (CDD) patients using sub-maximum tests. The sub-maximum tests, which use a step as ergometer, usually have two features that makes difficult its usage by the considered subjects (old people or CDD patients): the cadence is constant and the step height is not proportional to their physical condition. Thus, the intention is to develop and validates a test to functional capacity evaluation of 60 to 69 years old subjects, using a 15 centimeters step height as ergometer and self-paced. The self-paced step test (SPST) was compared to six-minute walk test (6MWT) in a sample (12 male; 35 female) from Itajai-açu River region population. Reliability in both tests was evaluated; the SPST required time for cardiovascular, breath, and comfort alterations were compared to 6MWT alterations and it was established a performance correlation (functional capacity) of the subjects in both tests. Each test was performed two times for the subjects (test/re-test) and the second time data were used to comparison between tests. The cardiovascular parameters (heart rate – HR and arterial blood pressure – BP), the breath parameters (arterial oxygen saturation – SpO₂), and the comfort parameters (pain perception in the inferior members – DOR and effort perception – SSE), were measured and used in the statistical analysis that includes: F test, Student *T* test, Wilcoxon Test, all of them with significance level $p \leq 0.05$; the Pearson's correlation was used in reliability and validation evaluation. The most important results were: between the two SPST and 6MWT measures were found a good correlation and no statistical difference was found in significance level $p \leq 0.05$; comparing the second measures of the tests no statistical difference was found between BP and SpO₂ averages. The HR had a different behavior between tests, with $p=0.0436$ in the 5th minute and $p=0.0121$ in 6th minute. DOR have show $p=0.0018$ in 4th minute and $p=0.0007$ in 6th, and the SSE had $p=0.1638$ in 4th minute and $p=0.0003$ in the 6th minute. The *r* values (correlation coefficient) were equal or bigger than 0.7 for HR, BP, SpO₂ (5th and 6th minute) and for functional capacity (4th to 6th min). The results show that the evaluation tests are reliable and that SPST validation was found for the studied subjects. Besides, it is possible to conclude that in the 4th min test the SPST reached a similar effect to 6MWT.

Key words: exercise test, step test, walk test, functional capacity, exercise tolerance; old people.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Classificação dos Testes de Exercício	14
Figura 02	Vantagens e Desvantagens dos Testes de Campo e de Laboratório	22
Figura 03	Medidas do Ergômetro, em perspectiva tridimensional	34
Figura 04	Ilustração do Ergômetro	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Características demográficas e antropométricas da amostra	31
Tabela 02	Características cardiovasculares, respiratórias e de conforto, durante a avaliação inicial	31
Tabela 03	Comparação das médias dos parâmetros cardiovasculares, respiratórios e de conforto, dos participantes do estudo em repouso (pré-teste)	44
Tabela 04	Comportamento da frequência cardíaca, durante o Teste de Banco com Cadência Livre	45
Tabela 05	Comportamento da pressão arterial, ao final do Teste de Banco com Cadência Livre	46
Tabela 06	Comportamento da saturação de oxigênio, durante o Teste de Banco com Cadência Livre	47
Tabela 07	Comportamento do parâmetro de conforto, Sensação Subjetiva de Esforço, no quarto e sexto minutos do Teste de Banco com Cadência Livre	48
Tabela 08	Comportamento do parâmetro de conforto, Sensação de Dor, no quarto e sexto minutos do Teste de Banco com Cadência Livre	48
Tabela 09	Capacidade funcional verificada no Teste de Banco com Cadência Livre ..	49
Tabela 10	Capacidade funcional verificada em função do tempo, durante o Teste de Banco com Cadência Livre	49
Tabela 11	Comportamento da frequência cardíaca, durante o Teste da Caminhada de Seis Minutos	50
Tabela 12	Comportamento da pressão arterial, ao final do Teste da Caminhada de Seis Minutos	51
Tabela 13	Comportamento da saturação de oxigênio, durante o Teste da Caminhada de Seis Minutos	52
Tabela 14	Comportamento do parâmetro de conforto, Sensação Subjetiva de Esforço, no quarto e sexto minutos do Teste da Caminhada de Seis Minutos	52
Tabela 15	Comportamento do parâmetro de conforto, Sensação de Dor, no quarto e sexto minutos do Teste da Caminhada de Seis Minutos	53

Tabela 16	Capacidade funcional verificada no Teste da Caminhada de Seis Minutos	53
Tabela 17	Comportamento da frequência cardíaca, durante o Teste de Banco com Cadência Livre e o Teste da Caminhada de Seis Minutos	54
Tabela 18	Comparação da FC alcançada no sexto minuto do TC6min com a FC alcançada durante o TBCL	55
Tabela 19	Comportamento da pressão arterial, ao final do Teste de Banco com Cadência Livre e do Teste da Caminhada de Seis Minutos	56
Tabela 20	Comportamento da saturação de oxigênio, durante o Teste de Banco com Cadência Livre e o Teste da Caminhada de Seis Minutos	57
Tabela 21	Comportamento do parâmetro de conforto, Sensação Subjetiva de Esforço, no quarto e sexto minutos dos testes de Banco com Cadência Livre e da Caminhada de Seis Minutos	58
Tabela 22	Comportamento do parâmetro de conforto, Sensação de Dor, no quarto e sexto minutos dos testes de Banco com Cadência Livre e da Caminhada de Seis Minutos	58
Tabela 23	Comportamento do parâmetro de conforto, Sensação Subjetiva de Esforço, no quarto e sexto minutos do teste de Banco com Cadência Livre e no sexto minuto do Teste da Caminhada de Seis Minutos	59
Tabela 24	Comportamento do parâmetro de conforto, Sensação de Dor, no quarto e sexto minutos do teste de Banco com Cadência Livre e no sexto minuto do Teste da Caminhada de Seis Minutos	59
Tabela 25	Comparação da distancia percorrida (DP) verificada no sexto minuto do TC6min com a quantidade de passos completos (QPC) verificada durante o TBCL	60

LISTA DE ANEXOS

Anexo I	Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – UDESC .	81
Anexo II	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	83
Anexo III	Escala de Dor e Esforço Percebido de BORG (CR10)	86
Anexo IV	Ficha Individual para Anotação dos Dados de Identificação, da Avaliação Física e dos Testes	88
Anexo V	Rotina para o Teste de Banco com Cadência Livre	92
Anexo VI	Rotina para o Teste da Caminhada de Seis Minutos	94
Anexo VII	Banco de Dados Demográficos e Antropométricos	96
Anexo VIII	Banco de Dados dos Parâmetros Cardiovasculares, Respiratórios e de Conforto, na avaliação inicial	98
Anexo IX	Banco de Dados dos Parâmetros Cardiovasculares, Respiratórios e de Conforto, no período pré-teste, do TBCL (B1 e B2) e do TC6min (C1 e C2)	100
Anexo X	Banco de Dados dos Parâmetros Cardiovasculares, Respiratórios, de Conforto e Desempenho, verificados no TBCL (B1 e B2)	105
Anexo XI	Banco de Dados dos Parâmetros Cardiovasculares, Respiratórios, de Conforto e Desempenho, verificados no TC6min (C1 e C2)	110

LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS OU SÍMBOLOS

AIDS	síndrome da imunodeficiência adquirida
ANOVA	<i>analysis of variance</i> – análise de variância
B1	1ª execução do teste de banco com cadência livre
B2	2ª execução do teste de banco com cadência livre
bpm	batimentos por minuto
C1	1ª execução do teste da caminhada de seis minutos
C2	2ª execução do teste da caminhada de seis minutos
cm	centímetros
CMI	comprimento dos membros inferiores [em centímetros]
CO₂	dióxido de carbono
DC	débito cardíaco [em litros por minuto]
DCD	doenças crônico-degenerativas
DOR	sensação subjetiva de dor nos membros inferiores
DP	distância percorrida [em metros]
DPOC	doença pulmonar obstrutiva crônica
f	frequência respiratória [em incursões por minuto]
FC	frequência cardíaca [em batimentos por minuto]
FC_{máx}	frequência cardíaca máxima
ICC	insuficiência cardíaca crônica
IMC	índice de massa corporal
IMC	massa / estatura ²
IRC	insuficiência renal crônica
kg	kilograma
m	metros
MI	membro inferior
MMII	membros inferiores

mm	milímetros
mmHg	milímetros de mercúrio
O₂	Oxigênio
PA	pressão arterial [em milímetros de mercúrio]
PAD	pressão arterial diastólica [em milímetros de mercúrio]
PAM	pressão arterial média [em milímetros de mercúrio] – $(PAS + 2[PAD])/3$
PAS	pressão arterial sistólica [em milímetros de mercúrio]
QPC	quantidade de passos completos
SpO₂	saturação arterial de oxigênio por oximetria de pulso [%]
SSE	sensação subjetiva de esforço
TBCL	teste de banco com cadência livre
TC6min	teste da caminhada de seis minutos
TE	teste de exercício
TEM	teste de exercício máximo
TESM	teste de exercício submáximo
VC	volume corrente de ar [em mililitros]
VE	ventilação minuto [em litros por minuto] – $(f \times VC)$
VO₂máx	consumo máximo de oxigênio [em litros por minuto]
VS	volume sistólico [em mililitros]

1 INTRODUÇÃO

1.1 Problema

O presente estudo tem como temática principal os testes submáximos, largamente empregados como meio de avaliação e monitorização dos participantes de programas de promoção da atividade física e de prevenção e/ou reabilitação física, incluindo escolares, universitários, atletas, idosos e portadores de disfunções crônico-degenerativas.

O planejamento terapêutico dos programas de prevenção e reabilitação dos pneumopatas, dependentes ou não de oxigênio suplementar, cardiopatas e nefropatas crônicos, entre outros, passa por uma abordagem dos aspectos relacionados ao treinamento físico que visa, em geral, o máximo nível de independência e função na comunidade (CAVALHEIRO, 1996).

Tomando por base que qualquer programa de treinamento físico aeróbio deve partir de uma avaliação das condições cardiorrespiratórias, lança-se mão dos mais variados testes de exercício, que podem ser máximos ou submáximos.

Os testes submáximos têm duas aplicações principais: predizer a capacidade aeróbia máxima (testes preditivos) e medir as respostas a atividades físicas padronizadas (testes de desempenho ou testes de capacidade funcional).

Os testes da caminhada de 1 milha, de cicloergômetro de Åstrand-Ryhming e os de banco de Nagle e Balke, podem ser citados como exemplos de testes submáximos preditivos. Entre os testes de capacidade funcional, os mais comuns são o Shuttle Test modificado e os testes da caminhada de 2, 6 ou 12 minutos, com destaque para o Teste da Caminhada de Seis Minutos (TC6min), devido a sua grande aplicabilidade.

Em recente estudo de revisão dos testes de caminhada empregados na avaliação da capacidade funcional relacionada com o domínio cardiorrespiratório, dos cinquenta e dois trabalhos avaliados, trinta e um estavam relacionados com o TC6min mostrando o seu emprego em diferentes populações (SOLWAY et al., 2001).

Outros autores têm citado a utilização do TC6min como a principal opção para a avaliação de idosos e de portadores de Doenças Crônico-Degenerativas (DCD), devido a uma série de fatores, dos quais pode-se destacar: familiaridade com a atividade; ritmo definido pelo indivíduo avaliado (cadência livre); teste submáximo, de baixo custo e fácil aplicação; tempo de execução, considerado adequado e, por apresentar boa correlação com testes máximos (PERES, 2000; HAMILTON; HAENNEL, 2000; CORRÊA DA SILVA; RUBIN; CORRÊA DA SILVA, 2000; STEFFEN; HACKER; MOLLINGER, 2002; ENRIGHT et al, 2003; POULAIN et al, 2003).

Além disso, o TC6min tem uma ampla variedade de indicações, dentre as quais: avaliar e quantificar a adequabilidade da saturação arterial de oxigênio (SpO_2) ao repouso e ao exercício; indicação e monitorização de programas de reabilitação; verificação da quantidade necessária (“titulação”) de oxigênio suplementar durante o exercício físico; avaliação pré e pós-operatória; avaliação de intervenções terapêuticas; predição de morbimortalidade em pacientes com ICC (CORRÊA DA SILVA; RUBIN; CORRÊA DA SILVA, 2000; ATS, 2002).

Contudo, na prática profissional tem-se observado uma limitação ao emprego do teste da caminhada de seis minutos. Esta limitação relaciona-se com a necessidade de uma área com pelo menos trinta metros de comprimento e dois metros de largura (OLIVEIRA;GUIMARÃES; BARRETO, 1996; AACVPR, 1999; ATS, 2002). Este espaço pode ser encontrado em alguns serviços de saúde, mas não na maioria das clínicas, consultórios e mesmo na residência dos pacientes, já que muitos deles são avaliados no local do atendimento.

Há entre os testes aeróbios submáximos outras opções, como os testes com cicloergômetro, esteira rolante e os que utilizam bancos ou degraus (FERNANDES FILHO, 1999; MOLINARI, 2000). Testes que empregam esteira rolante ou cicloergômetro apresentam entre suas limitações a necessidade de local apropriado para sua execução e custo elevado, quando comparados com o TC6min e os testes de banco (ARAÚJO, 1983; CARTER et al, 2003).

A opção que parece ter características semelhantes de custo, versatilidade, facilidade de aplicação e, inclusive, familiaridade com a atividade, são os testes de banco.

Pode-se encontrar na literatura a descrição de um grande número de testes, que têm entre si uma característica comum: cadência [ritmo de passadas] fixa (FERNANDES FILHO, 1999; MOLINARI, 2000). Esta característica difere do TC6min e da maioria dos testes de caminhada, nos quais a velocidade é determinada pelo avaliado, podendo, no caso do TC6min, haver interrupção da caminhada sem que a contagem do tempo seja cessada. Além disso, a maior parte dos testes de banco descritos apresenta a altura do ergômetro (banco) superior aos degraus encontrados nas edificações residenciais ou comerciais (NOONAM; DEAM, 2000). A cadência fixa e a altura inadequada do degrau podem prejudicar o desempenho, nos testes, dos indivíduos idosos ou portadores de doenças crônico-degenerativas durante a aplicação dos testes, indicando uma capacidade funcional subestimada.

Entretanto, recentemente o emprego da subida de degraus tem sido usado para verificar as respostas cardiorrespiratórias de portadores de doenças crônico-degenerativas, com segurança e auxiliando na predição de complicações cardiorrespiratórias, na definição da terapêutica empregada e na avaliação da capacidade funcional (BALFOUR-LYNN et al, 1998; HADELI et al, 2001; BRUNELLI et al, 2002). Estes autores utilizaram bancos ou degraus com altura variando de 15 a 22,5 cm, cadência fixa nos testes de banco e cadência livre no teste de subir escadas.

Finalmente, a utilização dos Testes de Banco é apontada por Corrêa da Silva; Rubin; Corrêa da Silva (2000) como uma alternativa ao TC6min quando não se dispõe de um local apropriado, e como tema de pesquisa futura: “as metodologias reprodutíveis e baratas de testes físicos (ex.: teste de subir escada), adequadas para o uso em países em desenvolvimento, precisam ser avaliadas e o seu uso incentivado”, pela Iniciativa Global para Doenças Pulmonares Obstrutivas Crônicas – GOLD (2001).

Considerando que os testes de banco são um recurso de baixo custo, de fácil aplicação e que utilizam um ergômetro portátil e simples, será de grande utilidade para os profissionais da saúde envolvidos na avaliação, prevenção e reabilitação física poder contar com uma alternativa prática de avaliação da capacidade funcional e das respostas cardiorrespiratórias da população por eles assistida.

Desse modo, é importante conhecer as respostas dos indivíduos frente a essa modalidade de teste de exercício submáximo e, por isso, elaborou-se a seguinte situação problema que norteou este estudo:

“O teste de exercício submáximo proposto, que utiliza banco e cadência livre, é sensível às alterações cardiovasculares, respiratórias e de conforto provocadas em indivíduos adultos idosos de maneira semelhante ao Teste da Caminhada de Seis Minutos?”.

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

- Validar o Teste de Banco com Cadência Livre (TBCL) para avaliação da capacidade funcional de indivíduos adultos de ambos os sexos, com idade entre 60 e 69 anos.

1.2.2 Específicos

- Analisar o comportamento das variáveis cardiovasculares, frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA), respiratória, saturação arterial de oxigênio por oximetria de pulso (SpO₂) e de conforto, sensação subjetiva de esforço (SSE) e sensação subjetiva de dor nos membros inferiores (DOR), durante a realização dos testes de exercício;
- Verificar a repetibilidade dos testes da caminhada de seis minutos (TC6min) e de banco com cadência livre (TBCL);
- Identificar em que período de tempo o TBCL reproduz as alterações cardiovasculares encontradas na aplicação do TC6min;
- Verificar em que período de tempo o TBCL reproduz as alterações respiratórias encontradas na aplicação do TC6min;
- Estabelecer em que período de tempo o TBCL reproduz as alterações do nível de conforto encontradas na aplicação do TC6min;
- Correlacionar o desempenho, distância percorrida (DP) e quantidade de passos completos (QPC), dos participantes na aplicação do TBCL e TC6min;

1.3 Justificativa

Partindo-se do princípio de que os programas de prevenção e reabilitação física têm sido amplamente difundidos e sua implantação tem ocorrido nos mais diferentes níveis de atenção à saúde, faz-se necessário que os instrumentos de avaliação da capacidade cardiorrespiratória e/ou de capacidade funcional dos participantes dos referidos programas, assim como da população em geral, sejam estudados e aprimorados, a fim de que possam ser utilizados de modo cada vez mais fácil e por um número ainda maior de profissionais. A facilidade de aplicação dos testes submáximos, entre eles o teste de banco, vêm incrementar sua utilização em ambientes de dimensões reduzidas, como consultórios, clínicas, associações de idosos e clubes, além de servir para avaliação de grande número de pessoas em campanhas de prevenção (ARAÚJO, 1983; MATHEWS, 1986; MOLINARI, 2000).

Outrossim, os profissionais da saúde têm observado períodos menores de internação hospitalar e o incentivo à permanência dos pacientes em seus lares, a fim de minimizar os riscos de infecção hospitalar e proporcionar maior conforto, com o intuito de facilitar o tratamento dos pacientes crônicos. Em suas casas, porém, a realização de testes submáximos que requerem espaço físico amplo ou instrumentos de medida sofisticados e caros torna-se limitada.

Talvez, inclusive, o maior benefício ocorra para os indivíduos idosos e os portadores de doenças crônico-degenerativas (DCD), que têm recebido especial atenção, nos últimos tempos, dos mais variados segmentos da saúde. Os programas de prevenção e reabilitação, nos diversos níveis, têm contribuído para a diminuição da morbi-mortalidade e, conseqüentemente, para a melhora da qualidade de vida relacionada à saúde (BELARDINELLI et al, 1999; WHELLAN et al, 2001).

Considerando que nenhuma descrição de teste de banco encontrada na literatura contempla as principais características do TC6min – teste submáximo, cadência livre e seis minutos de duração – sugere-se, então, a validação de um teste que utilize o banco como ergômetro, cadência livre e duração similar ao TC6min, comparando o desempenho alcançado com o próprio TC6min. Além disso, devido à grande variedade de altura encontrada nos mais diferentes testes de banco e baseando-se na NBR 9077 (ABNT,

1993), que define a altura ideal de um degrau, surge a necessidade de utilização de um banco com altura semelhante (15 cm) à de um “degrau padrão” (16 – 17 cm), o que viria a facilitar o seu emprego.

Pode-se somar aos aspectos já descritos o fator econômico, pois a aplicação de um teste de banco pode ser adaptada aos degraus de uma escada qualquer, encontrada em muitas residências, edifícios e ginásios, dispensando a necessidade de um ergômetro comercial.

1.4 Hipóteses

Hipótese Geral (H_G):

O TBCL reproduz as alterações cardiovasculares e respiratórias provocadas em indivíduos adultos idosos, encontradas na aplicação do TC6min, no mesmo período de tempo, com nível de conforto similar.

Hipóteses Alternativas à Hipótese Geral:

H₁: O TBCL reproduz as alterações cardiovasculares e respiratórias provocadas em indivíduos adultos idosos, encontradas na aplicação do TC6min, no mesmo período de tempo do TC6min, ainda que o nível de conforto seja diferente;

H₂: O TBCL reproduz as alterações cardiovasculares e respiratórias provocadas em indivíduos adultos idosos, encontradas na aplicação do TC6min, em um período de tempo menor que o do TC6min, mas com nível de conforto similar;

H₃: O TBCL reproduz as alterações cardiovasculares e respiratórias provocadas em indivíduos adultos idosos, encontradas na aplicação do TC6min, em um período de tempo menor que o do TC6min, ainda que o nível de conforto seja diferente.

H₄: O TBCL reproduz a capacidade funcional, em indivíduos adultos idosos, encontrada na aplicação do TC6min, em um período de tempo igual ou menor que o do TC6min, independente do nível de conforto.

1.5 Definição das Variáveis e Termos

1.5.1 Teste de Banco com Cadência Livre:

Variável independente, definida conceitual e operacionalmente como um teste de exercício submáximo, destinado à avaliação da capacidade funcional e/ou capacidade cardiorrespiratória, aplicado com o uso de um banco de 15 cm de altura, 60 cm de largura e 40 cm de profundidade, em um período de tempo mínimo igual a 3 minutos e máximo igual a 6 minutos, em 4 tempos (sobe-sobe-desce-desce), com cadência livre. Durante a sua aplicação serão verificadas as alterações cardiovasculares, respiratórias e do conforto, decorrentes do trabalho aeróbio executado, definidas nos itens 1.5.2 e 1.5.6, e a capacidade funcional, definida no item 1.5.3.

1.5.2 Alterações Cardiorrespiratórias:

Variável dependente, definida conceitualmente como mecanismos de adaptação cardiovascular e respiratória de uma pessoa ao aumento do metabolismo aeróbio (aumento do consumo de oxigênio), compreendendo as etapas de captação, transferência, transporte e metabolização do oxigênio (O_2), e o conseqüente aumento da produção de dióxido de carbono (CO_2). Envolve, entre outros, os seguintes parâmetros cardiovasculares: débito cardíaco (DC), frequência cardíaca (FC), volume sistólico (VS), diferença artério-venosa de O_2 , redistribuição do fluxo sanguíneo e pressão arterial (PA); e ventilatórios: ventilação minuto (VE), volume corrente de ar (VC), frequência respiratória (f) e resistência das vias aéreas (BARROS NETO; CÉSAR; TEBEXRENI, 1999). Operacionalmente são definidas como os valores mensurados antes, durante e após a aplicação do TBCL e do TC6min, dos seguintes parâmetros: FC, PA (PAS, PAD e PAM) e SpO_2 .

Para a verificação da FC e da SpO_2 será utilizado um Oxímetro de Pulso, modelo 9500, da marca NONIN [EUA], que informa a FC em bpm (batimentos por minuto) e a SpO_2 em % (percentual de saturação). A PA será verificada com o auxílio de um Esfignomanômetro de Coluna de Mercúrio, Modelo 12-525, da marca BMS [Japão] e um

Estetoscópio Bi-auricular da marca BD [Brasil], pelo método auscultatório. A PAM será obtida pela seguinte fórmula: $PAM = (PAS + 2PAD)/3$.

1.5.3 Capacidade Funcional:

Variável dependente, definida conceitualmente como a tolerância ou capacidade de um indivíduo para realizar uma determinada atividade, seja esta uma atividade esportiva ou uma atividade de vida diária (ÅSTRAND; RODHAL, 1992). Reflete, ainda, a capacidade de satisfazer as necessidades da vida cotidiana (ELPERN; STEVENS; KESTEN, 2000), que pode estar limitada por disfunções cardiopulmonares, músculo-esqueléticas ou neuromusculares (NOONAN; DEAN, 2000).

Operacionalmente, será representada pela máxima quantidade de passos completos (QPC) executados no Teste de Banco com Cadência Livre, no período de tempo avaliado e pela máxima distância percorrida (DP) no Teste da Caminhada de Seis Minutos.

1.5.4 Período de tempo:

Variável independente secundária, definida conceitual e operacionalmente como o intervalo de tempo medido do início ao término do teste, ou suas frações, em minutos e centésimos de segundo, com o auxílio de um cronômetro.

1.5.5 Dados antropométricos:

Variável de controle, definida conceitualmente como medidas de partes, segmentos ou do corpo humano como um todo. Operacionalmente será definida como:

IMC = Índice de Massa Corporal, medida da relação existente entre a massa corporal (mensurada com uma balança e expressa em kg) e o quadrado da estatura (mensurada com um estadiômetro e expressa em metros). A fórmula para calcular o IMC envolve os dados

da massa e do quadrado da estatura ($IMC = \text{massa} / \text{estatura}^2$), e tem como valores de normalidade, para indivíduos adultos, os índices situados entre 19 e 25 kg/estatura².

Comprimento dos Membros Inferiores (MMII): distância, medida em centímetros, existente entre o trocanter maior do fêmur e o solo, estando o participante em posição ortostática com o peso distribuído em ambos os MMII. Para efeito de medida será utilizado o valor médio entre as medidas do membro inferior (MI) direito e do MI esquerdo. Utilizar-se-á uma fita métrica de material acrílico, inelástico.

1.5.6 Nível de Conforto

Variável interveniente, definida conceitualmente como a Sensação Subjetiva de Esforço (SSE) que se relaciona com o “esforço cardiorrespiratório” ou sensação de “falta de ar” e a Sensação de Dor nos MMII (DOR), ou “esforço localizado” nos membros inferiores, avaliadas através da Escala CR10 de Borg (BORG, 2000).

Operacionalmente, nesta pesquisa, a SSE e a DOR corresponderão aos valores indicados na Escala CR10 de Borg, pelos participantes, antes, durante e após a execução dos testes.

1.5.7 Indivíduos Adultos:

Variável de controle, definida conceitual e operacionalmente como sujeitos de ambos os sexos (masculino e feminino) com idade cronológica entre 60 e 69 anos. Os dados relativos ao SEXO e IDADE serão verificados a partir da entrevista e conferidos através de um documento de registro civil.

Ergômetro:

Instrumento que mede o trabalho físico (FERNANDES FILHO, 1999; ARAÚJO, 2000).

Teste da Caminhada de Seis Minutos:

É um teste simples e prático que requer um corredor de 30 metros de comprimento, mas não equipamentos de exercício ou treinamento avançado para os aplicadores. O TC6min mede a distância que um indivíduo pode caminhar em uma superfície plana em período de seis minutos. Este teste avalia as respostas globais e integradas de todos os sistemas envolvidos durante o exercício, incluindo os sistemas pulmonar e cardiovascular e o metabolismo muscular. O ritmo próprio (cadência livre) leva o avaliado ao nível submáximo da sua capacidade funcional (ATS, 2002).

1.6 Delimitação do Estudo

O estudo delimita-se a avaliar se o Teste de Banco com Cadência Livre (TBCL) é sensível às alterações cardiorrespiratórias provocadas em indivíduos adultos idosos, semelhantes às encontradas na aplicação do TC6min, no mesmo período de tempo e com nível de conforto similar, para fins de validação do referido teste.

O estudo foi realizado no Laboratório de Avaliação Funcional Cardiorrespiratória, anexo à Clínica-Escola do Curso de Fisioterapia da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI – *Campus* I) localizado no município de Itajaí, no estado de Santa Catarina, entre outubro e dezembro (2002) e março e junho (2003).

1.7 Limitações da Pesquisa

As principais limitações têm relação com a falta de controle de algumas situações, tais como: (a) capacidade de compreensão dos participantes em relação às informações pertinentes à rotina dos testes; (b) nível de motivação para a realização dos testes; (c)

utilização da indumentária recomendada (calçados e roupas); (d) utilização de medicações que pudessem interferir nas respostas cardiovasculares e respiratórias ao exercício; (e) alterações bruscas das condições atmosféricas (temperatura e umidade relativa do ar), e (f) a amostra utilizada pode não ser representativa da população estudada.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Com o intuito de fundamentar o problema, descrever alguns aspectos e facilitar a compreensão da avaliação da capacidade aeróbia e, em especial, dos testes submáximos empregados nesta pesquisa realizou-se a presente revisão que compreende os seguintes tópicos: capacidade aeróbia; capacidade funcional; testes de exercício, e processo de validação dos testes de campo e/ou laboratório.

2.1 Capacidade Aeróbia

A Capacidade Aeróbia é um dos componentes da aptidão física dos indivíduos e a sua manutenção é fundamental para o equilíbrio do estado de saúde da população. Os outros componentes da aptidão física são a flexibilidade, o estado nutricional, a força e resistência muscular.

Fernandes Filho (1999) define a capacidade cardiorrespiratória como sendo “a habilidade de realizar atividades físicas, de caráter dinâmico, que envolvam grande massa muscular com intensidade de moderada a alta por períodos prolongados de tempo”. O mesmo autor afirma que a capacidade cardiorrespiratória, aqui entendida como capacidade aeróbia, depende do estado funcional dos sistemas respiratório, cardiovascular, muscular, assim como das suas relações metabólicas.

Do ponto de vista prático, pode-se afirmar que a capacidade aeróbia está relacionada com a capacidade de absorção, transporte, entrega e utilização do oxigênio pelos tecidos durante a realização de exercícios físicos. Este “ciclo” deve ser o mais eficiente possível e, para efeito de avaliação, a capacidade aeróbia máxima pode ser expressa como o Consumo Máximo de Oxigênio [$VO_{2m\acute{a}x}$] (FERNANDES FILHO, 1999;

BARROS NETO; CÉSAR; TEBEXRENI, 1999).

O VO_2 máx pode ser medido diretamente em laboratórios com o emprego dos testes de exercício cardiopulmonar ou ergoespirometria. Pode, ainda, ser estimado a partir de uma série de procedimentos padronizados que em geral consideram a resposta da FC e/ou o desempenho do indivíduo testado (POLLOCK; WILMORE, 1993; ARAÚJO, 2000).

2.2 Capacidade Funcional

A Capacidade Funcional, enquanto terminologia, apresenta-se de diferentes formas pela própria amplitude do termo funcional¹: “que atende a uma função ou a um fim prático”. Para Åstrand; Rodhal (1992) significa a tolerância ou capacidade de um indivíduo para realizar uma determinada atividade, seja esta uma atividade esportiva ou uma de vida diária. Elpern; Stevens; Kesten (2000) afirmam que a capacidade funcional reflete a capacidade de satisfazer as necessidades da vida cotidiana, que, segundo Noonan; Dean (2000), pode estar limitada por disfunções cardiopulmonares, músculo-esqueléticas ou neuromusculares.

Quando relacionada com a realização de um teste de exercício aeróbio máximo, traduz a capacidade de transporte de oxigênio por um determinado indivíduo. Uma série de fatores avaliados durante um teste de exercício máximo pode identificar a capacidade funcional (1) útil, (2) limite e (3) máxima (YAZBEK Jr; BATTISTELLA, 1994).

Entende-se Capacidade Funcional Útil como o nível de esforço que produz o limite da atividade compatível com a ausência de sintomas e/ou sinais eletrocardiográficos de isquemia do miocárdio. A presença destes sinais e/ou sintomas caracteriza a Capacidade Funcional Limite, enquanto a Capacidade Funcional Máxima representa o máximo de esforço que um indivíduo pode alcançar durante o teste de exercício máximo (YAZBEK Jr; BATTISTELLA, 1994).

Na aplicação de testes de exercício submáximos a capacidade funcional está ligada ao desempenho do avaliado na realização da tarefa proposta.

Para a identificação, direta ou indireta, do VO_2 máx e para verificação do

desempenho desenvolveu-se ao longo dos anos uma série de testes, que podem ser classificados de acordo com vários parâmetros, como será visto no próximo tópico.

2.3 Testes de Exercício

Os Testes de Exercício (TE), segundo Araújo (1983; 2000) vêm sendo desenvolvidos desde as últimas duas décadas do século XIX, quando utilizava-se como ergômetro os bancos e lances de escadas. Estes ergômetros prevaleceram até os anos 50 e 60 do século passado, quando houve o maior desenvolvimento do cicloergômetro (bicicleta estacionária) e da esteira ou tapete rolante.

De acordo com Vivácqua; Hespanha (1992), os TE podem ser classificados segundo alguns critérios, como mostrado na Figura 1.

CLASSIFICAÇÃO DOS TESTES DE EXERCÍCIO, QUANTO:			
AO ERGÔMETRO UTILIZADO	AO MODO DE TRABALHO	À APLICAÇÃO DA CARGA	À INTENSIDADE DO EXERCÍCIO
Banco	Contínuo	Única	Submáximo
Cicloergômetro	Descontínuo	Múltipla	Máximo
Cicloergômetro de Braço			
Esteira Rolante			

Fonte: Vivácqua; Hespanha (1992)

Figura 1: Classificação dos Testes de Exercício

Contudo, esta classificação não esgota as variações que ocorrem na prática dos TE, servindo apenas como referencial, visto que os testes de campo (caminhada, corrida e natação), por exemplo, não foram citados.

A despeito desta classificação, está bem estabelecido na literatura os principais objetivos dos TE. De acordo com Araújo (1983), Vivácqua; Hespanha (1992) e Alfieri;

¹ HOUAISS, A.; VILLAR, M.S. *Minidicionário Houaiss da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

Yazbek Jr.; Guimarães (1999), os TE são utilizados como meio diagnóstico (cardiopatias isquêmicas, arritmias, insuficiência cardíaca, hipertensão arterial reativa) ou como meio de avaliação (da capacidade aeróbia, da terapêutica, como estratificação de risco).

Para Fernandes Filho (1999), os TE devem apresentar as seguintes características: (a) mensuráveis; (b) reprodutíveis; (c) escalonados, para que possam se adaptar às individualidades dos sujeitos e (d) controláveis.

2.3.1 Testes de Exercício Máximo (TEM)

Fernandes Filho (1999) define como sendo máximos os TE que levam o indivíduo ao seu maior nível de metabolismo, levando a sua frequência cardíaca (FC) em patamares acima de 90% da sua FC_{máx} prevista pela idade ($220 - \text{idade}$). Para Alfieri; Yazbek Jr.; Guimarães (1999), nos TEM os indivíduos são exercitados até a exaustão ou até atingirem 100% de sua capacidade aeróbia máxima, de acordo com a seguinte fórmula: $FC_{máx} = 210 (\text{idade} \times 0,65)$. Embora utilizem parâmetros distintos, os autores citados concordam que o indivíduo deva ser submetido a graus de esforço que o levem ao máximo do seu rendimento.

Ao atingir este ponto, pode-se verificar com maior precisão a capacidade aeróbia máxima ($VO_{2máx}$) ou de pico (VO_{2pico}), principalmente se o teste for feito com análise simultânea dos gases expirados, o que caracteriza o Teste Cardiopulmonar de Exercício (ARAÚJO, 2000).

2.3.2 Testes de Exercício Submáximo (TESM)

Os testes de exercício submáximos são definidos como aqueles em que os indivíduos atingem entre 75 e 90% da sua FC_{máx} (FERNANDES FILHO, 1999), ou 85%

da capacidade aeróbia máxima [$FC_{\text{submáxima}} = 195 - \text{idade}$], de acordo com Alfieri; Yazbek Jr.; Guimarães (1999).

Noonam; Dean (2000) afirmam que os TESSM são empregados na predição do $VO_2\text{máx}$, na detecção de limitações funcionais, na medida dos efeitos de agentes farmacológicos e/ou programas de exercício. Mais recentemente também têm sido aplicados para a predição de morbi-mortalidade de pessoas portadoras de doenças crônico-degenerativas (OLIVEIRA; GUIMARÃES; BARRETO, 1996).

Ainda segundo Noonan; Dean (2000), os TESSM são classificados como sendo testes preditivos ou testes de performance (desempenho).

No presente estudo serão abordados dois testes (TC6min e TBCL), considerados como testes de performance, já que objetivam verificar a habilidade do indivíduo de realizar um exercício ou atividade pré-determinada (NOONAN; DEAN, 2000).

2.3.2.1 Teste da Caminhada de Seis Minutos

O teste da caminhada de seis minutos (TC6min) é largamente aplicado para medida da capacidade funcional de exercício em indivíduos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), Insuficiência Cardíaca (IC), Insuficiência Renal Crônica (IRC), entre outras DCD. Seu principal objetivo é medir a distância máxima que um indivíduo pode andar dentro do seu próprio limite de velocidade, durante o tempo de seis minutos.

Este teste de caminhada foi desenvolvido a partir do teste da caminhada de 12 minutos, que por sua vez, foi adaptado do teste de corrida de 12 minutos de Cooper (COOPER, 1968), para os portadores de DPOC (McGAVIN; GUPTA; McHARDY, 1976).

Diversos estudos procuraram estabelecer a repetibilidade do Teste da Caminhada de Seis Minutos na sua história recente. Guyatt et al (1984, 1985a, 1985b) procuraram estabelecer a repetibilidade do TC6min em portadores de doenças pulmonares e cardíacas. Riley et al (1992), Cahalin et al (1996), Roul; Germain; Bareiss (1998) e Opasich et al (1998) estudaram a repetibilidade deste teste em portadores de Insuficiência Cardíaca Crônica. Por sua vez, Provenier; Jordaens (1994) testaram a repetibilidade em portadores

de marca-passo, Cahalin et al (1995) em pacientes candidatos a transplante de pulmão, Montgomery; Gardner (1998) em adultos com claudicação intermitente secundária a doença arterial periférica, Hamilton; Haennel (2000) em participantes de programas de reabilitação cardíaca e Troosters; Gosselink; Decramer (1999) em idosos saudáveis.

Em geral a repetibilidade foi estabelecida pelo coeficiente de correlação existente na variável desempenho ou capacidade funcional, representada pela distância percorrida.

Considerado um teste simples e de fácil reprodutibilidade, que utiliza como base a caminhada, que se assemelha com atividades do dia a dia das pessoas avaliadas, permite a observação da tolerância do paciente e das alterações cardiorrespiratórias que possam ocorrer durante o esforço (BITTNER et al, 1993; GUALENI et al, 1998; CORRÊA DA SILVA; RUBIN; CORRÊA DA SILVA, 2000; ATS, 2002).

De acordo com Schaufelberger; Swedberg; Sweden (1998), e Hamilton; Haennel (2000), o TC6min inclui medidas objetivas que demonstram a integridade da capacidade física dos indivíduos. É um teste no qual o paciente é quem determina a sua velocidade, tornando-se um teste submáximo por natureza. Os testes submáximos são aqueles em que o indivíduo é levado a atingir um nível de esforço pré-estabelecido (MOLINARI, 2000).

Estudos realizados no Laboratório de Fisiologia do Exercício do Instituto do Coração (InCor), apresentaram o emprego de uma técnica, em que o paciente controla a velocidade da esteira, à semelhança do que os pacientes fazem no TC6min e, a partir daí, fizeram estudos com análise direta do consumo de oxigênio (VO_2), a fim de analisar a que tipo de esforço o paciente estava sendo submetido. Foram estudados 17 pacientes com função ventricular diminuída, e observou-se que o consumo de oxigênio (VO_2) durante o TC6min em esteira, atingiu 74% do pico de VO_2 e a distância caminhada foi de 54% da distância caminhada no teste máximo, mostrando que a intensidade do esforço no TC6min é submáxima (OLIVEIRA; GUIMARÃES; BARRETO, 1996).

Assim, este teste é útil para determinar o nível de aptidão aeróbia em indivíduos aparentemente saudáveis. Por estar intimamente ligado com as atividades físicas encontradas no dia a dia, o paciente se identifica mais com este teste, do que com os testes ergométricos, que requerem laboratório e exigem certa familiaridade do paciente em relação ao mesmo (GUYATT et al, 1984; GUYATT et al, 1985b).

Outro aspecto discutido na literatura refere-se ao tempo dos testes de caminhada. Estudos realizados por Wright; Gregoire; Filley (1953) mostraram o consumo máximo de

oxigênio durante o exercício físico realizado em seis minutos. Analisaram-se 108 indivíduos normais e com doenças pulmonares que realizaram o exercício na esteira, aumentando gradualmente a sua elevação. A medição do consumo máximo de oxigênio foi realizada nos últimos dois minutos. Verificou-se uma correlação entre o equivalente ventilatório de oxigênio e a capacidade respiratória máxima, demonstrando que seis minutos é um tempo de exercício suficiente para se alcançar uma boa correlação com o consumo máximo de oxigênio.

Em um estudo mais recente, Butland et al (1982), mostraram boa correlação entre os resultados obtidos na distância percorrida ao final de 2, 6 e 12 minutos de caminhada. No entanto, os autores afirmam que quanto menor o tempo de caminhada, menor o poder discriminatório do teste. Sendo assim, concluíram que o período de seis minutos é o mais adequado e menos exaustivo para avaliar a tolerância ao exercício.

Verificou-se ainda, em outro estudo, que o teste com duração de doze minutos, realizado no cicloergômetro, apresentou a mais estreita correlação com o consumo máximo de oxigênio, e demonstrou-se que o tempo de seis minutos é reconhecidamente apropriado para as avaliações do consumo de oxigênio durante o esforço físico, apresentando-se como uma opção mais confortável para o paciente (BERNSTEIN et al, 1994).

Meyer et al (1997), confirmam que o teste da caminhada de seis minutos é muito confiável e mais prático do que o original de 12 minutos.

Em relação à reprodutibilidade do teste, discute-se quantos testes deve-se realizar, a fim de se conhecer a capacidade física basal dos pacientes e se os testes são reprodutíveis para que possam ser considerados os parâmetros de estudos comparativos e de avaliação.

Estudos demonstraram a reprodutibilidade do teste da caminhada de seis minutos examinando um grupo de trinta e seis pacientes com DPOC, que realizavam doze caminhadas, em dias consecutivos, aplicando um incentivo verbal a cada trinta segundos. Eles observaram que o efeito do aprendizado do teste não se restringe apenas às primeiras três caminhadas, mas que o aprendizado também pode ser pronunciado repetindo-se o teste em intervalos curtos de tempo (KNOX, MORRISON, MUERS, 1988).

De acordo com Zu Wallack (1991), o desempenho do indivíduo no TC6min, pode ser aumentado quando os testes são realizados num estreito intervalo de tempo.

O efeito do aprendizado na repetição dos testes da caminhada de seis minutos e mesmo em outros testes de exercícios é mais pronunciado quando os testes são repetidos

em períodos de tempo mais curtos (KNOX; MORRISON; MUERS, 1988). Os mesmos autores mostraram que os pacientes que andavam quatro vezes por dia em três dias consecutivos chegaram a apresentar incremento percentual na distância caminhada de até 16% nos primeiros três testes da caminhada e que a média de incremento chegou a 33% após a décima segunda caminhada. No mesmo estudo, o grupo de pacientes que caminhou três vezes por dia em quatro dias diferentes, separados entre si por intervalos de uma semana, teve média de incremento percentual na distância caminhada de 8,5% ao final da décima segunda caminhada, sendo que o incremento maior foi verificado entre a terceira e a décima segunda caminhada. O aumento da distância caminhada nos primeiros testes representa provavelmente, uma alteração na motivação do paciente. Já em um estudo brasileiro os resultados, mostraram que testes de caminhada realizados com o pesquisador acompanhando o paciente promovem aumento de cerca de 20% em relação à distância caminhada quando o paciente anda sozinho (RIBEIRO; JARDIM; NERY, 1994).

O encorajamento com frases de incentivo, feito por um supervisor que não caminha ao lado do paciente durante o teste, é outro fator que é capaz de aumentar a distância caminhada (GUYATT et al, 1984).

Ribeiro; Jardim; Nery (1994), descrevem que a melhora do desempenho em testes consecutivos é verificada por somação do incentivo e aprendizado. Observaram ainda, que o fato de as distâncias percorridas nos testes terem sido muito semelhantes mostra que a estimulação para o paciente andar rapidamente, seguindo um investigador que o incentiva, reduz a diferença entre o teste inicial e o subsequente, fazendo com que o primeiro teste esteja muito próximo da real condição do paciente, dispensando repetidas caminhadas.

A aplicação em portadores de ICC e DPOC continua sendo o principal foco dos estudos relacionados com o TC6min. Porém, na última década, vários estudos foram realizados em portadores de outras doenças crônico-degenerativas (PROVENIER; JORDAENS, 1994; FITTS; GUTHRIE, 1995; KADIKAR; MAURER; KESTEN, 1997; MONTGOMERY; GARDNER, 1998) e em idosos (TROOSTERS; GOSSELINK; DECRAMER, 1999; STEFFEN; HACKER; MOLLINGER, 2002; ENRIGHT et al, 2003). Outros estudos sugeriram equações de distância prevista para a população adulta (ENRIGHT; SHERRILL, 1998; GIBBONS et al, 2001) e, mais recentemente foi sugerida uma padronização dos procedimentos do teste, devido a grande variação verificada nas pesquisas realizadas (ATS, 2002).

2.3.2.2 Testes de Banco

Os testes de banco ou degraus são classificados como opção de ergômetros para teste de exercício, e não necessitam de recursos maiores para sua aplicação, sendo considerados mais adequados para avaliação de grandes grupos e de não atletas.

Algumas considerações a respeito dos testes de banco foram feitas por Molinari (2000). O autor afirma que a avaliação da capacidade aeróbia neste tipo de teste baseia-se principalmente na relação linear existente entre a FC e o VO_2 máx, devendo a FC ser aferida no período de recuperação. Em relação ao teste propriamente dito, cita a avaliação da capacidade aeróbia e a triagem ou estratificação dos sujeitos da população como os seus principais objetivos.

O banco, como ergômetro, é barato, portátil, dispensa calibração, não utiliza energia elétrica, apresenta facilidade de operação, requer espaço reduzido, apresenta baixo nível de ruído, familiaridade com a atividade, envolve grande massa muscular e é aplicável em crianças, pacientes e usuários de academias (ARAÚJO, 1983; MOLINARI, 2000). A sua altura pode ser fixa, progressiva ou ajustável (SOUZA; PELLEGRINOTTI, 1998; MOLINARI, 2000) e pode contar com um ou dois degraus (FERNANDES FILHO, 1999).

Carnaval (1998), Fernandes Filho (1999), Noonan; Dean (2000) e Molinari (2000) citam vários protocolos de teste de banco, dentre os quais destacam-se: (a) Teste de Harvard; (b) Teste do Queen's College (Katch e McArdle); (c) Teste de Åstrand e Rodahl; (d) Teste de Nagle; (e) Teste de Balke; (f) Teste de Kash; (g) Teste de Master e o (h) Canadian Aerobic Fitness Test. Como característica comum os testes apresentam a cadência pré-determinada (passos por minuto). A altura dos bancos varia de um teste para outro e quando há variação dentro do mesmo teste, esta se relaciona ou a cargas múltiplas ou a diferença de sexo, não sendo levado em consideração a variação da estatura entre os sujeitos e nem a idade, exceção feita ao Protocolo de Cirilo.

Preocupados com a possível desvantagem mecânica apresentada por indivíduos com estatura desproporcional à altura do banco (sujeito alto e banco baixo ou o contrário), Souza; Pellegrinotti (1998) estudaram esta relação e ao final do seu trabalho sugeriram

alturas diferentes do banco para as diferentes faixas de estatura, independente do sexo ou idade, gerando o chamado Protocolo de Cirilo (FERNANDES FILHO, 1999).

2.4 Processo de Validação de Testes de Campo e/ou Laboratório

Segundo Mathews (1986), somente a partir de 1880 maior atenção foi dada à medição da aptidão física, que apresentou grande evolução nos anos seguintes e contribuiu para que, a partir de 1920 os métodos em educação física foram enriquecidos pelo uso difundido de testes, medições e instrumentos de avaliação.

Mathews (1986), faz uma revisão histórica dos testes de aptidão física e, de especial interesse para este estudo são os dados referentes aos testes de capacidade aeróbia citados resumidamente a seguir:

- Em 1905, Crampton [EUA] elaborou um dos primeiros testes cardiovasculares.
- O teste de McCurdy, de 1910, deu seqüência aos testes cardiovasculares, sendo seguido pelo teste de Schneider [Inglaterra] utilizado para avaliar os pilotos ingleses da primeira grande guerra.
- Em 1920, McCloy publicou algumas tabelas de contagem atlética, consideradas uma das primeiras aplicações dos procedimentos estatísticos na área da educação física.
- Em 1930, Tuttle [EUA] formulou um teste de proporção do pulso cardíaco, precursor do teste de banco de Harvard, instrumento utilizado até hoje.
- Em 1941, no início da segunda grande guerra, muitos testes foram desenvolvidos para avaliar a aptidão motora das forças armadas, utilizando corridas, flexões e paradas. De acordo com procedimentos estatísticos válidos, normas foram estabelecidas permitindo meios confiáveis de avaliar a aptidão geral.

Do ponto de vista da metodologia, os testes são definidos como instrumentos utilizados para obter dados que permitam medir o rendimento, a competência, a capacidade ou a conduta dos indivíduos, de forma quantitativa (MARCONI; LAKATOS, 1996). Os

mesmos autores classificam os testes em: (a) testes de campo e (b) de laboratório, cada qual apresentando vantagens e desvantagens (Figura 2).

	Testes de Campo	Testes de Laboratório
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Menor custo • Pode ser realizado com número maior de pessoas • Fácil aplicabilidade • Maior possibilidade de reprodução das características do ambiente das pessoas testadas • Maior versatilidade quanto a possibilidade de criação de novos testes • Maior simplicidade na utilização dos equipamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Controle maior de variáveis, tais como: temperatura, umidade, etc • Padronização entre teste e re-teste • Geralmente é no laboratório que se dispõem dos equipamentos de maior tecnologia;
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Dificil controle de algumas variáveis, tais como: temperatura, umidade do ar, tipo de terreno • Limitação em relação à qualidade dos equipamentos do laboratório para o campo • Maior dificuldade de padronização entre teste e re-teste. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior custo • Geralmente os testes de laboratório são realizados individualmente ou com número reduzido de pessoas • Os equipamentos de alta tecnologia e muitas vezes de alta complexidade podem apresentar dificuldades quanto à calibração e manutenção • Exige treinamento especializado para a operação dos equipamentos.

Figura 2: Vantagens e Desvantagens dos Testes de Campo e de Laboratório

Marconi; Lakatos (1996) também classificam os testes quanto a sua aplicação e apresentam a seguinte definição para os Testes de Aptidão: “são os testes que visam prever a capacidade ou grau de rendimento que um indivíduo consegue ao executar tarefa determinada. A aptidão não pode ser medida diretamente, mas apenas deduzida pela análise dos rendimentos do avaliado”.

Mathews (1986) aponta quatro critérios avaliadores da autenticidade científica de um teste: validade, repetibilidade (confiança), objetividade e normas.

O fundamental quando se deseja medir alguma coisa é conhecer a natureza do que deve ser medido, precisando, para tanto, determinar os objetivos a serem atingidos e criar um instrumento de medida adequado a estes objetivos (SAWREY; TELFORD, 1976).

2.4.1 Critérios para Avaliação da Autenticidade Científica de um Teste

2.4.1.1 Validade

Este critério avalia se o teste realmente mede o que se pretende medir; é necessário que os resultados concordem com a realidade observada. Um teste não é válido de modo geral, mas em relação a determinado propósito, determinado ambiente e para um grupo particular, com características específicas.

Para Richardson (1989), a validade indica a capacidade de um instrumento produzir medições adequadas e precisas para chegar a conclusões corretas, bem como a possibilidade de aplicar as descobertas a grupos semelhantes. A validade interna refere-se à exatidão dos dados e à adequação das conclusões, enquanto a validade externa diz respeito à possibilidade de generalizar os resultados a outros grupos semelhantes.

Ainda segundo Richardson (1989), a validade é o grau no qual os escores de um teste estão relacionados com algum critério externo do mesmo teste, que podem ser os escores obtidos em outros testes, definições de conceitos ou formulação de objetivos. Pode ocorrer que um teste confiável não meça a variável que se deseja.

Dessa forma, dependendo da finalidade do teste, da interpretação que se dará aos escores e da aplicação do teste, existem diferentes formas de avaliar o grau de validade dos testes (MOREIRA; SILVEIRA, 1993; RABELO, 1999):

- Validade de conteúdo – verifica se os itens que constituem um instrumento de medida são representativos do universo que ele pretende representar, ou ainda, se os itens são, do ponto de vista teórico, indicadores da variável a ser medida, do construto.
- Validade em relação critério – é estabelecida por se demonstrar empiricamente a existência de relação (através de um coeficiente de correlação ou de outra medida de associação) entre a medida do construto, realizada com instrumento a validar, e uma outra variável relevante (critério). Diferencia-se em validade preditiva e validade concorrente:

Validade concorrente: diz respeito a um critério externo ao instrumento, fazendo uma predição imediata. É a relação dos escores de um teste proposto com um outro teste,

chamado padrão. Exemplificando, se um novo instrumento é aplicado juntamente com um teste de reconhecida validade e obtém-se uma alta correlação entre os escores em ambos os instrumentos, isso evidencia a validade concorrente.

Validade preditiva: assim como a validade concorrente prediz sobre um critério externo ao instrumento, diferindo apenas na dimensão temporal. Este tipo de validade prediz o comportamento futuro de um indivíduo ou estima sua situação atual com respeito a uma variável de particular importância, mas diferente do instrumento.

- Validade de constructo – é configurada através da testagem de diversas hipóteses de relação ou de ausência de relação do constructo (variável medida) com outros constructos (outras variáveis). Quando a teoria permite prever que o constructo se relaciona mais com uma variável do que com outra, tal hipótese pode ser testada. Também fazem parte da validade de construto, os estudos da estrutura interna e da consistência interna da medida.

2.4.1.2 Repetibilidade (Confiança)

A repetibilidade pode ser definida como “a consistência do teste ao fazer qualquer medida” (SAWREY; TELFORD, 1976). Ou ainda, a confiança é a capacidade que devem ter os instrumentos, de produzir medições constantes quando aplicados a um mesmo fenômeno (RICHARDSON, 1989). Para determinar a repetibilidade de um teste ele deve ser aplicado a um grupo apropriado de pessoas e em circunstâncias também adequadas. A repetibilidade pode ser expressa por um coeficiente de correlação, chamado de coeficiente de confiança. Como se trata de um critério baseado na correlação de escores ou resultados, existem, de acordo com Rabelo (1999) e Anastasi; Urbina (2000), diferentes formas de correlação e, portanto, diferentes medidas ou métodos para o cálculo da repetibilidade:

- Teste Re-teste – consiste em repetir o teste aplicado em uma segunda ocasião. O coeficiente de repetibilidade, neste caso, é a correlação entre os escores obtidos pelas mesmas pessoas nas duas aplicações do teste. A variância de erro identifica as flutuações aleatórias de desempenho de uma sessão de teste para a outra.

- Forma-Alternada – quando os mesmos indivíduos podem ser testados com uma forma do teste na primeira ocasião e com outra, equivalente, na segunda. O coeficiente de confiança é obtido pela correlação entre os escores obtidos nas duas formas.

- Método das Metades – são obtidos dois escores para cada pessoa, dividindo-se o teste em metades equivalentes. As metades são organizadas com a soma dos escores nos itens ímpares e a soma dos escores nos itens pares. O coeficiente de repetibilidade pode ser estimado através da fórmula de Spearman-Brown.

- de Kuder-Richardson – baseia-se na consistência de respostas a todos os itens do teste (consistência inter-item), também com uma única aplicação do teste e o coeficiente de confiança é calculado por diferentes métodos.

- do Avaliador – é calculado o coeficiente de correlação dos escores obtidos dos testandos submetidos a dois examinadores/avaliadores.

2.4.1.3 Objetividade

A objetividade também está relacionada com o grau de consistência dos resultados. Quando os resultados do teste não são afetados por preconceitos ou julgamento pessoal do examinador, diz-se que ele é objetivo. Portanto, para determinar a objetividade de um teste, duas aplicações do instrumento no mesmo grupo, feitas por examinadores diferentes, devem apresentar resultados concordantes (SAWREY; TELFORD, 1976; RABELO, 1999). Um teste de objetividade constitui o melhor caminho, pois um único examinador poderia repetir um erro de medição não revelado, ao passo que seria improvável que dois ou mais examinadores repetissem o mesmo erro.

2.4.1.4 Coefficiente de Correlação para Repetibilidade, Validade e Objetividade

O grau de concordância entre duas variáveis é denominado correlação, que é expressa através de um coeficiente ou correlação (RABELO, 1999). Um coeficiente de correlação é usado para relatar confiança (repetibilidade), objetividade e validade. O símbolo r é utilizado para designar o coeficiente de correlação, computado matematicamente (MATHEWS, 1986).

Se existir perfeita concordância entre as duas variáveis, o r é igual a 1; se existir perfeita concordância, mas através de uma correlação negativa, isto é, enquanto uma variável torna-se maior a outra se torna menor, o r é igual a -1 (MATHEWS, 1986). Os graus de concordância entre duas variáveis são comumente expressos de +1,0 a -1,0.

MATHEWS (1986) sugere um padrão de avaliação de testes, determinado através da análise de seu coeficiente de correlação:

$r = |0,90$ a $0,99|$: testes que mostrem uma correlação dentro desta faixa revelam acordo excelente entre as variáveis. Os testes de aptidão física deveriam mostrar repetibilidade e objetividade dentro desta faixa.

$r = |0,80$ a $0,89|$: os coeficientes de objetividade ou repetibilidade inseridos nesta faixa podem ser considerados moderados ou aceitáveis; os coeficientes de validade dentro desta faixa podem ser interpretados como muito bons de 0,80 a 0,85 e excelentes acima de 0,85. Um coeficiente de validade acima de 0,89 raramente é obtido.

$r = |0,70$ a $0,79|$: em testes de aptidão física esta faixa pode ser considerada fraca ou moderada para a repetibilidade e a objetividade, podendo ser considerada boa para a validade. A complexidade das variáveis envolvidas é determinante do grau de correlação aceitável para a validade. Para testes na área da psicologia, coeficientes de repetibilidade e objetividade nesta faixa podem ser considerados bons.

$r = |0,60$ a $0,69|$: esta faixa de correlação, bem como as faixas inferiores, de maneira geral são consideradas fracas. A exceção poderia ser feita para a validade dos testes mais complexos.

2.4.1.5 Normas

Norma é um padrão ao qual um resultado obtido pode ser comparado. Este critério estabelece que testes apresentando normas acompanhantes são mais úteis do que os outros que não as apresentem. Quando um teste é aplicado e os resultados são obtidos, é

interessante saber em que grau estes resultados são comparáveis a outros resultados com indivíduos semelhantes (MATHEWS, 1986).

Para elaborar um jogo de normas, é necessário que um número suficiente de indivíduos seja testado, garantindo a confiança dos resultados. Também é necessário que os dados sejam obtidos de uma amostra escolhida ao acaso. Assim, podem ser estabelecidas médias resultantes em normas. Trata-se de um processo delicado, pois se não for testado um número suficiente de indivíduos, a norma criada pode ser muito alta ou muito baixa. Por outro lado, se os dados usados para a confecção de normas não forem coletados de amostra escolhida ao acaso, as normas podem transformar-se em representação injusta de uma variável (MATHEWS, 1986).

2.5 Processo de Construção de Testes de Campo e/ou Laboratório

O estágio de construção de um teste reflete duas tendências principais: (1) uma orientação teórica fortalecida e (2) uma estreita ligação entre determinada teoria ou base de conhecimento e a verificação através da testagem de hipóteses empíricas e experimentais (ANASTASI; URBINA, 2000).

Segundo estes autores, para a construção de um teste de campo e/ou laboratório, alguns passos devem ser seguidos:

- a. formulação dos objetivos (geral e específicos);
- b. relação dos indicadores (variáveis que podem ser medidas) com os construtos (criados a partir dos objetivos);
- c. elaboração de um número de itens suficientes e objetivos;
- d. pré-testagem em uma amostra representativa de indivíduos com as características desejáveis na população a ser examinada;
- e. tratamento estatístico dos escores;
- f. elaboração dos índices de dificuldade e de discriminação dos itens;
- g. determinação dos critérios de cientificidade (confiança e validade);
- h. organização dos testes na forma definitiva;

Por fim, segundo Farinatti; Monteiro (1999), devem ainda ser observados alguns pontos importantes na construção de um teste:

- a. Além dos critérios de cientificidade, deve-se levar em consideração fatores como custo, tempo disponível e operacionalidade;
- b. A qualificação de pessoal deve incluir rígido treinamento dos profissionais que irão aplicar o teste;
- c. Antes do processo de avaliação através do teste selecionado, deve-se ter certeza que a pessoa avaliada possui condições de realizar o referido teste;
- d. O avaliador deve incentivar o avaliado durante a realização de alguns procedimentos, pois a motivação é crucial em determinados testes;
- e. Em relação às normas utilizadas na interpretação dos resultados, deve-se ter o cuidado de não adotar padrões estabelecidos a partir de populações que não apresentem características semelhantes às da população avaliada.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Neste capítulo são apresentados os aspectos do estudo referentes aos procedimentos operacionais de execução da pesquisa.

3.1 Características da Pesquisa

Com o intuito de construir e validar um teste de exercício submáximo, constituído por um equipamento (ergômetro) e um método, para avaliação da capacidade funcional, realizou-se esta pesquisa, classificada como um estudo experimental (JORGE; RIBEIRO, 1999; MELO, 2001), pois procurou verificar o relacionamento entre a variável independente (TBCL) e as variáveis dependentes (alterações cardiovasculares, respiratórias e capacidade funcional), na presença de uma variável independente secundária (período de tempo) e de uma variável interveniente (conforto). O estudo passou por três etapas, após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – CEP do CEFID/UDESC (ANEXO I):

- a) construção do ergômetro;
- b) aplicação do método; e
- c) validação do teste.

A coleta de dados foi realizada no Laboratório de Avaliação Cardiorrespiratória do curso de Fisioterapia da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI - Campus I), localizado

no município de Itajaí, no Estado de Santa Catarina, nos meses de outubro a dezembro (2002) e março a junho (2003).

3.2 Participantes

A amostra do estudo foi composta de indivíduos adultos voluntários de ambos os sexos com idade mínima de 60 anos e máxima de 69 anos, integrantes da população da foz do Rio Itajaí-Açú (Itajaí, Navegantes e Balneário Camboriú), que participam de “grupos da terceira idade”.

Como critérios de inclusão, além das características supracitadas, estabeleceu-se que os sujeitos deveriam (1) ser alfabetizados; (2) ter nível de compreensão suficiente para o entendimento da rotina dos testes; (3) não possuir limitações do aparelho locomotor para o cumprimento das rotinas e (4) concordar em participar da pesquisa (ser voluntário e assinar o termo de consentimento livre esclarecido).

Seriam excluídos da amostra os participantes que (1) não atendessem as solicitações do pesquisador, referentes ao estudo em questão; (2) apresentassem alterações no comportamento fisiológico que impossibilitassem a continuidade do estudo (coleta de dados).

A técnica de amostragem empregada foi do tipo não-probabilística, em função de a amostra ser formada por voluntários (BERQUÓ; SOUZA; GOTLIEB, 1981).

3.2.1 Características da amostra

No período em que foi realizada a coleta de dados (outubro a novembro de 2002 e março a junho de 2003), 63 pessoas apresentaram-se voluntariamente para participar do estudo. Destas, 11 não foram incluídas no estudo por: apresentar limitação do aparelho locomotor (9) ou analfabetismo (2). Dos 52 voluntários incluídos no estudo, 5 foram

excluídos por: não atender às solicitações do pesquisador (1); desistência (2) ou alterações no comportamento fisiológico (2 – dessaturação ou bradicardia).

Os 47 participantes restantes cumpriram todas as etapas do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo II), o que possibilitou que seus dados fossem apresentados e analisados.

As características demográficas e antropométricas dos participantes estão na Tabela 1 e Anexo VII.

TABELA 1: Características demográficas e antropométricas da amostra:

Característica	Valor	Intervalo
Participantes (n)	47	
Sexo (Masculino/Feminino)	12/35	
Idade (anos)	64,68 (2,74)	60 – 69
Estatura (m)	1,55 (0,07)	1,44 - 1,73
Massa corporal (kg)	66,12 (14,39)	45,00 - 132,00
IMC (massa/estatura ²)	27,38 (4,59)	19,61 - 44,10
MIM (cm)	81,37 (4,70)	72,50 - 97,50

Os dados estão expressos como média (desvio padrão); valor mínimo – valor máximo.

Os valores dos parâmetros cardiovasculares, respiratórios e de conforto, durante a avaliação inicial, estão na Tabela 2 e Anexo VIII.

TABELA 2: Características cardiovasculares, respiratórias e de conforto, durante a avaliação inicial:

Característica	Valor	Intervalo
FC (bpm)	73,45 (11,71)	54 – 100
PAS (mmHg)	133,17 (14,83)	98 – 160
PAD (mmHg)	78,02 (8,16)	60 – 90
PAM (mmHg)	96,40 (9,09)	75 – 113,33
SpO ₂ (%)	97,04 (1,65)	89 – 99
SSE	0,02 (0,10)	0,0 – 0,5
DOR	0,00 (0,00)	0,0 – 0,0

Os dados estão expressos como média (desvio padrão); valor mínimo – valor máximo.

3.3 Fundamentação Teórica

O teste proposto possui duas características principais que o diferem da maioria dos testes de banco pesquisados.

A primeira e, talvez, a mais importante, é a cadência, pois no presente estudo os participantes determinaram o próprio ritmo de subidas e descidas do ergômetro, tendo considerado-o o mais intenso possível. Essa característica, que difere o teste proposto de todos os outros testes de banco aplicados com o propósito de avaliação da capacidade funcional, justifica-se pela diminuição da coordenação motora, força muscular, flexibilidade, tempo de reação, equilíbrio e da própria capacidade funcional presentes nos indivíduos da faixa etária estudada (WELCH, 1998). Além disso, embora não seja objeto desta pesquisa, o teste poderá ser empregado por portadores das mais diferentes doenças crônico-degenerativas (ICC, DPOC, IRC, Artrose, Diabetes, AIDS, ...), sabidamente mais limitados em relação às capacidades físicas. Outrossim, a cadência livre está presente na maioria dos testes de campo empregados para a população em questão, como o TC6min, o Teste da Milha, o Teste da Caminhada de 12 minutos e o Self-Paced Walking Test (NOONAN; DEAN, 2000).

A segunda importante característica é a altura do banco, estabelecida como 15 centímetros. A maioria dos estudos consultados utilizou bancos com altura maior do que a proposta para este teste (SHAPIRO; SHAPIRO; MAGAZANIK, 1976; JONES; WAKEFIELD; KONTAKI, 1987; FRANCIS, 1987; RICHARDSON; HARDMAN, 1989; KRAMER et al, 1999; NOONAN; DEAN, 2000; MOLINARI, 2000; HADELI et al, 2001). A definição da altura foi baseada no tamanho ideal de um degrau padrão (ABNT, 1993) e em estudos citados por Jucá (1993) que sugerem a altura de 15 cm como a ideal para as pessoas com menor nível de treinamento. Além disso, tendo em vista a normatização da altura dos degraus, pode-se somar a estes dados a facilidade de se encontrar ergômetros “naturais” ou obstáculos (degraus ou bancos) com esta medida nas residências, parques, ginásios, etc ..., o que facilitaria a aplicação do teste nos mais diversos ambientes. Contudo, deve-se reforçar a idéia de que o teste destina-se a uma população idosa, geralmente sedentária e freqüentemente portadora de DCD, o que poderia

vir a dificultar a realização do teste em ergômetros mais altos e, inclusive, levar a ocorrência de acidentes.

Por fim, objetivou-se com o TBCL mensurar as respostas de alguns dos mecanismos de adaptação cardiovascular e respiratória (FC, PA e SpO₂) ao aumento do metabolismo aeróbio proporcionado pelo ciclo de subidas e descidas do ergômetro. Como visto no Capítulo 1, as respostas cardiorrespiratórias envolvem uma série de parâmetros que se alteram em função do mecanismo de captação, transferência, transporte e metabolização do O₂, e o conseqüente aumento da produção de CO₂ (BARROS NETO; CÉSAR; TEBEXRENI, 1999) sendo, geralmente, modificadas com o envelhecimento (PEEL, 1994; COBB et al, 2000; WILLIAMS; HIGGINS; LEWEK, 2002).

3.3.1 Descrição do Ergômetro

3.3.1.1 Composição

O banco utilizado como ergômetro neste estudo foi construído a partir dos seguintes materiais:

- uma lâmina de madeira do tipo “compensado naval” com 220 cm de comprimento x 110 cm de largura x 1,5 cm de espessura, da qual foram recortadas:
 - 1 (uma) lâmina de 60 cm x 40 cm
 - 2 (duas) lâminas de 60 cm x 13,5 cm
 - 3 (três) lâminas de 37 cm x 13,5 cm
- uma placa de material antiderrapante, cor cinza, com 100 cm de comprimento x 80 cm de largura x 0,2 cm de espessura;
- material auto-adesivo (cola) para fixação das lâminas de madeira e da placa de material antiderrapante na madeira;
- 30 parafusos auto-atarrachantes para fixação das placas de madeira.

3.3.1.2 Dimensão

O ergômetro construído tem as seguintes medidas: 60 cm de largura, 40 cm de profundidade e 15 cm de altura e pode ser visualizado nas Figuras 3 e 4.

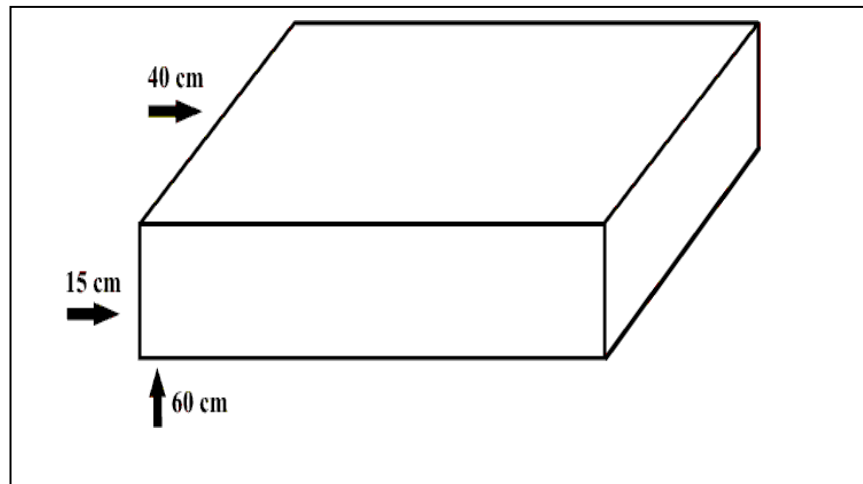


Figura 3: Medidas do Ergômetro, em perspectiva tridimensional (escala 1:10).



Figura 4: Ilustração do Ergômetro.

3.4 Instrumentos de Medida

Os seguintes instrumentos de medida foram utilizados durante o estudo para medir:

3.4.1 Pressão Arterial (PA)

- o esfigmomanômetro com coluna de mercúrio, marca BMS, modelo 12-525 [Japão], com resolução igual a 2 mmHg (milímetros de mercúrio);
- o estetoscópio bi-auricular, marca BD, modelo Duo-Sonic [Brasil];
- o a PAM foi obtida com o uso da fórmula:

$$PAM = \frac{PAS + 2(PAD)}{3}$$

3

3.4.2 Saturação Arterial de Oxigênio por Oximetria de Pulso (SpO₂) e Frequência Cardíaca (FC)

- o oxímetro de pulso da marca NONIN, modelo 9500 [EUA], que mede a saturação de oxigênio entre 0 e 99%, com resolução igual a 1% e precisão igual a $\pm 2\%$. A FC é medida entre 30 e 254 bpm, com resolução igual a 1 bpm e precisão igual a ± 2 bpm.

3.4.3 Nível de Conforto

{ Dor nos MMII (DOR)
 { Sensação Subjetiva de Esforço (SSE)

- o escala CR10 de BORG – (Anexo III).

3.4.4 Período de Tempo

- o Cronômetro digital da marca CITIZEN [Japão], com escala em centésimos de segundo.

3.4.5 Massa Corporal

- o Balança digital da marca WELMY, modelo W200 [Brasil]; capacidade igual a 150 kg e sensibilidade igual a 100 gramas.

3.4.6 Estatura

- o Estadiômetro de aço, marca SECA, modelo 208 [Alemanha]; amplitude igual a 200 cm e sensibilidade igual a 1 milímetro.

3.4.7 Índice de Massa Corporal

- o O IMC foi calculado pela fórmula de Quetelet [IMC = massa (kg)/quadrado da estatura (h^2)], com o auxílio de uma calculadora digital, marca CASIO, modelo fx 82-TL [Japão].

3.4.8 Comprimento do MMII

- o uma fita métrica de material acrílico, inelástica, da marca TBW [Taiwan], com comprimento total igual a 150 cm e resolução igual a 1 mm.

3.4.9 Distância Percorrida no TC6min

- o uma trena de fibra de vidro, inelástica, da marca WESTERN [China], com 30 metros de comprimento e resolução igual a 2 mm.

3.4.10 Passos Completos

- o a quantidade de passos realizados pelo participante foi medida pela observação do avaliador e anotada a cada minuto na ficha de registro de dados, a partir do 3º minuto, momento em que geralmente se alcança o estado de equilíbrio aeróbio (steady-state).

Além dos instrumentos de medida supracitados ainda foi utilizada uma ficha individual para anotação dos dados de Identificação, avaliação física e testes (Anexo IV);

3.5 Controle das Variáveis

Com o objetivo de melhorar a validade interna da pesquisa, foram controladas as seguintes variáveis:

3.5.1 Local:

A entrevista e os testes foram realizados em um dos seguintes locais:

- Laboratório de Avaliação Cardiorrespiratória do Curso de Fisioterapia da UNIVALI, no município de Itajaí (Campus I), sito à Rua Uruguai, nº 458, bloco 25-A, sala 111;
- Centro de Convivência do Idoso – CCI, no município de Itajaí, sito à Rua Carolina Vailatti s/nº.

3.5.2 Pessoal:

Permaneceram no local da entrevista e coleta de dados somente o pessoal indispensável, ou seja, o participante do estudo, o pesquisador e um auxiliar de pesquisa devidamente treinado e orientado.

3.5.3 Horário e Seqüência dos Testes:

A coleta de dados ocorreu sempre em um mesmo período do dia. Quando realizada no período da manhã, a coleta foi feita entre 8h00 e 11h00, e no período da tarde entre 14h00 e 17h00. A seqüência dos testes foi sorteada (ver p. 39) com o intuito de evitar quaisquer interferência nos resultados.

3.5.4 Vestimenta dos Participantes

Os participantes foram instruídos a portarem calçado flexível com solado de borracha ou similar, confortável (tipo tênis), meias e roupas leves, que não limitassem os movimentos (tipo short e camiseta).

3.5.5 Instrumentos

Para a coleta de dados foram utilizados sempre os mesmos instrumentos. Não houve necessidade dos mesmos serem calibrados novamente durante a coleta dos dados.

3.5.6 Medicamentos

Solicitou-se aos participantes do estudo que informassem sobre o uso de medicamentos.

3.6 Coleta de Dados

3.6.1 Etapas

A coleta de dados seguiu as etapas abaixo, após a realização do Estudo-Piloto:

1ª Etapa – Apresentação do Projeto de Pesquisa e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido às Comissões Científica e de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado de Santa Catarina e da Universidade do Vale do Itajaí, para apreciação.

2ª Etapa – Após a aprovação do projeto e do termo de consentimento, foram solicitadas, à Universidade do Vale do Itajaí, as autorizações para utilização dos locais de coleta de dados, bem como de alguns instrumentos de medida.

3ª Etapa – Foi feita a divulgação do projeto de pesquisa com o intuito de formar uma amostra casual. A divulgação (informação dos objetivos e métodos do estudo) ocorreu por meio de contato pessoal no Campus I da UNIVALI e em “Grupos da Terceira Idade” do município de Itajaí.

4ª Etapa – Fez-se o agendamento dos participantes, respeitando os critérios de inclusão descritos anteriormente e a identificação dos mesmos.

5ª Etapa – Preparação do ambiente, materiais e instrumentos de medida que foram utilizados na coleta de dados. Nesta etapa foram verificados o estado do ambiente e dos equipamentos que empregados, a fim de garantir segurança e confiabilidade nos procedimentos de coleta.

6ª Etapa – Preparação do participante para a coleta de dados. Nesta etapa foi realizada a avaliação funcional dos participantes, tomada de medidas basais e preenchimento das fichas de registro de dados. Ainda nesta etapa foram explicados os procedimentos da pesquisa e os sujeitos que concordaram em participar do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em duas vias.

7ª Etapa – Aplicação dos Testes. Nesta fase a ordem de realização dos testes foi sorteada através da retirada de uma ficha, contendo a ordem dos testes, de dentro de uma caixa com igual número de fichas para cada uma das duas ordens possíveis (ficha azul = 1º TBCL – 2º TC6min e ficha amarela = 1º TC6min – 2º TBCL). Ainda nesta fase, foram aplicadas as rotinas dos testes, descritas abaixo.

8ª Etapa – Avaliação da coleta e volta à 5ª Etapa.

3.6.2 Rotinas

Para a execução dos testes foram obedecidas as seguintes rotinas, que estão apresentadas em detalhes nos Anexos V e VI:

3.6.2.1 Rotina para o Teste de Banco com Cadência Livre (Anexo V):

Para a realização deste teste, além dos instrumentos de medida previamente descritos, utilizou-se:

- 1 (um) banco de 15 cm de altura, 60 cm de largura e 40cm de profundidade, com superfície revestida de material anti-derrapante, confeccionado em madeira resistente, como descrito no início deste capítulo;

Antes da realização do teste propriamente dito, os participantes realizavam uma adaptação ao passo de quatro tempos (sobe, sobe, desce, desce). Cada participante realizou este procedimento no período máximo de um minuto. Caso o participante não se adaptasse ao passo ou não se sentisse seguro para a realização do teste, seria excluído da amostra.

Após a adaptação os participantes permaneciam sentados, recebiam as orientações e verificava-se o entendimento dos mesmos em relação à rotina e aos objetivos do TBCL. Em seguida eram verificados a FC, PA, SSE, DOR e a SpO₂ que, estando em níveis basais (avaliação feita na 6ª Etapa), permitiam o início da aplicação do teste. Durante a aplicação do teste os participantes eram informados do tempo a cada minuto, quando recebiam estímulo verbal. No 3º, 4º e 5º minutos eram verificados os seguintes dados: quantidade de passos completos (QPC), FC, SpO₂, DOR e SSE. O término do teste (6º minuto) se dava pelo comando “pode parar, permaneça no lugar”. A partir deste momento, com o paciente em pé (bipedestação), verificavam-se novamente os dados coletados no pré-teste, além da QPC.

Com o intuito de obter-se, para efeito de comparação, o melhor resultado do TBCL, este foi repetido logo após os participantes sentirem-se aptos e o avaliador ter verificado a recuperação dos parâmetros avaliados aos valores basais.

3.6.2.2 Rotina para o Teste da Caminhada de Seis Minutos (Anexo VI):

Para a realização deste teste, além dos instrumentos de medida previamente descritos, utilizou-se:

- 1 (um) corredor plano com 30 (trinta) metros de comprimento e 3 (três) metros de largura, sem obstáculos, com piso não escorregadio e demarcado a cada metro;

Antes de iniciar a aplicação do teste os participantes permaneciam sentados, recebiam as orientações e verifica-se o entendimento dos mesmos em relação à rotina e aos objetivos do TC6min. Em seguida eram verificados a FC, PA, DOR, SSE e a SpO₂, que estando em níveis basais (avaliação feita na 6ª Etapa), permitiam o início da aplicação do teste. Durante a aplicação do teste os participantes eram informados do tempo a cada minuto, quando recebiam estímulo verbal. No 3º, 4º e 5º minutos eram verificados os seguintes dados: FC, SpO₂, DOR e SSE. O término do teste (6º minuto) se dava pelo comando “pode parar, permaneça no lugar”. A partir deste momento, com o participante em pé (bipedestação), verificavam-se novamente os dados coletados no pré-teste, além da verificação da DP.

Com o intuito de obter-se, para efeito de comparação, o melhor resultado do TC6min, este foi repetido logo após os participantes sentirem-se aptos e o avaliador ter verificado a recuperação dos parâmetros avaliados aos valores basais.

3.7 Tratamento Estatístico

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva da amostra e das variáveis do estudo. Os dados das duas execuções de cada teste (TBCL e TC6min) foram comparados entre si com o intuito de verificar diferenças nas médias dos diversos parâmetros; este procedimento destinou-se a identificar a repetibilidade de cada teste. Para validação do teste de banco com cadência livre foram comparados apenas os dados da segunda execução

de cada teste, descartando-se a primeira; este procedimento foi adotado em virtude do provável “efeito aprendido” relacionado com a realização da primeira execução de cada teste.

Os dados do período pós-teste foram coletados para o efetivo controle da recuperação dos participantes, mas não foram analisados.

Os seguintes tratamentos estatísticos foram aplicados:

- a) **Teste t de Student e Teste F (Análise de Variância: fator único – ANOVA)** foram empregados para comparação das médias com nível de significância $\alpha \leq 0,05$. Um valor de $p \leq 0,05$ foi considerado significativo.
- b) **Teste de Wilcoxon** foi empregado para na comparação dos dados da variável conforto, que representam categorias e são intervalares, com nível de significância $\alpha \leq 0,05$. Um valor de $p \leq 0,05$ foi considerado significativo.
- c) **Correlação de Pearson** foi empregada para verificar a correlação entre as execuções de cada teste (repetibilidade) e entre os testes (validade).

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados e analisados os resultados obtidos com a aplicação dos testes (caminhada de seis minutos e banco com cadência livre) nos participantes do estudo. Inicia-se pela análise dos parâmetros cardiovasculares, respiratórios e de conforto em repouso, seguida pela análise dos efeitos do emprego de cada teste sobre as variáveis estudadas: conforto, alterações cardiovasculares e respiratórias, a fim de se verificar a repetibilidade dos testes e, por fim, comparam-se os resultados entre os testes, para analisar a validade do Teste de Banco com Cadência Livre.

4.1 Análise dos parâmetros cardiovasculares, respiratórios e de conforto em repouso

Cada participante realizou duas vezes cada um dos dois testes (TBCL [B1 e B2]; TC6min [C1 e C2]) no mesmo período do dia de coleta. Antes da aplicação dos testes os participantes permaneciam em repouso e os dados referentes àquele período eram anotados. A partir do momento em que os valores verificados aproximavam-se daqueles obtidos na avaliação inicial, os participantes começavam a execução de um novo teste.

Para conhecer o comportamento das variáveis e identificar se as médias eram iguais no período pré-teste (período anterior a cada um dos testes), foi realizada a comparação das médias pelo Teste F, com o emprego da Análise de Variância (ANOVA). Os resultados são apresentados na Tabela 3 (Anexo IX).

TABELA 3: Comparação das médias dos parâmetros cardiovasculares, respiratórios e de conforto, dos participantes do estudo em repouso (pré-teste):

Característica	Teste				Valor de <i>p</i>
	TBCL		TC6min		
	B1	B2	C1	C2	
FC (bpm)	77,15 (13,53)	79,02 (13,04)	76,11 (11,69)	78,06 (12,18)	0,7187
PAS (mmHg)	130,38 (14,33)	126,89 (13,96)	132,87 (15,08)	130,68 (14,19)	0,2486
PAD (mmHg)	79,09 (8,15)	77,85 (8,31)	78,98 (8,13)	79,15 (7,35)	0,8235
PAM (mmHg)	96,18 (8,65)	94,20 (8,72)	96,94 (9,28)	96,33 (8,29)	0,4355
SpO₂ (%)	96,87 (1,74)	96,72 (1,75)	96,83 (1,66)	96,83 (1,39)	0,9781
SSE	0,00 (0,00)	0,02 (0,10)	0,02 (0,10)	0,01 (0,07)	0,5258
DOR	0,00 (0,00)	0,01 (0,07)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	0,3941

Os dados estão expressos como média (desvio padrão); Teste estatístico utilizado: Teste F; Nível de significância $p \leq 0,05$.

Os valores de *p* apresentados ($>0,05$) evidenciam que as médias eram homogêneas, não havendo diferença estatística significativa entre os testes. Este resultado mostra, então, que antes da execução de cada teste os participantes encontravam-se em uma condição semelhante de repouso.

A condição de homogeneidade neste período é fundamental para a análise dos resultados obtidos durante os testes.

4.2 Análise dos parâmetros cardiovasculares, respiratórios, de conforto e capacidade funcional nos testes

Inicialmente os dados obtidos nos diferentes momentos de cada teste foram comparados entre si pelo Teste F, com o emprego da Análise de Variância (ANOVA), e pela Correlação de Pearson para estabelecimento da repetibilidade dos testes. Posteriormente as médias dos dados da segunda execução de cada teste também foram comparados com o emprego da Análise de Variância (ANOVA) e da Correlação de Pearson, para estabelecimento da validade do Teste de Banco com Cadência Livre.

No caso da variável conforto, também foi empregado o Teste de Wilcoxon (não-paramétrico) em virtude de os valores da escala de Borg (CR-10) representarem categorias e por terem, na análise de variância, apresentado altos valores de coeficiente de variação.

Os resultados obtidos no Teste de Banco com Cadência Livre são apresentados nas Tabelas 4 a 10; os resultados do Teste da Caminhada de Seis Minutos encontram-se nas Tabelas 11 a 16, e os dados da comparação do TBCL com o TC6min estão nas Tabelas 17 a 25.

4.2.1 Efeito do Teste de Banco com Cadência Livre

Nas tabelas seguintes pode-se verificar a repetibilidade do Teste de Banco com Cadência Livre, observada pelos valores de p (Teste F – ANOVA / Teste de Wilcoxon) e r (Correlação de Pearson). Os dados brutos podem ser verificados no Anexo X.

4.2.1.1 Frequência Cardíaca

A frequência cardíaca foi verificada a cada minuto, a partir do 3º minuto de teste, com o auxílio de um oxímetro de pulso portátil. Na Tabela 4 podem ser visualizados os dados referentes à avaliação da FC.

TABELA 4: Comportamento da frequência cardíaca, durante o Teste de Banco com Cadência Livre.

Tempo	FC (bpm)		Valor de p	Valor de r
	B1	B2		
3º minuto	116,36 (18,30)	122,60 (18,76)	0,1064	0,81
4º minuto	120,23 (19,47)	123,87 (20,34)	0,3781	0,85
5º minuto	121,81 (19,29)	126,77 (18,42)	0,2058	0,84
6º minuto	122,00 (19,41)	126,83 (19,00)	0,2260	0,81

Os dados estão expressos como média (desvio padrão). Teste estatístico utilizado: Teste F; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

Os valores de FC obtidos na segunda execução foram cerca de 4% maiores do que os valores da primeira execução em todos os momentos do teste. A FC aumentou do 3º ao 6º minutos, evidenciando esforço cardiovascular progressivo. Os valores de p mostram que não há diferença estatística significativa entre as médias comparadas, enquanto os valores de r expressam boa correlação entre as aplicações do teste.

4.2.1.2 Pressão Arterial

A pressão arterial foi mensurada no 6º minuto, ao final dos testes, pelo método auscultatório, com o auxílio de um esfigmomanômetro de coluna de mercúrio e um estetoscópio. Para efeito de análise do comportamento da pressão arterial, foram obtidos os dados da pressão arterial sistólica e diastólica, e calculados os valores da pressão arterial média [(PAS +2PAD)/3]. Os valores referentes à pressão arterial são visualizados na Tabela 5.

TABELA 5: Comportamento da pressão arterial, ao final do Teste de Banco com Cadência Livre.

	PA (mmHg)		Valor de p	Valor de r
	B1	B2		
PAS	160,77 (26,89)	158,62 (26,18)	0,6956	0,86
PAD	78,47 (10,98)	78,06 (10,73)	0,8572	0,71
PAM	105,90 (13,54)	104,91 (13,61)	0,7254	0,82

Os dados estão expressos como média (desvio padrão). Teste estatístico utilizado: Teste F; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

Os valores de p encontrados na avaliação da pressão arterial também evidenciam homogeneidade das médias comparadas, enquanto os valores de r mostram de moderada (PAD) a boa correlação (PAS e PAM) entre as execuções do TBCL. Os valores de pressão arterial foram menores (cerca de 1%) na segunda aplicação do teste.

4.2.1.3 Saturação de Oxigênio

A saturação de oxigênio, a exemplo da frequência cardíaca, foi verificada a cada minuto, a partir do 3º minuto de teste, com o auxílio de um oxímetro de pulso portátil. Os dados referentes à avaliação da SpO₂ podem ser observados na Tabela 6.

TABELA 6: Comportamento da saturação de oxigênio, durante o Teste de Banco com Cadência Livre.

Tempo	SpO ₂		Valor de <i>p</i>	Valor de <i>r</i>
	B1	B2		
3º minuto	96,30 (2,52)	96,23 (1,90)	0,8901	0,58
4º minuto	96,53 (2,17)	96,13 (2,06)	0,3562	0,82
5º minuto	96,66 (2,24)	96,51 (2,20)	0,7454	0,87
6º minuto	96,55 (2,43)	96,06 (2,40)	0,3285	0,92

Os dados estão expressos como média (desvio padrão). Teste estatístico utilizado: Teste F; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

A saturação arterial de oxigênio por oximetria de pulso mostrou-se estável durante o teste de banco com cadência livre, apresentando valores pouco maiores na primeira execução. Contudo, os valores de *p* evidenciam homogeneidade entre as médias comparadas, enquanto os valores de *r*, com exceção ao verificado no 3º minuto (fraca correlação), mostram boa correlação no 4º e 5º minutos e excelente correlação no 6º minuto.

4.2.1.4 Conforto

O conforto foi avaliado a partir de dois parâmetros: a Sensação Subjetiva de Esforço (SSE) que se relaciona com o “esforço cardiorrespiratório” ou sensação de “falta de ar” e a Sensação de Dor (DOR), ou “esforço localizado” nos membros inferiores. Os participantes foram questionados em relação a SSE e a DOR no quarto e no sexto minutos de cada teste. Os dados referentes à avaliação dos parâmetros de conforto estão expostos nas Tabelas 7 e 8.

TABELA 7: Comportamento do parâmetro de conforto, Sensação Subjetiva de Esforço, no quarto e sexto minutos do Teste de Banco com Cadência Livre.

Tempo	Conforto (Sensação Subjetiva de Esforço)				Valor de r
	B1	B2	Valor de p		
			Teste F	Wilcoxon	
4º minuto	2,34 (1,18)	2,23 (1,15)	0,6592	0,4711	0,65
6º minuto	3,07 (1,39)	2,85 (1,33)	0,4296	0,2565	0,45

Os dados estão expressos como média (desvio padrão). Teste estatístico utilizado: Teste F; Teste de Wilcoxon; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

TABELA 8: Comportamento do parâmetro de conforto, Sensação de Dor, no quarto e sexto minutos do Teste de Banco com Cadência Livre.

Tempo	Conforto (Sensação de Dor)				Valor de r
	B1	B2	Valor de p		
			Teste F	Wilcoxon	
4º minuto	1,37 (1,34)	1,14 (1,37)	0,4048	0,0613	0,81
6º minuto	1,31 (1,43)	1,19 (1,34)	0,6827	0,5329	0,70

Os dados estão expressos como média (desvio padrão). Teste estatístico utilizado: Teste F; Teste de Wilcoxon; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

A SSE e a DOR apresentaram valores médios maiores na primeira aplicação do teste. Não houve, contudo, diferença estatística significativa entre a primeira e a segunda execuções do TBCL, independente do tratamento estatístico (paramétrico ou não-paramétrico) empregado. Os valores de r mostraram correlação melhor no 4º minuto do que no 6º minuto para ambos os parâmetros de conforto verificados. Entre os parâmetros, as melhores correlações foram observadas na DOR.

4.2.1.5 Capacidade Funcional

A capacidade funcional, neste teste, foi verificada pela contagem de passos de quatro tempos (sobe, sobe, desce, desce), completados no 3º, 4º, 5º e 6º minutos. Na Tabela 9 estão os dados referentes aos valores encontrados no TBCL; os valores médios (nº de passos/tempo) podem ser observados na Tabela 10.

TABELA 9: Capacidade funcional verificada no Teste de Banco com Cadência Livre.

Tempo	QPC (passos)		Valor de p	Valor de r
	B1	B2		
3º minuto	72,49 (15,00)	77,89 (13,78)	0,0723	0,81
4º minuto	95,45 (19,32)	102,45 (19,59)	0,0845	0,86
5º minuto	119,62 (24,61)	127,15 (25,40)	0,1477	0,86
6º minuto	144,06 (29,20)	152,04 (29,66)	0,1921	0,91

Os dados estão expressos como média (desvio padrão). Teste estatístico utilizado: Teste F; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

TABELA 10: Capacidade funcional verificada em função do tempo, durante o Teste de Banco com Cadência Livre.

Tempo	QPC (passos) – média		Valor de p	Valor de r
	B1	B2		
3º minuto	24,16 (5,00)	25,96 (4,59)	0,0723	0,81
4º minuto	23,86 (4,83)	25,61 (4,90)	0,0845	0,86
5º minuto	23,92 (4,92)	25,43 (5,08)	0,1477	0,86
6º minuto	24,01 (4,87)	25,34 (4,94)	0,1921	0,91

Os dados estão expressos como média (desvio padrão). Teste estatístico utilizado: Teste F; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

A capacidade funcional apresentou boa correlação do 3º ao 5º minutos e excelente correlação no 6º minuto (Tabelas 8 e 9).

As médias (nº de passos/tempo) observadas na Tabela 9 mostram comportamento distinto dos participantes nas duas execuções, sendo que na primeira as médias variaram pouco não estabelecendo uma tendência crescente ou decrescente. Já na segunda execução as médias variaram no sentido decrescente, sem que se estabelecesse diferença estatística significativa entre as médias comparadas (Tabelas 9 e 10). Entretanto, pode-se observar que o melhor desempenho médio foi obtido no terceiro minuto de cada execução.

Os valores de p ($>0,05$) e r apresentados em todos os parâmetros avaliados evidenciam que as médias são homogêneas e a correlação entre as repetições do teste é, em geral, boa. Com base nos dados apresentados e no tratamento estatístico empregado, pode-se inferir que o teste de banco com cadência livre apresenta *repetibilidade*, para a população estudada.

4.2.2 Efeito do Teste da Caminhada de Seis Minutos

Nas tabelas abaixo se pode verificar a repetibilidade do Teste da Caminhada de Seis Minutos, observada pelos valores de p (Teste F – ANOVA / Wilcoxon) e r (Correlação de Pearson). No Anexo XI encontram-se os dados brutos desse teste.

4.2.2.1 Frequência Cardíaca

No TC6min a frequência cardíaca, foi verificada a cada minuto, a partir do 3º minuto de teste, com o auxílio de um oxímetro de pulso portátil. Os valores obtidos na avaliação da FC podem ser visualizados na Tabela 11 e no Anexo XI.

TABELA 11: Comportamento da frequência cardíaca, durante o Teste da Caminhada de Seis Minutos.

Tempo	FC (bpm)		Valor de p	Valor de r
	C1	C2		
3º minuto	111,89 (20,73)	115,30 (20,80)	0,4289	0,66
4º minuto	113,64 (18,37)	117,81 (20,66)	0,3038	0,89
5º minuto	116,79 (20,54)	118,70 (19,77)	0,6463	0,81
6º minuto	114,57 (19,80)	116,43 (20,36)	0,6560	0,89

Os dados estão expressos como média (desvio padrão). Teste estatístico utilizado: Teste F; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

Os valores de FC obtidos na segunda execução foram, em média, 2,5% maiores que os valores da primeira execução em todos os momentos do teste. Nas duas execuções a FC foi crescente do 3º ao 5º minutos, diminuindo no 6º minuto. Os valores de p mostram que não há diferença estatística significativa entre as médias comparadas, enquanto os valores de r expressam uma boa correlação entre as repetições, com exceção do 3º minuto (fraca).

Ainda em relação à FC, observaram-se valores de p maiores que 0,05 em todos os períodos de tempo, indicando comportamento semelhante entre as duas execuções de cada teste (TBCL e TC6min), embora os valores de FC obtidos na segunda execução dos testes tenham sido maiores em todos os momentos. Esse aumento da FC pode estar relacionado

com o maior trabalho executado, tendo em vista que na primeira repetição o avaliado vivencia uma situação de aprendizado e/ou adaptação ao teste.

4.2.2.2 Pressão Arterial

Os resultados da Pressão Arterial, obtidos no 6º minuto do TC6min estão apresentados na Tabela 12.

TABELA 12: Comportamento da pressão arterial, ao final do Teste da Caminhada de Seis Minutos.

	PA (mmHg)		Valor de p	Valor de r
	C1	C2		
PAS	161,11 (26,90)	159,00 (26,33)	0,7021	0,90
PAD	81,49 (11,84)	79,89 (10,99)	0,4999	0,81
PAM	108,03 (13,69)	106,26 (13,33)	0,5280	0,89

Os dados estão expressos como média (desvio padrão). Teste estatístico utilizado: Teste F; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

A pressão arterial mostrou valores de p que evidenciam homogeneidade das médias comparadas, e valores de r que mostram boa (PAD e PAM) e excelente correlação (PAS) entre as execuções do TC6min. Neste teste, os valores de pressão arterial foram maiores (cerca de 1,6%) na primeira das repetições.

Observou-se, que os valores obtidos na segunda execução de ambos os testes (TBCL e TC6min) foram menores que os valores da primeira, indicando, possivelmente, menor trabalho cardiovascular. Este comportamento pode ser devido à manutenção da vasodilatação periférica obtida na primeira repetição de cada teste.

4.2.2.3 Saturação de Oxigênio

A saturação de oxigênio, como a frequência cardíaca, foi verificada a cada minuto, a partir do 3º minuto de teste, com o auxílio de um oxímetro de pulso portátil. Na Tabela 13 pode-se observar os dados referentes à avaliação da SpO₂.

TABELA 13: Comportamento da saturação de oxigênio, durante o Teste da Caminhada de Seis Minutos.

Tempo	SpO ₂		Valor de <i>p</i>	Valor de <i>r</i>
	C1	C2		
3º minuto	95,30 (2,57)	96,02 (2,36)	0,1589	0,58
4º minuto	95,89 (2,40)	95,79 (2,22)	0,8237	0,78
5º minuto	96,06 (2,40)	95,68 (2,51)	0,4517	0,75
6º minuto	96,15 (2,07)	96,60 (1,85)	0,2733	0,72

Os dados estão expressos como média (desvio padrão). Teste estatístico utilizado: Teste F; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

A saturação de oxigênio apresentou comportamento distinto entre as execuções do TC6min. Na primeira execução as médias tiveram uma tendência de crescimento do 3º ao 6º minutos, enquanto na segunda os valores médios decresceram do 3º ao 5º minutos e no 6º minuto houve um aumento da média. Embora tenha havido essa diferença de comportamento, a SpO₂ mostrou-se estável durante o todo teste e apresentou valores de *p* que evidenciam homogeneidade entre as médias comparadas. Os valores de *r*, com exceção do verificado no 3º minuto (fraca correlação) mostram moderada correlação do 4º ao 6º minutos.

4.2.2.4 Conforto

No conforto, avaliado com o emprego da Escala de Borg (CR-10), os participantes deviam responder ao avaliador quanto a SSE e a DOR no quarto e no sexto minutos de cada teste. Os dados referentes à avaliação dos parâmetros de conforto estão apresentados nas Tabelas 14 e 15.

TABELA 14: Comportamento do parâmetro de conforto, Sensação Subjetiva de Esforço, no quarto e sexto minutos do Teste da Caminhada de Seis Minutos.

Tempo	Conforto (Sensação Subjetiva de Esforço)				Valor de <i>r</i>
	C1	C2	Valor de <i>p</i>		
			Teste F	Wilcoxon	
4º minuto	1,52 (1,18)	1,62 (1,24)	0,7031	0,4953	0,63
6º minuto	1,90 (1,35)	1,98 (1,34)	0,7889	0,5882	0,82

Os dados estão expressos como média (desvio padrão). Teste estatístico utilizado: Teste F; teste de Wilcoxon; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

TABELA 15: Comportamento do parâmetro de conforto, Sensação de Dor, no quarto e sexto minutos do Teste da Caminhada de Seis Minutos.

Tempo	Conforto (Sensação de Dor)				Valor de r
	C1	C2	Valor de p		
			Teste F	Wilcoxon	
4º minuto	0,46 (0,67)	0,48 (0,73)	0,8829	0,6378	0,80
6º minuto	0,51 (0,78)	0,60 (0,88)	0,6222	0,2240	0,82

Os dados estão expressos como média (desvio padrão). Teste estatístico utilizado: Teste F; teste de Wilcoxon; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

No teste da caminhada de seis minutos os maiores valores médios da SSE e da DOR foram apresentados na segunda execução. Os valores de p , independente do tratamento estatístico empregado, mostram que não houve diferença estatística significativa entre a primeira e a segunda execução do TC6min, enquanto os valores de r mostraram fraca correlação na SSE do 4º minuto e boa correlação nos outros valores. No 6º minuto os valores de r foram melhores para ambos os parâmetros de conforto verificados. Entre os parâmetros, as melhores correlações foram observadas na DOR.

4.2.2.5 Capacidade Funcional

A capacidade funcional, verificada no TC6min pela distância percorrida em metros ao final do teste (6º minuto), apresentou boa correlação e não foi evidenciada diferença estatística significativa entre as médias comparadas das duas execuções do teste, como pode ser visto na Tabela 16.

TABELA 16: Capacidade funcional verificada no Teste da Caminhada de Seis Minutos.

Tempo	DP (m)		Valor de p	Valor de r
	C1	C2		
6º minuto	507,04 (74,06)	529,36 (79,84)	0,1634	0,88

Os dados estão expressos como média (desvio padrão). Teste estatístico utilizado: Teste F; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

Os valores de p ($>0,05$) e r apresentados em todos os parâmetros avaliados evidenciam que as médias são homogêneas e a correlação entre as execuções do teste é, em geral, boa. Estes dados determinam a *repetibilidade* do teste da caminhada de seis minutos para a população estudada.

4.2.3 Análise da Validade do Teste de Banco com Cadência Livre

Nesta etapa foram comparados os valores médios da segunda execução de cada teste (B2 x C2). Os valores médios e os valores de p e de r são apresentados nas tabelas abaixo. As médias foram comparadas com o emprego de um dos seguintes testes: Teste F (ANOVA) ou Teste t de Student. Na variável conforto aplicou-se também o Teste de Wilcoxon. A validade foi testada pela Correlação de Pearson.

Para a validação do teste de banco com cadência livre foi necessário testar as hipóteses formuladas (Capítulo 1). A Hipótese Geral (H_G), que norteou este estudo, é apresentada abaixo:

O TBCL é sensível às alterações cardiovasculares e respiratórias provocadas em indivíduos adultos idosos, semelhantes às encontradas na aplicação do TC6min, no mesmo período de tempo, com nível de conforto similar.

Os dados referentes às alterações cardiovasculares, respiratórias, de conforto e da capacidade funcional são apresentados nas tabelas abaixo.

4.2.3.1 Frequência Cardíaca

A primeira variável testada foi a frequência cardíaca, como pode ser visto nas Tabelas 17 e 18.

TABELA 17: Comportamento da frequência cardíaca, durante o Teste de Banco com Cadência Livre e o Teste da Caminhada de Seis Minutos.

Tempo	FC (bpm)		Valor de p	Valor de r
	TBCL (B2)	TC6min (C2)		
3º minuto	122,60 (18,76)	115,30 (20,80)	0,0774	0,77
4º minuto	123,87 (20,34)	117,81 (20,66)	0,1550	0,76
5º minuto	126,77 (18,42)	118,70 (19,77)	0,0436	0,73
6º minuto	126,83 (19,00)	116,43 (20,36)	0,0121	0,83
Valor de p	0,6306	0,9296	-	-

Os dados estão expressos como média (desvio padrão). Teste estatístico utilizado: Teste F; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

A frequência cardíaca foi analisada sob diferentes aspectos. Inicialmente verificou-se o seu comportamento dentro de cada teste. Os valores de p obtidos mostram que o TBCL levou a uma homogeneidade menor ($p=0,6303$) da FC em relação ao TC6min, pois os valores médios tiveram uma tendência crescente, enquanto o TC6min apresentou uma tendência de estabilização após o 5º minuto do teste.

Compararam-se, a seguir, as médias de cada período de tempo entre os testes. Diferença estatística significativa da FC foi evidenciada no 5º e 6º minutos, indicando que o comportamento da FC manteve-se semelhante até o 4º minuto dos testes, embora os valores alcançados no TBCL tenham sido sempre maiores. Os valores de r mostram boa correlação entre os testes.

Entretanto, para melhor comparar o desempenho dos participantes, optou-se por verificar a semelhança das médias entre o 6º minuto do TC6min e os demais momentos do TBCL, como pode ser visto na Tabela 18.

TABELA 18: Comparação da FC alcançada no sexto minuto do TC6min com a FC alcançada durante o TBCL.

Tempo	FC (bpm)		Valor de p	Valor de r
	TBCL (B2)	TC6min (C2)		
3º minuto	122,60 (18,76)	116,45 (20,80)	0,1312	0,79
4º minuto	123,87 (20,34)	116,45 (20,80)	0,0801	0,84
5º minuto	126,77 (18,42)	116,45 (20,80)	0,0116	0,80
6º minuto	126,83 (19,00)	116,45 (20,80)	0,0122	0,83

Os dados estão expressos como média (desvio padrão); Teste estatístico utilizado: Teste t ; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

As diferenças estatísticas significativas observadas entre os diferentes momentos (Tabela 17) dos testes, foram verificadas, também, quando se comparou o valor da FC no 6º minuto do TC6min com os valores obtidos nos diferentes momentos do TBCL. Desta maneira, pode-se inferir que o comportamento da FC manteve-se semelhante até o 4º minuto dos testes, apresentando-se diferente a partir do 5º minuto.

Os valores de r mostram boa correlação entre a FC do TC6min e a FC observada nos diferentes momentos do TBCL, tendo sido alcançada melhor correlação quando comparados os valores de FC do 4º minuto do TBCL e a FC do TC6min.

Por fim, os valores médios de FC alcançados podem ser classificados como submáximos, quando comparados com a FCmáx prevista pela idade ($220 - \text{idade}$), sendo que os valores do TBCL são ligeiramente superiores ($\sim 80\%$ FCmáx) aos do TC6min ($\sim 75\%$ FCmáx).

4.2.3.2 Pressão Arterial

Quanto ao comportamento da pressão arterial, pode-se verificar na Tabela 19 que embora os valores médios da PAS, PAD e PAM tenham sido maiores no TC6min, não foi verificada diferença estatística significativa. Já os valores de r mostraram boa correlação entre os testes.

TABELA 19: Comportamento da pressão arterial, ao final do Teste de Banco com Cadência Livre e do Teste da Caminhada de Seis Minutos.

	PA (mmHg)		Valor de p	Valor de r
	TBCL (B2)	TC6min (C2)		
PAS	158,62 (26,18)	159,00 (26,33)	0,9438	0,80
PAD	78,06 (10,73)	79,89 (10,99)	0,4162	0,78
PAM	104,91 (13,61)	106,26 (13,33)	0,6288	0,83

Os dados estão expressos como média (desvio padrão). Teste estatístico utilizado: Teste F; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

4.2.3.3 Saturação de Oxigênio

Na seqüência foi testada a saturação arterial de oxigênio por oximetria de pulso, parâmetro respiratório, como visto na Tabela 20.

TABELA 20: Comportamento da saturação de oxigênio, durante o Teste de Banco com Cadência Livre e o Teste da Caminhada de Seis Minutos.

Tempo	SpO ₂		Valor de <i>p</i>	Valor de <i>r</i>
	TBCL (B2)	TC6min (C2)		
3º minuto	96,23 (1,90)	96,02 (2,36)	0,6318	0,64
4º minuto	96,13 (2,06)	95,79 (2,22)	0,4425	0,65
5º minuto	96,51 (2,20)	95,68 (2,51)	0,0915	0,70
6º minuto	96,06 (2,40)	96,60 (1,85)	0,2318	0,77
Valor de <i>p</i>	0,7554	0,1821	-	-

Os dados estão expressos como média (desvio padrão). Teste estatístico utilizado: Teste F; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

Os valores de *r* mostram de moderada (3º e 4º minutos) a boa correlação (5º e 6º minutos) entre os testes.

Com exceção do 6º minuto, os demais valores médios da saturação de oxigênio foram maiores no TBCL. Não houve, entretanto, diferença estatística significativa entre os testes, expressando comportamento semelhante da variável estudada, embora as médias do TBCL tenham apresentado maior homogeneidade ($p=0,7554$).

4.2.3.4 Conforto

O conforto foi avaliado como um conjunto de dados paramétricos, com o emprego do Teste F (ANOVA) e, também, como um conjunto de dados não-paramétricos por intermédio do Teste de Wilcoxon. Os resultados das avaliações podem ser vistos nas Tabelas 21 a 24.

Nas tabelas 21 e 22 podem ser observadas duas comparações: a primeira relaciona-se com o comportamento dos parâmetros dentro de cada um dos testes (Teste F, Teste de Wilcoxon); a segunda representa a comparação dos parâmetros entre os testes nos mesmos períodos de tempo (Teste F, Teste de Wilcoxon e Correlação de Pearson).

TABELA 21: Comportamento do parâmetro de conforto, Sensação Subjetiva de Esforço, no quarto e sexto minutos dos testes de Banco com Cadência Livre e da Caminhada de Seis Minutos.

Conforto (Sensação Subjetiva de Esforço)						
Tempo	TBCL (B2)	TC6min (C2)	Valor de p		Valor de r	
			Teste F	Wilcoxon		
4º minuto	2,23 (1,15)	1,62 (1,24)	0,0141	0,0015	0,58	
6º minuto	2,85 (1,33)	1,98 (1,34)	0,0021	0,0003	0,38	
Valor de p	Teste F	0,0183	0,1943	-	-	-
	Wilcoxon	0,00004	0,0012	-	-	-

Os dados estão expressos como média (desvio padrão). Teste estatístico utilizado: Teste F; Teste de Wilcoxon; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

TABELA 22: Comportamento do parâmetro de conforto, Sensação de Dor, no quarto e sexto minutos dos testes de Banco com Cadência Livre e da Caminhada de Seis Minutos.

Conforto (Sensação de Dor)						
Tempo	TBCL (B2)	TC6min (C2)	Valor de p		Valor de r	
			Teste F	Wilcoxon		
4º minuto	1,13 (1,37)	0,48 (0,73)	0,0045	0,0003	0,57	
6º minuto	1,19 (1,35)	0,60 (0,88)	0,0125	0,0007	0,61	
Valor de p	Teste F	0,8494	0,5272	-	-	-
	Wilcoxon	0,1614	0,0464	-	-	-

Os dados estão expressos como média (desvio padrão). Teste estatístico utilizado: Teste F; Teste de Wilcoxon; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

Na comparação dos parâmetros de conforto, entre os testes, os valores de p mostram diferença estatística significativa, evidenciando, pelas médias, que o TBCL é menos confortável que o TC6min nos momentos avaliados. Esse resultado pode ser observado na aplicação do Teste F e do Teste de Wilcoxon.

Os valores de r mostram fraca correlação na SSE do 6º minuto e moderada correlação nos outros valores. Entre os parâmetros, as melhores correlações foram observadas na DOR.

Quando os parâmetros foram comparados dentro de cada teste, percebeu-se diferença estatística significativa da SSE entre o 4º e o 6º minutos do TBCL, sendo maiores os valores alcançados no 6º minuto. No TC6min a diferença estatística significativa

ocorreu somente na avaliação feita pelo teste de Wilcoxon. O resultado do Teste F mostra que a variação do 4º para o 6º minutos não foi significativa.

O parâmetro DOR apresentou diferença estatística significativa apenas no TC6min, quando comparado pelo Teste de Wilcoxon. Esses resultados mostram que a DOR verificada no 4º minuto do TBCL não difere daquela alcançada no 6º minuto do mesmo teste.

Nas Tabelas 23 e 24 são apresentados os dados da comparação dos parâmetros SSE e DOR, respectivamente, no 4º e 6º minutos do TBCL com os dados do 6º minuto do TC6min.

TABELA 23: Comportamento do parâmetro de conforto, Sensação Subjetiva de Esforço, no quarto e sexto minutos do teste de Banco com Cadência Livre e no sexto minuto do Teste da Caminhada de Seis Minutos.

Tempo	Conforto (Sensação Subjetiva de Esforço)			
	TBCL (B2)	TC6min (C2)	Valor de <i>p</i>	Valor de <i>r</i>
		6º minuto		
4º minuto	2,23 (1,15)	1,98 (1,34)	0,1638	0,58
6º minuto	2,85 (1,33)	1,98 (1,34)	0,0003	0,38

Os dados estão expressos como média (desvio padrão). Teste estatístico utilizado: Teste de Wilcoxon; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

TABELA 24: Comportamento do parâmetro de conforto, Sensação de Dor, no quarto e sexto minutos do teste de Banco com Cadência Livre e no sexto minuto do Teste da Caminhada de Seis Minutos.

Tempo	Conforto (Sensação de Dor)			
	TBCL (B2)	TC6min (C2)	Valor de <i>p</i>	Valor de <i>r</i>
		6º minuto		
4º minuto	1,13 (1,37)	0,60 (0,88)	0,0018	0,53
6º minuto	1,19 (1,35)	0,60 (0,88)	0,0007	0,61

Os dados estão expressos como média (desvio padrão). Teste estatístico utilizado: Teste de Wilcoxon; Correlação de Pearson. Nível de significância $p \leq 0,05$.

Os resultados das Tabelas 23 e 24 esclarecem a relação de conforto existente entre os dois testes avaliados. A SSE (Tabela 23) alcançada no 4º minuto do TBCL é semelhante à encontrada no 6º minuto do TC6min, enquanto a SSE no 6º minuto dos dois testes

apresenta diferença estatística significativa. Já o parâmetro DOR (Tabela 24) apresentou diferença estatística significativa nas duas comparações, indicando que o TBCL proporciona maior sensação de DOR do que o TC6min.

4.2.3.5 Capacidade funcional

Os dados relativos à capacidade funcional no TBCL foram comparados com a distância percorrida verificada ao final do TC6min, como pode ser visto na Tabela 25.

TABELA 25: Comparação da distancia percorrida (DP) verificada no sexto minuto do TC6min com a quantidade de passos completos (QPC) verificada durante o TBCL.

Tempo	Capacidade Funcional		Valor de r
	TBCL (B2) - QPC	TC6min (C2) - m 6º minuto	
3º minuto	77,89 (13,78)	529,36 (79,84)	0,69
4º minuto	102,45 (19,59)	529,36 (79,84)	0,70
5º minuto	127,15 (25,40)	529,36 (79,84)	0,70
6º minuto	152,04 (29,66)	529,36 (79,84)	0,70

Os dados estão expressos como média (desvio padrão); Teste estatístico utilizado: Correlação de Pearson.

A capacidade funcional, verificada no TBCL pela contagem de passos completos, apresentou moderada correlação no 3º minuto e boa correlação do 4º ao 6º minutos, indicando que o desempenho obtido nestes períodos correlaciona-se de maneira similar com a distância percorrida no TC6min.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo são discutidos os resultados obtidos na aplicação dos testes de banco com cadência livre e da caminhada de seis minutos e os resultados da validação do TBCL, apresentados no capítulo anterior.

5.1 Características da amostra

A amostra foi composta de acordo com os critérios de inclusão e exclusão descritos no Capítulo 3. Os grupos de terceira idade que serviram como base para o estudo apresentavam uma população de 288 pessoas, sendo que 105 (36,45%) tinham entre 60 e 69 anos. Destes, 78 (74,28%) eram mulheres, estabelecendo uma relação de 2,9 mulheres para cada homem. O estudo incluiu 47 (44,76%) participantes de ambos os sexos, com predomínio do sexo feminino (2,9:1). A participação de um maior número de mulheres no estudo deve-se ao fato de a amostra ter sido formada voluntariamente pelos participantes dos grupos de terceira idade, não tendo sofrido influência do pesquisador. Contudo, na amostra foi mantida a relação mulheres/homens (2,9:1) da população estudada (2,9:1).

O IMC médio da amostra, $27,38 \pm 4,59$, caracteriza os participantes como indivíduos com sobrepeso (25 – 30). Embora tenham sido identificados participantes com peso abaixo do normal (<20) e com obesidade mórbida (>40), os mesmos não foram excluídos pela inexistência de critério a esse respeito.

Os valores de FC ($73,45 \pm 11,71$), PAS ($133,17 \pm 14,83$) e PAD ($78,02 \pm 8,16$) encontravam-se dentro dos valores normais para a faixa etária (PEEL, 1994; COBB et al, 2000), assim como os valores da SpO₂ (EMMERICH, 1996).

Por fim, os valores de DOR ($0,00 \pm 0,00$) e SSE ($0,02 \pm 0,10$), embora subjetivos, encontraram-se dentro do esperado para uma população aparentemente saudável.

5.2 Características da amostra no período de repouso

A aplicação dos testes em seqüência, no mesmo período de um dia de coleta, gerou a preocupação relativa ao período de repouso necessário para que o participante pudesse realizar um novo teste.

Alguns autores sugerem um período de tempo pré-determinado, variando de 15 a 60 minutos) entre cada aplicação de teste realizada no mesmo dia (IRIBERRI et al, 2002; POULAIN et al, 2003; KOZUKI et al, 2003). Porém, em função da disponibilidade dos participantes e da faixa etária estudada, que apresenta períodos de variáveis de recuperação da função cardiorrespiratória (PEEL, 1994; WELCH, 1998) optou-se por não determinar um período de tempo de repouso. Os participantes eram avaliados no período de repouso e assim que os valores dos parâmetros estivessem próximos daqueles obtidos na avaliação inicial reiniciava-se a aplicação dos testes, sob consentimento dos participantes.

Com isso estabeleceu-se, ao nível de significância $p \leq 0,05$, uma homogeneidade entre os diversos momentos de repouso, fundamental para a análise dos dados avaliados nos períodos de teste.

5.3 Discussão dos dados da avaliação da repetibilidade dos testes

5.3.1 Repetibilidade do Teste de Banco com Cadência Livre

A repetibilidade do TBCL foi estabelecida em função de não haver diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) entre as duas medidas avaliadas (B1 e B2), e pelo coeficiente de correlação existente entre as medidas ser maior ou igual a 0,8 (MATHEWS, 1986), o que indica boa correlação entre as aplicações do teste.

A FC obtida correspondeu, em média, a 80% da FC_{máx} prevista pela idade ($220 - \text{idade}$). Este resultado mostrou que o TBCL promoveu esforço cardiovascular submáximo (ALFIERI; YAZBEK Jr.; GUIMARÃES, 1999; FERNANDES FILHO, 1999). Esta

característica também foi encontrada em testes de banco que utilizam cadência fixa (RICHARDSON; HARDMAN, 1989; NOONAN; DEAM, 2000), livre (SCHNAIDER, 2003) e em teste de subida de escadas com cadência livre (BRUNELLI et al, 2002).

A PAS variou do início ($133,17 \pm 14,83$) ao término do teste ($158,62 \pm 26,18$), enquanto a PAD manteve-se estável, variando de $78,02 \pm 8,16$ a $78,06 \pm 10,73$ no mesmo período. Este comportamento é considerado normal por Welch (1998), enquanto Peel (1994) afirma que a PAS tende a apresentar aumentos maiores em idosos do que em pessoas jovens.

A SpO_2 também não apresentou variação importante do período de repouso ($97,04 \pm 1,65$) ao final do teste ($96,06 \pm 2,40$), tendo mantido esse comportamento em todos os períodos em que foi avaliada. A dessaturação é considerada importante quando há queda de mais do que 3% na saturação de oxigênio, representando distúrbio difusional (CORRÊA DA SILVA; RUBIN; CORRÊA DA SILVA, 2000). Em outros estudos os testes de banco têm se mostrado eficientes na avaliação da dessaturação, quando aplicados em portadores de doenças pulmonares (BALFOUR-LYNN et al, 1998; CARDOSO et al, 2000; HADELI et al, 2001).

O conforto, verificado pela SSE e pela DOR, apresentou comportamento semelhante nas duas medidas do TBCL. Os valores observados foram menores na segunda execução do teste. Embora seja recomendada a avaliação da sensação de dor nos MMII durante o teste da caminhada de seis minutos (CORRÊA DA SILVA, RUBIN, CORRÊA DA SILVA, 2001; ATS, 2002) e, por conseguinte nos testes de exercício submáximos, esta variável não tem sido estudada como componente do conforto em testes que utilizam o banco como ergômetro (BALFOUR-LYNN et al, 1998; KRAMER et al, 1999; PIKE; PRASAD; BALFOUR-LYNN, 2001; HADELI et al, 2001). No entanto, Schnaider (2003) avaliou a DOR em seu estudo com portadores de DPOC exacerbado e verificou os seguintes valores na aplicação do teste de banco com cadência livre: média = 1,3; máximo = 2,0 e mínimo = 0,5. Estes valores são semelhantes ao encontrado no presente estudo: $1,14 \pm 1,37$ e $1,19 \pm 1,34$, no 4º e 6º minutos da segunda medida, respectivamente.

A SSE é o componente da variável conforto mais freqüente nos estudos com testes de banco ou escada. Também denominada “dispnéia”, tem sido avaliada pela Escala de Borg (BALFOUR-LYNN et al, 1998; SCHNAIDER, 2003) ou pela Escala Análogo-Visual – VAS (PIKE; PRASAD; BALFOUR-LYNN, 2001). Os resultados do presente estudo,

2,23 ± 1,15 no 4º minuto e 2,85 ± 1,33 no 6º minuto da segunda medida, podem ser comparados com os resultados de Balfour-Lynn et al (1998), média = 2,3 (1,8 – 2,8), que empregou um teste de banco com três minutos de duração em crianças com fibrose cística, e de Schnaider (2003), média = 2,4 (1,3 – 3,6) em portadores de DPOC hospitalizados.

Os valores médios da variável conforto do presente estudo correspondem às categorias MUITO LEVE para DOR e de LEVE a MODERADO para SSE, na Escala de BORG – CR10, caracterizando o TBCL como um teste submáximo, pois segundo o ACSM (1996) os exercícios submáximos (60 – 85% da FC de reserva) correspondem à faixa 4 – 6 na Escala CR10 de Borg.

Baseada na cadência livre, a capacidade funcional apresentou excelente correlação entre as duas medidas. Na segunda medida os valores da QPC foram maiores mostrando que os participantes tiveram melhor desempenho naquele momento, provavelmente devido ao aprendizado da técnica e/ou adaptação à tarefa estabelecida (subir e descer do degrau o maior número de vezes em seis minutos). Schnaider (2003) verificou quantidade de passos completos semelhante (147,50 ± 33,52) ao encontrado no presente estudo (152,04 ± 29,66). A cadência livre mostrou-se eficaz visto que a QPC/tempo foi similar em todos os períodos de tempo avaliados, embora decrescente e na presença de maior desconforto e trabalho cardiovascular no final do teste do que em relação aos primeiros minutos avaliados (3º e 4º minutos).

5.3.2 Repetibilidade do Teste da Caminhada de Seis Minutos

A repetibilidade do TC6min, a exemplo do TBCL, foi estabelecida em função de não haver diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) entre as duas medidas avaliadas (C1 e C2), e pelo coeficiente de correlação existente entre as medidas ser maior ou igual a 0,8 na maioria das comparações, o que indica boa correlação entre as aplicações do teste (MATHEWS, 1986).

No presente estudo a FC comportou-se de maneira similar entre as duas medidas, sem diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) e com coeficiente de correlação maior que

0,8 do 4º ao 6º minuto de teste. A FC observada foi, em média, 75% da FC_{máx} prevista pela idade ($220 - \text{idade}$), indicando que o esforço cardiovascular exigido dos participantes foi submáximo (ALFIERI; YAZBEK Jr.; GUIMARÃES, 1999; FERNANDES FILHO, 1999). A condição de teste de exercício submáximo é clara na literatura (NOONAN; DEAN, 2000; SOLWAY et al, 2001; ATS, 2002) ainda que normalmente relacionada com medidas diretas ou indiretas do consumo máximo de oxigênio. Alguns estudos apresentam os valores da FC observados no teste evidenciando a condição de teste submáximo (FITTS; GUTHRIE, 1995; CAHALIN et al, 1995; CAHALIN et al, 1996; MOREIRA; MORAES; TANNUS, 2001; SANTOS et al, 2003).

A PA também é pouco empregada como parâmetro de avaliação sendo que a variação encontrada nos níveis de PAS, PAD e PAM para a população estudada é considerada normal para Welch (1998). Cabe destacar que os participantes do presente estudo não estavam sob controle terapêutico da pressão arterial, o que torna difícil a sua comparação com estudos em que a população avaliada era portadora de patologias e encontrava-se com a terapêutica otimizada. Entre as duas medidas, porém, o coeficiente de correlação variou de 0,81 (PAM) a 0,90 (PAS), indicando uma correlação muito boa (MATHEWS, 1986). Os valores encontrados no presente estudo, PAS ($159,00 \pm 26,33$), PAD ($79,89 \pm 10,99$) e PAM ($106,26 \pm 13,33$), diferem dos valores encontrados por Zugck et al (2000) em seu estudo com portadores de miocardiopatia dilatada, PAS (132 ± 26) e PAD (76 ± 13) e por Cahalin et al (1996) em um grupo de ICC moderada a grave, PAM (92 ± 14).

A SpO₂ apresentou-se estável durante a realização do TC6min, variando de $97,04 \pm 1,65$, na avaliação inicial, a $96,60 \pm 1,85$ no 6º minuto do teste, com coeficiente de correlação maior que 0,7 do 4º ao 6º minutos. Embora seja um bom coeficiente de correlação, percebeu-se certa dificuldade de verificação do valor da saturação de oxigênio em diferentes momentos da coleta de dados, o que pode ter levado a medidas imprecisas desta variável, colaborando com os valores dos coeficientes de correlação.

Nos estudos com portadores de ICC (GUYATT et al, 1984; CAHALIN et al, 1996; ROUL; GERMAIN; BAREISS, 1998; OPASICH et al, 1998; ZUGCK et al, 2000; OPASICH et al, 2001), disfunção do ventrículo esquerdo (BITTNER et al, 1993), marca-passo (PROVENIER; JORDAENS, 1994) e arteriopatia periférica (MONTGOMERY; GARDNER, 1998) a SpO₂ não tem sido investigada. Alguns estudos com idosos ou

adultos saudáveis também não têm avaliado a SpO₂ (GIBBONS et al, 2001; STEFFEN; HACKER; MOLLINGER, 2002) enquanto outros observaram resultados semelhantes aos do presente estudo (ENRIGHT; SHERRILL, 1998; TROOSTER; GOSSELINK; DECRAMER, 1999).

Outrossim, os valores encontrados no presente estudo ($96,60 \pm 1,85$) diferem daqueles encontrados em estudos com portadores de DPOC. Reid et al (2001) em estudo do efeito do TC6min sobre a hiperinsuflação pulmonar encontraram SpO₂ = $86 \pm 1,5\%$ e relacionaram a dessaturação com as alterações da ventilação/perfusão e com a hipoventilação no exercício, devido às alterações da mecânica ventilatória. Rodrigues; Viegas; Lima (2002), ao avaliar a efetividade da reabilitação pulmonar (RP) como tratamento da DPOC, observaram valores de saturação pré e pós-programa de RP iguais a $90 \pm 6\%$ e $92 \pm 5\%$, respectivamente. Em estudo semelhante foram encontrados valores pré e pós-programa de RP iguais a $89,3 \pm 5,2\%$ e $88,4 \pm 6,1\%$, respectivamente (MOREIRA; MORAES; TANNUS, 2001).

A SSE e a DOR, componentes da variável conforto, apresentaram comportamento semelhante nas duas medidas do TC6min, sendo que os valores observados na primeira execução do teste foram menores do que os da segunda execução, indicando maior esforço dos participantes para cumprir a tarefa determinada (percorrer caminhando a maior distância em seis minutos).

Tanto a DOR como a SSE não têm sido avaliadas em estudos com adultos saudáveis ou idosos (ENRIGHT; SHERRILL, 1998; TROOSTER; GOSSELINK; DECRAMER, 1999; GIBBONS et al, 2001; STEFFEN; HACKER; MOLLINGER, 2002).

Como ocorre nos testes de banco, a DOR tem sido pouco explorada nos estudos com o TC6min. Schnaider (2003) avaliou a DOR em seu estudo com portadores de DPOC hospitalizados e verificou os seguintes valores na aplicação do teste da caminhada de seis minutos: média = 0,8; máximo = 1,3 e mínimo = 0,2. Estes valores diferem dos encontrados no presente estudo: $0,48 \pm 0,73$ e $0,60 \pm 0,88$, no 4º e 6º minutos da segunda medida, respectivamente.

A SSE, freqüentemente denominada “dispnéia”, pode ser avaliada pela Escala de Borg (CAHALIN et al, 1995; CAHALIN et al, 1996; BALFOUR-LYNN et al, 1998; IRIBERRI et al, 2002; RODRIGUES; VIEGAS; LIMA, 2002; SCHNAIDER, 2003) ou pela Escala Análogo-Visual – VAS (POULAIN et al, 2003). Os resultados do presente

estudo, $1,62 \pm 1,24$ no 4º minuto e $1,98 \pm 1,34$ no 6º minuto da segunda medida, diferem dos resultados de: Cahalin et al (1995), $5,5 \pm 1,5$, em um estudo com candidatos a transplante pulmonar; Cahalin et al (1996), $3,4 \pm 1,1$, em portadores de ICC; Balfour-Lynn (1998), 2,5 (2,0 – 3,1), que empregou o TC6min em crianças com fibrose cística; Iriberry et al (2002), 1,8 no 3º minuto e 3,2 no 6º minuto, que comparou a distância percorrida por portadores de DPOC aos 3 e aos 6 minutos do teste; Rodrigues; Viegas; Lima (2002), 5 ± 2 e 4 ± 2 nos períodos pré e pós-programa de reabilitação pulmonar e de Schneider (2003), 2,3 (0,9 – 3,7) em portadores de DPOC agudizada.

Os valores médios da DOR encontrados no presente estudo correspondem à categoria MUITO, MUITO LEVE, enquanto os valores da SSE correspondem à categoria LEVE na Escala de BORG – CR10.

A capacidade funcional, relacionada com a distância percorrida nos seis minutos do teste, apresentou coeficiente de correlação igual a 0,88. Não houve diferença estatística significativa ($p=0,1684$) entre a primeira ($507,04 \pm 74,06$ m) e a segunda execução do teste ($529,36 \pm 79,84$ m).

Estes resultados diferem do estudo com idosos saudáveis (50 – 85 anos) realizado por Troosters; Grosselink; Decramer (1999). Neste estudo os autores encontraram diferença entre a primeira (574 ± 97 m) e a segunda medida (621 ± 86 m), com $p=0,001$, mas não informaram o coeficiente de correlação. Em outro estudo com adultos saudáveis (22 – 79 anos) foram realizadas quatro medidas do TC6min; o melhor resultado foi obtido após a primeira execução por 86% dos participantes e na quarta medida por 48% dos participantes e houve diferença estatística significativa ($p=0,003$) entre a primeira, 655 ± 84 m, e a melhor medida, 698 ± 96 m (GIBBONS et al, 2001). Outrossim, Opasich et al (1998) mostraram não haver diferença entre duas medidas do TC6min realizadas no mesmo dia ou em dias consecutivos por portadores de ICC, e Kozuki et al (2003), também com portadores de ICC, mostraram coeficiente de correlação de 0,98 entre duas execuções do TC6min realizadas no mesmo dia, concordando com os resultados do presente estudo.

5.4 Discussão dos dados da avaliação da validade do TBCL

Para a validação do Teste de Banco com Cadência Livre, compararam-se os valores obtidos neste teste com os valores observados no Teste da Caminhada de Seis Minutos, nos diversos momentos dos testes, buscando responder os objetivos e testar as hipóteses apresentadas no Capítulo 1.

5.4.1 Alterações Cardiovasculares

A frequência cardíaca observada no TBCL foi maior em relação ao TC6min em todos os períodos de tempo avaliados. Comparados minuto a minuto, os valores obtidos no 5º e 6º minutos foram diferentes entre os testes ($p \leq 0,05$). Este comportamento foi observado também ao comparar a FC do 3º ao 6º minuto do TBCL com a FC do 6º minuto do TC6min, sugerindo que a FC alcançada no TC6min é semelhante à FC obtida no 3º ou 4º minutos do TBCL.

Contudo, em função da melhor correlação existente entre a FC alcançada no 4º minuto do TBCL e a FC do 6º minuto do TC6min (Tabela 18), pode-se inferir que o TBCL, quando comparado ao TC6min, é sensível às alterações cardiovasculares provocadas por aquele teste em um período de tempo igual a 4(quatro) minutos.

Balfour-Lynn et al (1998) desenvolveram um teste de banco, com cadência fixa (30 passos/min), 3 minutos de duração e altura do banco igual a 15 centímetros e compararam o seu emprego, em crianças portadoras de fibrose cística, com o TC6min. Encontraram valores de FC mais elevados no Teste de Banco de 3 Minutos (145 bpm) do que no TC6min (132 bpm). Esta diferença nos valores da FC pode ser devido ao componente vertical ou de resistência existente no ato de subir e descer de um degrau (ACSM, 1996).

Todavia, esta diferença não se fez presente na comparação dos valores da PAS, PAD e PAM, pois ambos os testes têm característica dinâmica.

5.4.2 Alterações respiratórias

Balfour-Lynn et al (1998) observaram variação semelhante da SpO₂ em portadores de fibrose cística, concordando com os resultados do presente estudo, assim como Cardoso et al (2000) em comparação de um Teste de Banco de 5 Minutos com o TC6min em portadores de DPOC, normóxicos em repouso. Em estudo com portadores de DPOC exacerbados foi verificada diferença da SpO₂ no 2º minuto dos testes ($p=0,004$) e, embora não tenha havido diferença nos outros momentos avaliados a SpO₂ sempre foi menor no Teste de Banco empregado (SCHNAIDER, 2003).

Tendo sido observados os resultados obtidos no estudo, pode-se afirmar que o TBCL reproduziu as alterações cardiovasculares e respiratórias provocadas na população estudada, durante o TC6min, em um tempo menor do que seis minutos. Desta forma, rejeitam-se as hipóteses H_G e H_I.

5.4.3 Alterações do nível de conforto

O TBCL mostrou-se menos confortável do que o TC6min em relação a dor nos membros inferiores, enquanto a SSE observada no 4º minuto do TBCL foi semelhante ($p=0,1638$) a SSE obtida no 6º minuto do TC6min. A avaliação do nível de conforto em dois ou mais momentos dos testes não foi encontrada em outros estudos.

Schnaider (2003) não verificou diferença na SSE entre o Teste de Banco, 2,4 (1,3 – 3,6) e o TC6min, 2,3 (0,9 – 3,7) em portadores de DPOC hospitalizados, encontrando, porém, diferença na DOR observada no TB, 1,3 (0,5 – 2,0), e no TC6min, 0,8 (0,2 – 1,3). Balfour-Lynn et al (1998) também obtiveram resultados diferentes para a SSE, entre o Teste de Banco de 3 minutos, 2,5 (2,0 – 3,1) e o TC6min, 1,0 (0,7 – 1,3).

O nível de conforto apresentou comportamento distinto e, por isso, pode-se aceitar H₂ para SSE, mas não para DOR, e aceitar H₃ para o parâmetro DOR.

5.4.4 Capacidade Funcional

A capacidade funcional, verificada no TBCL apresentou boa correlação do 4º ao 6º minutos, coeficiente de correlação igual a 0,70, indicando que o desempenho obtido nestes períodos correlaciona-se de maneira similar com a distância percorrida no TC6min.

Schnaider (2003) que aplicou o Teste de Banco com Cadência Livre em portadores de DPOC hospitalizados, encontrou resultados semelhantes ao do presente estudo na QPC no 6º minuto ($147,50 \pm 33,52$ x $152,04 \pm 29,66$), na distância percorrida ($499,37 \pm 44,59$ x $529,36 \pm 79,84$) e no coeficiente de correlação (0,70 x 0,70).

O coeficiente de correlação [r] existente entre a QPC no teste de banco com cadência livre e a DP no teste da caminhada de seis minutos pode ser comparado com o coeficiente de correlação existente entre o TC6min e outros testes ou variáveis empregados para validá-lo, como visto a seguir.

Butland et al (1982) apresentaram $r = 0,96$ entre a DP no TC6min e a DP no teste de caminhada de 12 minutos, e $r = 0,89$ entre a DP no TC6min e a DP no teste da caminhada de 2 minutos; Guyatt et al (1985a, 1985b) compararam o TC6min com um teste em cicloergômetro e obtiveram $r = 0,58$; Cahalin et al (1996) correlacionaram a DP com o consumo máximo de oxigênio e alcançaram $r = 0,64$.

Estes resultados evidenciam que o TBCL reproduz a capacidade funcional, em indivíduos adultos idosos, encontrada na aplicação do TC6min, em um período de tempo igual ou menor que o do TC6min, independente do nível de conforto. Sendo assim, pode-se afirmar que, também em relação à capacidade funcional, o Teste de Banco com Cadência Livre mostrou-se válido, devendo-se aceitar a hipótese H_4 .

6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Neste capítulo são apresentadas conclusões referentes aos objetivos do estudo, quais sejam, a repetibilidade dos testes avaliados e a validade do Teste de Banco com Cadência Livre. Inicia-se respondendo aos objetivos específicos e por fim são apresentadas algumas sugestões para estudos futuros.

6.1 Conclusões

6.1.1 Repetibilidade dos Testes

- Com base nos dados apresentados e no tratamento estatístico empregado, conclui-se que o Teste da Caminhada de Seis Minutos apresenta *repetibilidade*, para a população estudada.
- Com base nos dados apresentados e no tratamento estatístico empregado, conclui-se que o Teste de Banco com Cadência Livre apresenta *repetibilidade*, para a população estudada.

6.1.2 Validade do Teste de Banco com Cadência Livre

- Conclui-se que no 4º minuto de teste o TBCL reproduziu as alterações da frequência cardíaca obtidas no TC6min. A pressão arterial, verificada no 6º minuto de ambos os testes apresentou comportamento semelhante.
- Conclui-se que o TBCL reproduziu as alterações respiratórias provocadas nos indivíduos estudados.

O TBCL reproduziu as alterações cardiovasculares e respiratórias provocadas na população estudada em um tempo menor do que o estabelecido para o TC6min. Rejeitam-se, então, as hipóteses H_G e H_1 .

- Conclui-se que o TBCL reproduziu a SSE no 4º minuto de teste, comparada com a SSE encontrada no 6º minuto do TC6min.
- Conclui-se, ainda, que o TBCL reproduziu a DOR observada no TC6min. Contudo, a sensação de DOR avaliada no TBCL foi maior nos dois períodos, 4º e 6º minutos.

Por apresentar comportamento distinto, aceita-se a hipótese H_2 para SSE e a hipótese H_3 para DOR.

- Conclui-se que o TBCL reproduziu a capacidade funcional encontrada na aplicação do TC6min, em um período de tempo menor que o do TC6min, independente do nível de conforto, devendo-se aceitar a hipótese H_4 .

Em função dos achados deste estudo, conclui-se que o TBCL é reprodutível, válido e deve ser aplicado em um período de tempo igual a 4(quatro) minutos.

6.2 Sugestões para futuros estudos

A experiência obtida no presente estudo possibilita a proposição das seguintes sugestões:

- I. Ampliar a amostra, possibilitando melhor análise estatística, elaboração de normas e extrapolação dos resultados para outras comunidades;
- II. Incluir a análise de outras variáveis, como o sexo, estatura, massa corporal, comprimento dos membros inferiores e o nível de atividade física diária;
- III. Avaliar de maneira direta (análise de gases expirados) o Consumo de Oxigênio, a fim de se estabelecer correlação com testes máximos e com atividades da vida diária;
- IV. Aplicar o TBCL em populações com características distintas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AACVPR – AMERICAN ASSOCIATION OF CARDIOVASCULAR AND PULMONARY REHABILITATION. **Guidelines for cardiac rehabilitation and secondary prevention programs**. 3. ed. United States of America: Human Kinetics Publishers, 1999. 281 p.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077**: saídas de emergências em edifícios. Rio de Janeiro, 1993.

ACSM – AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Manual para teste de esforço e prescrição de exercício**. 4. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1996. 334 p.

ALFIERI, R.G.; YAZBEK Jr, P.; GUIMARÃES, J.I. Ergometria. In: Ghorayeb, N.; Barros Neto, T.L. (Org.). **O Exercício**: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos. São Paulo: Atheneu, 1999, cap. 16, p. 185-194.

ANASTASI, A.; URBINA, S. **Testagem psicológica**. 7. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 575 p.

ARAÚJO, C.G.S. de. **Manual de teste de esforço**. Rio de Janeiro: FAE; Brasília: SEED, 1983. 110 p.

ARAÚJO, C.G.S. de. Teste de exercício: terminologia e algumas considerações sobre passado, presente e futuro baseadas em evidências. **Rev Bras Med Esp**, v. 6, p. 77–84, 2000.

ATS – AMERICAN THORACIC SOCIETY. ATS Statement: guidelines for the six-minute walk test. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 166, p. 111-7, 2002.

ÅSTRAND, P.O.; RODAHL, K. **Fisiologia del trabajo físico: bases fisiológicas del ejercicio**. 3. ed. Buenos Aires: Editora Médica Panamericana, 1992.

BALFOUR-LYNN, I.M. et al. A step in the right direction: assessing exercise tolerance in cystic fibrosis. **Pediatr Pulmonol**, v. 25, p. 278-84, 1998.

BARROS NETO, T.L.; CÉSAR, M.C.; TEBEXRENI, A.S. Fisiologia do Exercício. In: Ghorayeb, N.; Barros Neto, T.L.(Org.) **O Exercício**: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos. São Paulo: Atheneu, 1999, cap. 1, p. 3-13.

BERNSTEIN, L. et al. Reanalysis of the 12-minute walk in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **CHEST**. v.105, p. 163-67, 1994.

BELARDINELLI, R. et al. Randomized, controlled trial of long-term moderate exercise training in chronic heart failure: effects on functional capacity, quality of life, and clinical outcome. **Circulation**, v. 99, p. 1173-82, 1999.

BERQUÓ, E.S.; SOUZA, J.M.P.; GOTLIEB, S.L.D. Amostragem. In: _____. **Bioestatística**. São Paulo: E.P.U, 1981. p. 133-45.

BITTNER, V. et al. Prediction of mortality morbidity with a 6-minute walk test in patients with left ventricular dysfunction. **JAMA**, v. 270, p. 1702-7, 1993.

BORG, G. **Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido**. São Paulo: Manole, 2000. 123 p.

BRUNELLI, A. et al. Stair climbing test predicts cardiopulmonary complications after lung resection. **CHEST**, v. 121, p. 1106-11, 2002.

BUTLAND, R.J.A. et al. Two-, six-, and 12-minute walking tests in respiratory disease. **Br Med J**, v. 284, p. 1607-8, 1982.

CAHALIN, L. et al. The relationship of the 6-min walk test to maximal oxygen consumption in transplant candidates with end-stage lung disease. **CHEST**, v. 108, p. 452-9, 1995.

CAHALIN, L. et al. The six-minute walk test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. **CHEST**, v. 110, p. 325-32, 1996.

CARDOSO, F. et al. Comparação do teste do degrau versus a caminhada de seis minutos em relação à dessaturação de oxigênio durante exercícios em portadores de DPOC estável e normóxicos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 4, p. 25-6, 2000.

CARNAVAL, P.E. **Medidas e avaliação**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Sprint, 1998.

CARTER, R. et al. 6-Minute walk work for assessment of functional capacity in patients with COPD. **CHEST**, v. 123, p. 1408-15, 2003.

CAVALHEIRO, L.V. **Papel do estímulo e acompanhamento como fatores de melhor desempenho no teste da caminhada de seis minutos**. 1996. 60 p. Dissertação (Mestrado em Reabilitação) – Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 1996.

COBB, F.R. et al. Aging: can the effects be prevented? In: Saltin, B. (Ed.). **Exercise and circulation in health and disease**. Champaign: Human Kinetics, 2000. cap. 19. p. 245-56.

COOPER, K.H.; A means of assessing maximum oxygen intake. **JAMA**, v. 203, p. 201-4, 1968.

CORRÊA DA SILVA, L.C.; RUBIN, A.S.; CORRÊA DA SILVA, L.M. **Avaliação funcional pulmonar**. Rio de Janeiro: Revinter, 2000. p. 60-5.

ELPERN, E.H.; STEVENS, D.; KESTEN, S. Variability in performance of timed walk tests in pulmonary rehabilitation programs. **CHEST**, v. 118, p. 98-105, 2000.

EMMERICH, J.C. **Monitorização respiratória: fundamentos**. Rio de Janeiro: Revinter, 1996. p. 27-9.

ENRIGHT, P.L.; SHERRILL, D.L. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 158, p. 1384-7, 1998.

ENRIGHT, P.L. et al. The 6-min walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. **CHEST**, v. 123, p. 387-98, 2003.

FARINATTI, P.T.; MONTEIRO, W.D. **Fisiologia e avaliação funcional**. 3.ed. Rio de Janeiro: Sprint, 1999.

FERNANDES FILHO, J. Avaliação da aptidão cardiorrespiratória. In: _____. **A prática da avaliação física: testes, medidas de avaliação física em escolares, atletas e academias de ginástica**. Rio de Janeiro: Shape, 1999. cap. 2, p. 79-112.

FITTS, S.S.; GUTHRIE, M.R. Six-minute walk by people with chronic renal failure: assessment of effort by perceived exertion. **Am J Phys Med Rehabil**, v. 74, p. 54-8, 1995.

FRANCIS, K.T. Fitness assessment using step tests. **Comprehensive therapy**, v. 13, p. 36-41, 1987.

GIBBONS, W.J. et al. Reference values for a multiple repetition 6-minute walk test in healthy adults older than 20 years. **J Cardiopulmonary Rehabil**, v. 21, p. 87-93, 2001.

GOLD – Iniciativa Global para a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. **Estratégia global para o diagnóstico, a conduta e a prevenção da DPOC**. Relatório do NHLBI/OMS, 2001. 30 p.

GUALENI, A. et al. Effects of maximally oral therapy on the six-minute walking test in patients with chronic congestive heart failure secondary to either ischemic or idiopathic dilated cardiomyopathy.[Abstract]. **Am J Cardiol** v. 81, p. 1370-1372, 1998.

GUYATT, G.H. et al. Effect of encouragement on walking test performance. **Thorax**, v. 39, p. 818-22, 1984.

GUYATT, G.H. et al. How should we measure function in patients with chronic heart and lung disease? **J Chron Dis**. v 38, p. 517-524, 1985a.

GUYATT, G.H. et al. The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. **Can Med Assoc J**, v. 132, p. 919-923, 1985b.

HADELI, K.O. et al. Predictors of oxygen desaturation during submaximal exercise in 8000 patients. **CHEST**, v. 120, p. 88-92, 2001.

HAMILTON, D.M.; HAENNEL, R.G. Validity and reliability of the 6-minute walk test in a cardiac rehabilitation population. **J Cardiopulmonary Rehabil**, v. 20, p. 156-64, 2000.

HOUAISS, A.; VILLAR, M.S. **Minidicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

IRIBERRI, M. et al. Comparison of the distance covered during 3 and 6 min walking test. [Abstract]. **Respir Med**, v. 96, p. 812-6, 2002.

JONES, P.W.; WAKEFIELD, J.M.; KONTAKI, E. A simple and portable paced step test for reproducible measurements of ventilation and oxygen consumption during exercise. **Thorax**, v. 42, p. 136-43, 1987.

JORGE, M.T.; RIBEIRO, L.A. **Fundamentos para o conhecimento científico: áreas de saúde**. São Paulo: CLR Balieiro, 1999. 106 p.

JUCÁ, M. **Aeróbica e step**. Rio de Janeiro: Sprint, 1993. p. 103-4.

KADIKAR, A.; MAURER, J.; KESTEN, S. The six-minute walk test: a guide to assessment for lung transplantation. **J Heart Lung Transplant**, v. 16, p. 313-9, 1997.

KNOX, A.L.; MORRISON, J.F.J.; MUERS, M.F. Reproducibility of walking test results in chronic obstructive airways disease. **Thorax**, v. 43, p. 388-392, 1988.

KOZUKI, R.T. et al. Reprodutibilidade do teste de caminhada de seis minutos em pacientes com insuficiência cardíaca. In: Simpósio de Fisioterapia em Cardiologia da SOCESP, 9., 2003, Campos do Jordão. **Anais do IX Simpósio de Fisioterapia em Cardiologia da SOCESP**. São Paulo: SOCESP, 2003.

KRAMER, M.R. et al. Quantitative 15 steps exercise oximetry as a marker of disease severity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **IMAJ**, v. 1, p. 165-8, 1999.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MATHEWS, D.K. **Medida e avaliação em educação física**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.

McGAVIN, C.R.; GUPTA, S.P.; McHARDY, G.J.R. Twelve minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. **Br Med J**, v. 1, p. 822-3, 1976.

MELO, S. I. L. **Estratégia do estudo experimental**. Florianópolis: UDESC, 2001. Apostila da Disciplina Metodologia Científica e Técnica da Pesquisa, 8 p.

MEYER, K. et al. Effects of exercise training and activity restriction on 6-minute walking test performance in patients with chronic heart failure. **Am Heart J**, v. 133, p. 447-53,

1997.

MOLINARI, B. – **Avaliação médica e física para atletas e praticantes de atividades físicas**. São Paulo: Roca, 2000.

MONTGOMERY, P.S.; GARDNER, A.W. The clinical utility of a six-minute walk test in peripheral arterial occlusive disease patients. **JAGS**, v. 46, p. 706-11, 1998.

MOREIRA, M.A.C.; MORAES, M.R.; TANNUS, R. Teste da caminhada de seis minutos em pacientes com DPOC durante programa de reabilitação. **J Pneumol**, v. 27, p. 295-300, 2001.

MOREIRA, M.A.; SILVEIRA, F.L. **Instrumentos de pesquisa em ensino e aprendizagem**: a entrevista clínica e a validação de testes de papel e lápis. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1993. 104p.

NOONAN, V.; DEAN, E. Submaximal exercise testing: clinical application and interpretation. **Physical Therapy**, v. 80, p. 782-807, 2000.

OLIVEIRA Jr, M.T.; GUIMARÃES, G.V.; BARRETO, A.C.P. Teste de seis minutos em insuficiência cardíaca. **Arq Bras Cardiol**, v. 67, p. 373-4, 1996.

OPASICH, C. et al. Reproducibility of the six-minute walking test in patients with chronic congestive heart failure: practical implications. **Am J Cardiol**, v. 81, p. 1497-1500, 1998.

OPASICH, C. et al. Six-minute walking performance in patients with moderate-to-severe heart failure. Is it a useful indicator in clinical practice? **European Heart Journal**, v. 22, p. 488-96, 2001.

PEEL, C. Alterações cardiopulmonares com o envelhecimento. In: Irwin, S.; Tecklin, J.S. (Ed.). **Fisioterapia cardiopulmonar**. São Paulo: Manole, 1994. cap. 22, p. 469-81.

PERES, P.A.T. **Avaliação do teste da caminhada de seis minutos com acompanhamento em pacientes com insuficiência cardíaca**. 2000. 89 p. Dissertação (Mestrado em Reabilitação) – Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2000.

PIKE, S.E.; PRASAD, S.A.; BALFOUR-LYNN, I.M. Effect of intravenous antibiotics on exercise tolerance (3-min step test) in cystic fibrosis. **Pediat Pulmonol**, v. 32, p. 38-43, 2001.

POLLOCK, M.L.; WILMORE, J.H. Selecionamento clínico e metodologia de avaliação. In: _____. **Exercícios na saúde e na doença**: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993. cap. 6, p. 233-362.

POULAIN, M. et al. 6-Minute walk testing is more sensitive than maximal incremental cycle testing for detecting oxygen desaturation in patients with COPD. **CHEST**, v. 123, p. 1401-7, 2003.

PROVENIER, F.; JORDAENS, L. Evaluation of six minute walking test in patients with chamber rate responsive pacemakers. **Br Heart J**, v. 72, p. 192-6, 1994.

RABELO, D.R. Critérios de autenticidade científica. In: FERNANDES FILHO, J. **A prática da avaliação física: testes, medidas de avaliação física em escolares, atletas e academias de ginástica**. Rio de Janeiro: Shape, 1999. cap. 5, p. 155-66.

REID, R.S. et al. Efecto de la prueba de la caminata de seis minutos sobre la hiperinflación pulmonar en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica avanzada. **Rev Med Chile**, v. 129, p. 1171-8, 2001.

RIBEIRO, S. A.; JARDIM, J. R. B.; NERY, L, E. Avaliação da tolerância ao exercício em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. Teste da caminhada por seis minutos versus cicloergometria. **J Pneumol**, v. 20, n. 3, p. 112-116, 1994.

RICHARDSON, S.; HARDMAN, A.E. Endurance fitness and blood lactate concentration during stepping exercise in untrained subjects. **Br J Sp Med**, v. 23, p. 190-3, 1989.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1989.

RILEY, M. et al. Oxygen consumption during corridor walk testing in chronic cardiac failure. **European Heart Journal**, v. 13, p. 789-93, 1992.

RODRIGUES, S.L.; VIEGAS, C.A.A.; LIMA, T. Efetividade da reabilitação pulmonar como tratamento coadjuvante da doença pulmonar obstrutiva crônica. **J Pneumol**, v. 28, p. 65-70, 2002.

ROUL, G.; GERMAIN, P.; BAREISS, P. Does the 6-minute walk test predict the prognosis in patients with NYHA class II or III chronic heart failure? **Am Heart J**, v. 136, p. 449-57, 1998.

SANTOS, M.D.B. et al. Freqüência cardíaca pico nos testes de caminhada de seis minutos e ergoespirométrico em pacientes com insuficiência cardíaca. In: Simpósio de Fisioterapia em Cardiologia da SOCESP, 9, 2003, Campos do Jordão. **Anais do IX Simpósio de Fisioterapia em Cardiologia da SOCESP**. São Paulo: SOCESP, 2003.

SAWREY, J. M.; TELFORD, C. W. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976. 540 p.

SCHAUFELBERGER, M.; SWEDBERG, K.; SWEDEN, G. Is 6-minute walk test of value in congestive heart failure? **Am Heart J**, v. 136, n. 3, 1998.

SCHNAIDER, J. **Avaliação da tolerância ao exercício em programa de fisioterapia hospitalar na exacerbação da doença pulmonar obstrutiva crônica**. 2003. 44 f. Monografia (Especialização em Fisioterapia Respiratória Hospitalar do Adulto) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2003.

SHAPIRO, A.; SHAPIRO, Y.; MAGAZANIK, A. A simple step test to predict aerobic capacity. **J Sports Med**, v. 16, p. 209-14, 1976.

SOLWAY, S. et al. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. **CHEST**, v. 119, p 256-70, 2001.

SOUZA, M.S.C.; PELLEGRINOTTI, I.L. Ergômetro banco: adequação da altura do ergômetro à estatura, para avaliação cardiorrespiratória, em indivíduos de ambos os sexos, treinados e não treinados. In. Reunião Anual da SBPC, 50., 1998, Natal. **Resumos...** Natal: SBPC – UFRN, 1998. p. 265, ref. A.7-027.

STEFFEN, T.M.; HACKER, T.A.; MOLLINGER, L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: six-minute walk test, berg balance scale, time up & go test, and gait speeds. **Physical Therapy**, v. 82, p. 128-37, 2002.

TROOSTERS, T; GOSELINK, R.; DECRAMER, M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. **Eur Respir J**, v. 14, p. 270-4, 1999.

VIVACQUA, R.C.; HESPANHA, R.F. Metodologia do teste ergométrico. In: _____. **Ergometria e reabilitação em cardiologia**. Rio de Janeiro: Medsi, 1992. cap. 3, p.39-100.

WELCH, G. Pre-exercise: screening and fitness assessment. In: Cotton, R.T. (Ed.). **Exercise for older adults: ACE's guide for fitness professionals**. Champaign: Human Kinetics, 1998. cap. 4, p. 100-27.

WILLIAMS, G.N.; HIGGINS, M.J.; LEWEK, M.D. Aging skeletal muscle: physiologic changes and the effects of training. **Physical Therapy**, v. 82, p. 62-8, 2002.

WHELLAN, D.J. et al. Cardiac rehabilitation and survival in patients with left ventricular systolic dysfunction. **Am Heart J**, v. 142, p. 160-6, 2001.

WRIGHT, G. W.; GREGOIRE, F.; FILLEY, G. F. Maximum achievable oxygen uptake during physical exercise of six minute duration correlated with other measurements of respiratory function in normal and pathological subjects. **Fed Prac**, v. 12, p. 160-1, 1953.

YAZBEK Jr., P.; BATTISTELLA, L.R. **Condicionamento físico do atleta ao transplantado**: aspectos multidisciplinares na prevenção e reabilitação cardíaca. São Paulo: Sarvier, 1994. p. 46-7.

ZU WALLACK, R. L. et.al. Predictors of improvement in the 12-minute walking distance following a six-week outpatient pulmonary rehabilitation program. **CHEST**, v. 99, p. 805-8, 1991.

ZUGCK, C. et al. Is the 6-minute walk test a reliable substitute for peak oxygen uptake in patients with dilated cardiomyopathy? **European Heart Journal**, v. 21, p. 540-9, 2000.

ANEXOS

ANEXO I
Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – UDESC

ANEXO II

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS - CEFID

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Projeto: PROPOSTA DE UM TESTE DE EXERCÍCIO SUBMÁXIMO, COM A UTILIZAÇÃO DE BANCO E CADÊNCIA LIVRE.

<p>Gostaria de obter todas as informações sobre este estudo: Tempo que terei de ficar disponível; Detalhes sobre todos os procedimentos; Local onde será realizado; Equipamentos ou instrumentos que serão utilizados; Necessidade de vestir alguma roupa ou sapato apropriado.</p>	<p>A aplicação dos testes ocorrerá no Laboratório de Avaliação Cardiorrespiratória do Curso de Fisioterapia da UNIVALI, no município de Itajaí (SC) e/ou no Laboratório de Fisiologia do Exercício (LAPEM) do CEFID/UDESC entre os meses de agosto e outubro de 2002. A disponibilidade de tempo resume-se ao período da manhã ou tarde (cerca de 3[três] horas] de um dos dias marcados para coleta de dados. O participante da pesquisa deverá vestir-se confortavelmente (calção e camiseta) e utilizar calçados (tipo tênis) e meias, e realizará dois testes de exercício submáximo; um de caminhada por seis minutos (duas medidas) e o outro com o uso do banco e cadência livre, também por seis minutos (duas medidas).</p>
<p>Quais as medidas a serem obtidas?</p>	<p>Antes da aplicação dos testes serão verificados a estatura, a massa corporal e o comprimento dos membros inferiores, assim como as frequências cardíaca e respiratória, a tensão arterial, saturação arterial de oxigênio e a sensação subjetiva de esforço e dor. Com exceção dos dados antropométricos (estatura, massa corporal e comprimento dos membros inferiores), os demais valores serão verificados durante e após o término da aplicação dos testes.</p>
<p>Quais os riscos e desconfortos que podem ocorrer?</p>	<p>Você poderá sentir os desconfortos inerentes à atividade física, tais como: dor muscular, cansaço e câimbras, além do desconforto proporcionado pelo manguito do esfigmomanômetro durante a aferição da tensão arterial. Os riscos relacionam-se aos provocados por provas de esforço sumáximo, como a tontura, lipotímia, aumento excessivo da tensão arterial e dessaturação. Contudo, o laboratório dispõe de equipamentos para o controle e recuperação dos riscos mencionados.</p>
<p>Quais os meus benefícios e vantagens em fazer parte deste estudo?</p>	<p>A participação no presente estudo trará como resultado final a avaliação da capacidade aeróbia submáxima, relacionada com a capacidade de realizar as atividades físicas diárias, com intensidade de leve a moderada.</p>

Quais as pessoas que estarão me acompanhando durante os procedimentos práticos deste estudo?	A avaliação e as reavaliações serão realizadas pelo pesquisador (fisioterapeuta), auxiliado por dois acadêmicos do último ano do curso de Fisioterapia da UNIVALI.
Este estudo envolve tirar fotos ou filmar a minha pessoa?	NÃO
Existe algum questionário que preciso preencher? Sou obrigado a responder a todas as perguntas?	O participante deverá responder apenas às questões de identificação do mesmo, que fazem parte da ficha de registro dos dados.
Qual a maneira de se manter sob sigilo as minhas fotos, vídeos, questionários ou qualquer outro dado a meu respeito?	Os dados relativos ao participante serão tratados pela SIGLA (iniciais do nome completo) e/ou pelo número de identificação, determinado pela ordem de realização da coleta de dados, sendo manuseados somente pelo pesquisador e seus auxiliares, de modo a manter completo sigilo sobre as informações.
PESSOA P/ CONTATO:	Marlus Karsten
NÚMERO DO TELEFONE:	(47) 341 7655 (Clínica-Escola de Fisioterapia) / 47 9101 7734

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim.

Declaro que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso _____

Assinatura _____ Itajaí, ____/____/____.

ANEXO III

Escala de BORG para a Dor e o Esforço Percebido – CR10

ESCALA CR10 DE BORG

	ESCALA DE ESFORÇO	ESCALA DE DOR
0	Absolutamente Nada	Sem Dor
0,3		
0,5	Extremamente Fraco	Apenas Perceptível
1	Muito Fraco	
1,5		
2	Fraco	Leve
2,5		
3	Moderado	
4		
5	Forte	Intensa
6		
7	Muito Forte	
8		
9		
10	Extremamente Forte	Dor Máxima
11		
...		
●	Máximo Absoluto	A Mais Intensa Possível

Instruções Básicas para utilização da Escala CR10

- As expressões vinculadas ao número 10 correspondem à percepção (esforço ou dor) mais intensa que o indivíduo já experimentou;
- Contudo, pode ser possível experimentar ou imaginar uma percepção em um nível ainda mais forte, o que corresponde ao máximo (●);
- Caso haja uma percepção de esforço ou dor maior do que 10, o indivíduo pode usar um número mais elevado;
- A utilização de valores intermediários (decimais) é permitida.

ANEXO IV
Ficha Individual para Anotação dos Dados de Identificação, da
Avaliação Física e dos Testes

FICHA DE REGISTRO DE DADOS**1. IDENTIFICAÇÃO**

Nº Teste: _____ Sigla: _____

Nome: _____

Data de Nascimento: ___ / ___ / ___ Idade: _____ anos Gênero: (M) (F)

Local de Nascimento: _____ Estado Civil: _____

Endereço: _____ Bairro: _____

CEP: _____ - _____ Município: _____ Estado: _____

Fone: _____

Profissão: _____ Ocup. Atual: _____ Consentimento (S) (N)

2. ANAMNESE

3. EXAMES E MEDICAÇÃO

4. ÍNDICE DE ATIVIDADE

INTENSIDADE		DURAÇÃO		FREQUÊNCIA	
5	Respiração pesada sustentada e transpiração	4	Acima de 30 minutos	5	Diariamente ou quase diariamente
4	Respiração pesada intermitente e transpiração	3	De 20 a 30 minutos	4	3 – 5 vezes por semana
3	Respiração moderadamente pesada	2	De 10 a 20 minutos	3	1 – 2 vezes por semana
2	Respiração moderada (voleibol)	1	Abaixo de 10 minutos	2	Poucas vezes ao mês
1	Respiração leve (caminhada, pescaria)			1	Menos de uma vez ao mês

ESCORE = INTENSIDADE x DURAÇÃO x FREQUÊNCIA

ESCORE	AValiação	CATEGORIA DE CAPACIDADE FÍSICA
100	Estilo de vida muito ativo	Alta
60 ----- 80	Ativo e saudável	Muito Boa
40 ----- 60	Aceitável (poderia ser melhor)	Boa
20 ----- 40	Não suficientemente boa	Pobre
Abaixo de 20	Sedentário	Muito Pobre

Fonte: SHARKEY, B. J. **Condicionamento físico e saúde**. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 22.

5. DADOS ANTROPOMÉTRICOS

Comprimento dos MMII: → 1. MID _____ cm 2. MIE _____ cm
 Circunferência: → Quadril: _____ cm Cintura: _____ cm
 Estatura: _____ m Massa: _____ kg IMC: _____ kg/m²

6. DADOS EM REPOUSO

6.1 Parâmetros Cardiorrespiratórios

Frequência Cardíaca [FC]: _____ bpm
 Pressão Arterial [PA]: _____ / _____ mmHg
 Pressão Arterial Média [PAM]: _____ mmHg
 Frequência Respiratória [f]: _____ ipm
 Saturação Arterial de O₂[SatO₂]: _____ %

6.2 Nível de Conforto (Sensação Subjetiva de Esforço e Dor nos Membros Inferiores)

SSE: _____ - _____
 DOR: _____ - _____

7 **DADOS DA COLETA (Aplicação dos Testes)** Ordem: () Azul () Amarelo

Data: ___ / ___ / ___	Horário Início: ___ h	Horário Término: ___ h
Local: () UNIVALI () UDESC Aux. de Pesquisa: _____		

Teste da Caminhada de Seis Minutos	TC6min - 1	f	PA	FC	Sat O ₂	SSE	DOR	DP
	PRÉ							
	3							
	4							
	5							
	6							
	REC 1							
	REC 2							
	TC6min - 2	f	PA	FC	Sat O ₂	SSE	DOR	DP
	PRÉ							
3								
4								
5								
6								
REC 1								
REC 2								

Teste de Banco com Cadência Livre	TBCL - 1	f	PA	FC	Sat O ₂	SSE	DOR	QPC
	PRÉ							
	3							
	4							
	5							
	6							
	REC 1							
	REC 2							
	TBCL - 2	f	PA	FC	Sat O ₂	SSE	DOR	QPC
	PRÉ							
3								
4								
5								
6								
REC 1								
REC 2								

Critérios de Interrupção do Teste: _____

ANEXO V
Rotina para o Teste de Banco com Cadência Livre

ROTINA PARA O TESTE DE BANCO COM CADÊNCIA LIVRE:

Para a realização deste teste, além dos instrumentos de medida previamente descritos, utilizaremos:

- **1 (um) banco de 15 cm de altura e 60 cm de largura e 40 cm de profundidade, com superfície anti-derrapante, confeccionado em madeira resistente;**

Antes da realização do teste propriamente dito, entende-se que o participante deverá fazer um “pré-teste”, que consiste na adaptação do indivíduo ao passo de quatro tempos (sobe, sobe, desce, desce). O participante poderá fazer a adaptação até sentir-se seguro para a realização do teste. Caso o participante tenha dificuldade de adaptação, será excluído da amostra.

Após a adaptação o participante permanecerá sentado, receberá as orientações e será verificado o entendimento do mesmo em relação à rotina e aos objetivos do TBCL. Em seguida serão verificados a FC, PA, SSE, DOR e a SpO₂, que estando em níveis basais (avaliação feita na 6ª Etapa), permitirá o início da aplicação do teste com a seguinte instrução: “o(a) senhor(a) pode se levantar e, ao meu comando, iniciar os passos”. Após dez segundos o avaliador iniciará o teste com a seguinte palavra: “valendo”. A quantidade de passos completos (QPC) será verificada continuamente e no decorrer do teste o participante será informado do tempo a cada minuto, quando receberá estímulo verbal, do tipo: “muito bem”, “continue assim”, “mantenha o ritmo”, “falta pouco”. Ainda durante o teste, serão verificados os valores de FC e SpO₂ a cada minuto, do terceiro ao sexto minutos e os valores de DOR e SSE no 4º e 6º minutos e a PA no 6º minuto. O término do teste (6º minuto) se dará pelo comando “pode parar, permaneça no lugar”. A partir deste momento, com o paciente em pé, verificar-se-á novamente os dados coletados no pré-teste, além da verificação da QPC.

Com o intuito de obtermos, para efeito de comparação, o melhor resultado do TBCL, este será repetido logo após o participante sentir-se apto e o avaliador ter verificado a recuperação dos parâmetros aos valores basais.

ANEXO VI
Rotina para o Teste da Caminhada de Seis Minutos

ROTINA PARA O TESTE DA CAMINHADA DE SEIS MINUTOS:

Para a realização deste teste, além dos instrumentos de medida previamente descritos, utilizaremos:

- **1 (um) corredor plano com 30 (trinta) metros de comprimento e 3 (três) de largura, sem obstáculos, com piso não escorregadio e demarcado a cada metro;**

Antes de iniciar a aplicação do teste o participante permanecerá sentado, receberá as orientações e será verificado o entendimento do mesmo em relação à rotina e aos objetivos do TC6min. Em seguida serão verificados a FC, PA, SSE, DOR e a SpO₂, que estando em níveis basais (avaliação feita na 6ª Etapa), permitirá o início da aplicação do teste com a seguinte instrução: “o(a) senhor(a) pode se levantar e, ao meu comando, iniciar a caminhada”. Após dez segundos o avaliador iniciará o teste com a seguinte palavra: “valendo”. A distância percorrida (DP) será verificada continuamente e no decorrer do teste o participante será informado do tempo a cada minuto, quando receberá estímulo verbal, do tipo: “muito bem”, “continue assim”, “mantenha o ritmo”, “falta pouco”. Ainda durante o teste, serão verificados os valores de FC e SpO₂ a cada minuto, do terceiro ao sexto minutos e os valores DOR e SSE no 4º e 6º minutos e a PA no 6º minuto. O término do teste (6º minuto) se dará pelo comando “pode parar, permaneça no lugar”. A partir deste momento, com o paciente em pé, verificar-se-á novamente os dados coletados no pré-teste, além da verificação da DP.

Com o intuito de obtermos, para efeito de comparação, o melhor resultado do TC6min, este será repetido logo após o participante sentir-se apto e o avaliador ter verificado a recuperação dos parâmetros aos valores basais.