

DIVALDO MARTINS DE SOUZA

**IMPACTO DE DIFERENTES PROGRAMAS DE TREINAMENTO
PARA RESISTÊNCIA AERÓBIA APLICADO A JOVENS
ATLETAS DE FUTEBOL**

TESE DE DOUTORAMENTO EM CIÊNCIAS DO DESPORTO

Orientadora: Prof. Doutora Maria Paula Gonçalves da Mota



VILA REAL, 2013

DIVALDO MARTINS DE SOUZA

**IMPACTO DE DIFERENTES PROGRAMAS DE TREINAMENTO
PARA RESISTÊNCIA AERÓBIA APLICADO A JOVENS
ATLETAS DE FUTEBOL**

TESE DE DOUTORAMENTO EM CIÊNCIAS DO DESPORTO

Orientadora: Prof. Doutora Maria Paula Gonçalves da Mota

**UTAD
Vila Real – 2013**

FICHA CATALOGRÁFICA

Sousa, Divaldo Martins de.

Impacto de diferentes programas de treinamento de resistência aeróbia aplicado a jovens atletas de futebol/
Divaldo Martins de Souza. Vila real: [s.n], 2013.

Orientadora: Professora Doutora Maria Paula Gonçalves da Mota
Tese (Doutoramento) Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

PALAVRAS-CHAVE: Futebol; Resistência Aeróbia;
Antropometria; Bioimpedância; Cardiopulmunar; Psicomotor.

Este trabalho foi expressamente elaborado como dissertação original para efeito de obtenção do grau de Doutor em Ciências do Desporto na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

EPÍGRAFE

Cada pessoa, em sua existência, pode ter duas atitudes: Construir ou Plantar. Os construtores podem demorar anos em suas tarefas, mas um dia terminam aquilo que estavam fazendo. Então param, e ficam limitados por suas próprias paredes. A vida perde sentido quando a construção acaba. Os que plantam sofrem com as tempestades, as estações e raramente descansam. Mas, ao contrário de um edifício, o jardim jamais para de crescer. E, ao mesmo tempo que exige a atenção do jardineiro, também permite que, para ele, a vida seja uma grande aventura.

Paulo Coelho.

AGRADECIMENTOS

Um agradecimento especial faço à Doutora **Maria Paula Gonçalves da Mota**, minha Orientadora, sempre presente, que com sua sapiência e competência me conduziu ao momento final desta caminhada, à construção desta Tese de Doutorado. Reconheço profundamente sua contribuição, sem a qual nada disto seria possível.

Agradeço sinceramente à todos os atletas que participaram da pesquisa já que, sem suas participações este estudo jamais teria sido desenvolvido. Seu empenho, interesse e atitude é o que fizeram chegarmos juntos ao final desta importante etapa profissional e pessoal.

Agradeço aos Professores André dos Santos, Edmilson Melo, Mario Henrique, Bruno Moraes e Mauricio Matos, que contribuíram sobremaneira com o desenvolvimento das avaliações e dos treinamentos dos grupos investigados nesta pesquisa.

Agradeço ao Serviço Social da Indústria, em Nome do Professor Dário Silva e ao Curso de Educação Física da Universidade do Estado do Pará, em nome da Professora Lana Peres, pela seção dos espaços utilizados para as avaliações e para os treinamentos realizados nesta pesquisa.

Agradeço à meus pais, **Almir Cavalcante Lopes de Souza** e **Diva Martins de Souza**, que souberam com muito brilhantismo me educar e inserir em minha alma os princípios de um ser humano honesto, trabalhador e fiel aos seus princípios morais; que sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos de minha existência, principalmente naqueles em que tudo parecia sem sentido e que estava totalmente perdido. Tais momentos foram fundamentais para que hoje, eu possa estar vivendo um momento tão importante em minha vida pessoal e profissional, ao término desta etapa acadêmica tão complexa, mas cheia de alegrias e aprendizado.

Agradeço ao Ser mais importante que tive a oportunidade de conhecer e a grande responsabilidade de educar, amar e de mostrar os caminhos para que possa vir a ser feliz como eu sou, meu filho amado **Matheus Nunes de Souza**,

que sempre soube entender as minhas ausências para trabalho e estudo, e jamais me abandonou nessa tão difícil caminhada, a caminhada da sabedoria acadêmica, e com sua sabedoria me apoiou nos momentos mais difíceis.

Agradeço à minha esposa, **Rosane de Fátima Nunes de Souza**, que soube ser companheira e compreensiva em todas as etapas da caminhada em busca desta conquista, soube entender as necessidades de estar longe por vários e longos momentos, mas que soube estar presente em todos os momentos desta caminhada.

Agradeço à meus irmãos **Divalmir Martins de Souza, Aldemir Martins de Souza, Daniel de Almeida Martins** (In Memmoria), **Divete Maria Martins de Souza** (In Memmoria), **Isabel Noêmia Martins de Souza** e **Dione Maria de Souza Palheta**, que juntos, e sempre muito próximos, construímos uma família unida, amiga e sempre presente.

Agradeço aos meus sobrinhos, Rafael Souza, Laise Souza, Danielle Martins, Adriana Martins, Helenice Martins, Danilo Martins, Emersom Farias e, em especial ao **Raul Martins de Souza Franco**, que além de sobrinho e amigo, foi sujeito desta pesquisa, sendo assim, muito importante para a construção deste importante momento de minha vida.

Agradeço ainda aos colegas de doutoramento **Aderson Barroso, Moisés Santa Rosa, Ivan Reis, Josenaldo Mendes, Cesar Santos e Iraci Soares**, que juntos fomos companheiros e amigos em todos os momentos desta construção profissional, e juntos conquistamos tão importante momento em nossas vidas.

Agradeço ainda a empresa Conhecimento e Ciência, em nome do Dr. **Ricardo Figueiredo Pinto**, pela oportunidade de estar realizando este sonho, além da Universidade do Estado do Pará, que oportunizou que este momento se tornasse realidade.

ÍNDICE GERAL

FICHA CATALOGRÁFICA.....	III
EPÍGRAFE.....	V
AGRADECIMENTOS.....	VI
ÍNDICE GERAL	VIII
ÍNDICE DE TABELAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XVI
ÍNDICE DE FÓRMULAS.....	XIX
ABREVIATURAS	XX
RESUMO	XXII
ABSTRACT.....	XXIII
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. OBJETIVOS.....	4
1.1.1. OBJETIVO GERAL	4
1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
2. REVISÃO DA LITERATURA	6
2.1. GENERALIDADES DO FUTEBOL	7
2.2. ASPECTOS FISIOLÓGICOS DO FUTEBOL	8
2.3. O JOGADOR DE FUTEBOL MODERNO.....	14
2.4. COMPONENTE TÉCNICO NO FUTEBOL.....	16
2.5. CARACTERÍSTICAS ANÁTOMO-FISIOLÓGICAS DO FUTEBOLISTA ...	17
2.5.1. CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL DO FUTEBOL	17
2.5.2. CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DO FUTEBOLISTA	20
2.6. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO TREINAMENTO PARA O FUTEBOL..	34

2.7. ESTUDO DA RESISTÊNCIA.....	35
2.8. EFEITOS DE DIVERSOS TREINAMENTOS	47
3. METODOLOGIA	55
3.1. AMOSTRA	56
3.2. PROCEDIMENTOS DE TREINAMENTO	57
3.3. PARÂMETROS AVALIADOS	62
3.3.1. PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS	62
3.3.2. PARÂMETROS DA COMPOSIÇÃO CORPORAL	77
3.3.3. PARÂMETROS CARDIOPULMUNARES	81
3.3.4. PARÂMETROS PSICOMOTORES	83
3.4. ORGANIZAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS.....	89
3.5. RECOLHA DOS DADOS.....	89
3.6. TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS.....	90
4. RESULTADOS	91
4.1. PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL	92
4.2. PARÂMETROS CARDIOPULMUNARES.....	101
4.3. PARÂMETROS PSICOMOTORES	135
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	146
6. CONCLUSÕES.....	191
7. APLICAÇÕES PRÁTICAS DO ESTUDO NO TERRENO	199
7.1. LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	200
8. PROPOSTAS FUTURAS	202
9. REFERÊNCIAS	204
10. ANEXOS.....	213
ANEXO 1 – APROVAÇÃO DO CEP.....	214

ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	216
ANEXO 3 – FICHA DE AVALIAÇÃO	220

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Perfil do jogador em função da sua posição	15
Tabela 2 - Parâmetros para o treinamento de resistência especial para o futebol, com predominância no metabolismo anaeróbio e aeróbio	42
Tabela 3 - Zonas e critérios fisiológicos de controle da intensidade da carga de treinamento no futebol	43
Tabela 4 - Cronograma do treinamento do Grupo Controle	57
Tabela 5 - Cronograma do treinamento do Grupo Experimental I.....	59
Tabela 6 - Cronograma do treinamento do Grupo 3.....	60
Tabela 7 - Cronograma do treinamento do Grupo 4.....	61
Tabela 8 - Classificação para o teste de precisão de passe de longa distância (Viana e Pinto, 1991, p. 108).....	84
Tabela 9 - Classificação para o teste de condução de bola entre obstáculos (Viana e Pinto, 1991, p. 131).....	86
Tabela 10 - Classificação para o teste de precisão no chute a gol (Viana e Pinto, 1991, p. 63)	87
Tabela 11 - Classificação para o teste de condução de bola em velocidade (Viana e Pinto, 1991, p. 134).....	88
Tabela 12 - Características descritivas da amostra em geral para as variáveis antropométricas, de composição corporal e de bioimpedância elétrica e teste <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento.....	93
Tabela 13 - Características descritivas do grupo 1 para as variáveis antropométricas, de composição corporal e de bioimpedância elétrica e de composição corporal e teste <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento.....	95
Tabela 14 - Características descritivas do grupo 2 para as variáveis antropométricas, de composição corporal e de bioimpedância elétrica e de	

composição corporal e teste <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento.....	96
Tabela 15 - Características descritivas do grupo 3 para as variáveis antropométricas, de composição corporal e de bioimpedância elétrica e de composição corporal e teste <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento.....	97
Tabela 16 - Características descritivas do grupo 4 para as variáveis antropométricas, de composição corporal e de bioimpedância elétrica e de composição corporal e teste <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento.....	98
Tabela 17 - <i>General Linear Model</i> entre (média \pm desvio padrão) entre os grupos para as variáveis antropométricas, de composição corporal e de bioimpedância elétrica.....	100
Tabela 18 - Características descritivas da amostra em geral para as variáveis cardiopulmonares em repouso e teste <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento.....	101
Tabela 19 - Características descritivas do grupo 1 para as variáveis de cardiopulmonares em repouso e teste <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento.....	102
Tabela 20 - Características descritivas do grupo 2 para as variáveis de cardiopulmonares em repouso e teste <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento.....	102
Tabela 21 - Características descritivas do grupo 3 para as variáveis de cardiopulmonares em repouso e teste <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento.....	103
Tabela 22 - Características descritivas do grupo 4 para as variáveis de cardiopulmonares em repouso e teste <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento.....	104
Tabela 23 - <i>General Linear Model</i> (média \pm desvio padrão) entre os grupos para as variáveis cardiopulmonares em repouso.....	105

Tabela 24 - Características descritivas da amostra em geral para as variáveis gerais do teste cardiopulmonar e teste <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento.....	106
Tabela 25 - Características descritivas do grupo 1 para as variáveis gerais do teste cardiopulmonar e teste <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento.....	107
Tabela 26 - Características descritivas do grupo 2 para as variáveis gerais do teste cardiopulmonar e teste <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento.....	108
Tabela 27 - Características descritivas do grupo 3 para as variáveis gerais do teste cardiopulmonar e teste <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento.....	109
Tabela 28 - Características descritivas do grupo 4 para as variáveis gerais do teste cardiopulmonar e teste <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento.....	110
Tabela 29 - <i>General Linear Model</i> (média \pm desvio padrão) entre os grupos para as variáveis gerais do teste cardiopulmonar	114
Tabela 30 - Características descritivas da amostra em geral para as variáveis dos três momentos (limiar I, limiar II e ponto de compensação respiratório) do teste cardiopulmonar e teste <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento.....	116
Tabela 31 - Características descritivas do grupo 1 para as variáveis dos três momentos (limiar I, limiar II e ponto de compensação respiratório) do teste cardiopulmonar e teste <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento.....	118
Tabela 32 - Características descritivas do grupo 2 para as variáveis dos três momentos (limiar I, limiar II e ponto de compensação respiratório) do teste cardiopulmonar e teste <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento.....	120
Tabela 33 - Características descritivas do grupo 3 para as variáveis dos três momentos (limiar I, limiar II e ponto de compensação respiratório) do teste	

cardiopulmonar e teste <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento	122
Tabela 34 - Características descritivas do grupo 4 para as variáveis dos três momentos (limiar I, limiar II e ponto de compensação respiratório) do teste cardiopulmonar e teste <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento	124
Tabela 35 - <i>General Linear Model</i> (média \pm desvio padrão) entre os grupos para as variáveis do teste cardiopulmonar no limiar I	131
Tabela 36 - <i>General Linear Model</i> (média \pm desvio padrão) entre os grupos para as variáveis do teste cardiopulmonar no limiar II	132
Tabela 37 - <i>General Linear Model</i> (média \pm desvio padrão) entre os grupos para as variáveis do teste cardiopulmonar no esforço máximo.....	134
Tabela 38 - Características descritivas da amostra em geral para as variáveis motoras específicas e <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento	135
Tabela 39 - Características descritivas do grupo 1 para as variáveis motoras específicas e <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento	138
Tabela 40 - Características descritivas do grupo 2 para as variáveis motoras específicas e <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento	139
Tabela 41 - Características descritivas do grupo 3 para as variáveis motoras específicas e <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento	139
Tabela 42 - Características descritivas do grupo 4 para as variáveis motoras específicas e <i>t de Student</i> comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento	140
Tabela 43 - <i>General Linear Model</i> (média \pm desvio padrão) entre os grupos para as variáveis motoras específicas.....	142

Tabela 44 - Correlação linear de Pearson entre o percentual de frequência aos treinos e outras variáveis após o treinamento	143
Tabela 45 - Correlação linear de Pearson entre o tempo total de treinamento e outras variáveis após o treinamento.....	144
Tabela 46 - Correlação linear de Pearson entre a idade e as variáveis motoras específicas após o treinamento	145
Tabela 47 - Correlação linear de Pearson entre as variáveis motoras específicas após o treinamento	145

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Ações físicas na partida e o metabolismo energético envolvido em cada caso (FIFA, 2004, p. 177)	13
Figura 2 – Team System 2 pro Polar	61
Figura 3 – Os treinamentos	62
Figura 4 – Avaliação da estatura	63
Figura 5 – Avaliação da massa corporal total.....	64
Figura 6 – Dobra cutânea tricipital.....	65
Figura 7 – Dobra cutânea subescapular.....	66
Figura 8 - Dobra cutânea axilar média	67
Figura 9 - Dobra cutânea suprailíaca	67
Figura 10 - Dobra cutânea supraespinhal	68
Figura 11 - Dobra cutânea abdominal	68
Figura 12 - Dobra cutânea da coxa	69
Figura 13 - Dobra cutânea da panturrilha medial	69
Figura 14 - Diâmetro biestilóide rádio-ulnar.....	70
Figura 15 - Diâmetro biepicondiliano do úmero.....	71
Figura 16 - Diâmetro biepicondiliano do fêmur.....	72
Figura 17 - Circunferência do braço relaxado	73
Figura 18 - Circunferência do braço contraído	74
Figura 19 - Circunferência da cintura	74
Figura 20 - Circunferência do quadril	75
Figura 21 - Circunferência da coxa.....	76
Figura 22 - Circunferência da perna	76
Figura 23 - Bio Impedância Elétrica.....	77

Figura 24 - Espirometria de repouso	82
Figura 25 - Avaliação da capacidade física máxima	83
Figura 26 - Teste de precisão no passe de longa distância	84
Figura 27 - Teste de condução de bola entre obstáculos.....	85
Figura 28 - Pontuação para o teste de chute a gol.....	87
Figura 29 - Teste de precisão de chute a gol	87
Figura 30 - Teste de condução de bola em velocidade.....	89
Figura 31 - Distribuição percentual da amostra através da classificação do índice de massa corporal antes e depois do treinamento	94
Figura 32 - Distribuição percentual da amostra através da classificação do somatotipo antes e depois do treinamento.....	94
Figura 33 - Variáveis com ganho significativo ($p < 0,05$) na antropometria e composição corporal: (A) Peso Corporal (B) Estatura (C) Peso Muscular e (D) Taxa Metabólica Basal nos 4 grupos.....	99
Figura 34 - Variáveis com ganho significativo ($p < 0,05$) no aspecto geral do teste cardiopulmonar (A) Duração do Teste (B) Distância Percorrida no teste (C) Potência Máxima Atingida e (D) Potência Relativa Atingida nos 4 grupos.....	111
Figura 35 - Variáveis com ganho significativo ($p < 0,05$) no aspecto geral do teste cardiopulmonar (A) Frequência Cardíaca Máxima Atingida (B) Percentual da Frequência Cardíaca Máxima Atingido (C) Ventilação Máxima Atingida e (D) Percentual da Ventilação Máxima Atingido nos 4 grupos	112
Figura 36 - Variáveis com ganho significativo ($p < 0,05$) no aspecto geral do teste cardiopulmonar (A) Pressão Arterial Diastólica Atingida (B) VO_2 Máximo Atingido (C) Percentual do VO_2 Máximo Atingido nos 4 grupos.....	113
Figura 37 - Variáveis com ganho significativo ($p < 0,05$) no limiar I do teste cardiopulmonar (A) Frequência Cardíaca e (B) Percentual da Frequência Cardíaca nos 4 grupos	126
Figura 38 - Variáveis com ganho significativo ($p < 0,05$) no limiar II do teste cardiopulmonar (A) Duração do Teste (B) Velocidade Final Atingida (C)	

Inclinação Final da Esteira (D) Potência Absoluta Atingida (E) Potência Relativa Atingida nos 4 grupos	127
Figura 39 - Variáveis com ganho significativo ($p < 0,05$) no esforço máximo do teste cardiopulmonar (A) Duração do Teste (B) Velocidade Final Atingida (C) Inclinação Final da Esteira (D) Potência Absoluta Atingida (E) Potência Relativa Atingida nos 4 grupos	129
Figura 40 - Variáveis com ganho significativo ($p < 0,05$) no esforço máximo do teste cardiopulmonar (A) Frequência Cardíaca (B) Percentual da Frequência Cardíaca (C) VO_2 Máximo Absoluto (D) VO_2 Máximo Relativo nos 4 grupos .	130
Figura 41 - Distribuição da amostra através da classificação da eficiência no passe antes e depois do treinamento.....	136
Figura 42 - Distribuição da amostra através da classificação da capacidade de condução de bola entre obstáculos antes e depois do treinamento	136
Figura 43 - Distribuição da amostra através da classificação da eficiência no chute a gol antes e depois do treinamento.....	137
Figura 44 - Distribuição da amostra através da classificação da capacidade de condução de bola em velocidade antes e depois do treinamento.....	138
Figura 45 - Variáveis com ganho significativo ($p < 0,05$) nas variáveis motoras específicas (A) Passe (B) Drible (C) Condução de Bola nos 4 grupos	141

ÍNDICE DE FÓRMULAS

METmax = $VO_{2max} \div 3,5$ Fórmula 1 – Equivalente Metabólico Máximo	58
FT = $(Metmax + 60) \div 100$ Fórmula 2 – Fração de Treinamento	58
IT = Metmax X FT Fórmula 3 – Intensidade de Treinamento	58
Velocidade (m/min) = $(IT \times 1000) \div 60$ Fórmula 4 – Velocidade de Treinamento.....	58
Fórmula 5 – Percentual de Gordura	78
Fórmula 6 – Peso Gordo	78
Fórmula 7 – Peso Ósseo	78
Fórmula 8 – Percentual de Peso Ósseo.....	78
Fórmula 9 – Peso Residual	78
Fórmula 10 – Percentual de Peso Residual	78
Fórmula 11 – Peso Muscular.....	79
Fórmula 12 – Percentual de Peso Muscular.....	79
Fórmula 13 – Massa Corporal Magra	79
Fórmula 14 – Percentual de Massa Corporal Magra.....	79
Fórmula 15 – Índice de Massa Corporal.....	79
Fórmula 16 – Relação Cintura-Quadri.....	79
Fórmula 17 – Componente de Endomorfia do Somatotipo	80
Fórmula 18 – Componente de Mesomorfia do Somatotipo	80
Fórmula 19 – Componente de Ectomorfia do Somatotipo.....	80

ABREVIATURAS

FIFA	Federação Internacional de Futebol Associados
Km	Quilômetro
Km/h	Quilômetro por hora
m	Metros
mmol	Milimoles
Mmol/l	Milimoles por litro
bpm	Batimentos por minuto
VO₂max	Consumo máximo de oxigênio
ml/Kg/min	Mililitros por quilograma por minuto
FCM	Frequência cardíaca máxima
ATP	Adenosina trifosfato
ATP-CP	Sistema do fosfagênio
CP	Creatina fosfato
mmol/Kg/dm	Milimoles por quilograma por decímetro
Mmol/litro	Milimoles por litro
Kg	Quilogramas
Cm	Centímetros
Kg/m²	Quilogramas por metro quadrado
Kcal/dia	Quilocalorias por dia
OBLA	Oncet of Blood Lactate Accumulation
l/min	Litros por minuto
R	Relação da permuta respiratória
S	Segundos
mm	Milímetros
RAST	Running Anaerobic Sprint Test
mmHg	Milímetros de mercúrio
m/s	Metros por segundo
VO₂	Consumo de oxigênio
METmax	Equivalente metabólico máximo
FCMt	Frequência cardíaca máxima teórica

FCR	Reserva da frequência cardíaca
FCRep	Frequência cardíaca de repouso
SESI-Pará	Serviço Social da Indústria do Estado do Pará
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
METmax	Equivalente metabólico máximo
FT	Fração de treinamento
IT	Intensidade de treinamento
PG	Peso gordo
PT	Peso corporal total
PO	Peso ósseo
H²	Estatura em centímetros elevada ao quadrado
R	Diâmetro Biestilóide Radioulnar em metros
F	Diâmetro biepicondiliano do Fêmur em metros
PR	Peso residual
PM	Peso muscular
MCM	Massa corporal magra
RCQ	Relação cintura-quadril
CC	Circunferência da cintura
CQ	Circunferência do quadril
TR	Dobra cutânea tricipital
SB	Dobra cutânea subescapular
SE	Dobra cutânea supraespinhal
DU	Diâmetro biepicondiliano do úmero
DF	Diâmetro biepicondiliano do fêmur
PcB	Perímetro do braço forçado
PcP	Perímetro da panturrilha
H	Estatura em centímetros
IMC	Índice de massa corporal
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos

RESUMO

Esta pesquisa teve delineamento quase-experimental, do tipo comparativo causal. O objetivo geral foi analisar os efeitos de quatro diferentes métodos de treinamento da resistência aeróbia sobre diferentes níveis de variáveis corporais em jovens atletas de futebol de 16 a 20 anos de idade. A amostra foi constituída por 28 atletas masculinos de futebol das divisões de base de clubes de Belém e Ananindeua de 16 a 20 anos, distribuídos aleatória e equitativamente em quatro grupos experimentais, que treinaram por doze semanas em três sessões semanais. O G1 treinou exclusivamente tecnicamente, o G2 treinou técnico e físico com uma intensidade entre 70 e 78% do VO_2 máx., o G3 treinou técnico e físico com uma intensidade em torno de 85% do VO_2 máx. e G4 treinou técnico e físico com uma intensidade entre crescente entre 70 e 85% do VO_2 máx.. Foram avaliados parâmetros antropométricos, de composição corporal, cardiopulmonares em repouso em exercício e motores específicos. As avaliações ocorreram em dois dias, sendo no primeiro a antropometria, a bioimpedância e os testes psicomotores, e no segundo as variáveis cardiopulmonares em repouso e em esforço máximo em esteira através da ergoespirometria, sendo reavaliados após o treinamento. Os dados foram tratados no SPSS 18.0, através da estatística descritiva (média, desvio padrão e normalidade - Shapiro-Wilk) e inferencial: teste *t* de Student para avaliar as diferenças entre o pré e pós-teste em cada grupo; *General Linear Model* para analisar a variância intra e inter sujeitos; e a Correlação de *Pearson* para apreciar a associação entre as variáveis. Foi adotado um nível de significância de $p \leq 0,05$. Na antropometria e composição corporal ocorreram alterações significativas no G1 na estatura, no G2 no peso total, na estatura, no peso muscular e na massa magra, e no G4 no peso total, na estatura e no peso muscular. Não foram identificadas diferenças significativas na variação antropométrica e da composição corporal entre os grupos. Nas variáveis cardiopulmonares em repouso ocorreram alterações significativas no G1 na pressão sistólica, no G2 na capacidade vital e nas pressões sistólica e diastólica, no G3 na frequência cardíaca e na pressão sistólica. Não foram identificadas diferenças significativas na variação dos parâmetros cardiopulmonares em repouso entre os grupos. Nos três momentos do teste de esforço cardiopulmonar ocorreram alterações significativas: no G1, no limiar II (duração, velocidade, inclinação da esteira e nas potências absoluta e relativa), e no esforço máximo (duração, velocidade, inclinação da esteira, frequência cardíaca, percentual da frequência cardíaca máxima e nas potências); no G2 ocorreram alterações significativas no limiar I (frequência cardíaca e percentual da frequência cardíaca máxima), no limiar II (duração, velocidade, inclinação da esteira e potências), e no esforço máximo (duração, velocidade, inclinação da esteira e potências); no G3, no limiar II (duração, velocidade, inclinação da esteira e potências), e no esforço máximo (duração, velocidade, inclinação da esteira e potências); no G4, no esforço máximo (VO_2 absoluto e relativo). Os diferentes treinamentos tiveram diferenças estatísticas na variação do VO_2 absoluto e relativo entre os grupos. Nas variáveis motoras ocorreram alterações significativas no G1 na eficiência do passe e no tempo de realização dos testes de condução de bola entre obstáculos e de condução de bola em velocidade, no G2 na eficiência de passe, na condução de bola entre obstáculos e em velocidade, no G3 na condução de bola entre obstáculos, e no G4 na velocidade de condução de bola entre obstáculos e em velocidade, sem diferenças na variação entre os grupos. Se concluiu que os diferentes procedimentos de treinamento adotados junto aos grupos foram capazes de provocar adaptações nos diferentes parâmetros pesquisados porém, somente em algumas das variáveis relativas ao componente cardiopulmonar é que os efeitos dos treinamentos foram diferentes entre os grupos, sendo as metodologias de treinamento propostas aos G1 e G2 as que apresentaram melhores benefícios para os jovens jogadores de futebol, com particular ênfase para o G2.

Palavras-Chave: Futebol; Resistência Aeróbia; Antropometria; Bioimpedância; Cardiopulmonar; habilidades motoras específicas.

ABSTRACT

This research had an almost experimental design, of comparative causative type. The overall purpose was to analyze the effects of four different training methods of aerobic endurance on different levels of body variables in young soccer players aged from 16 to 20 years old. The sample consisted of 28 male soccer players from the youth squads of Belém and Ananindeua aged from 16 to 20 years old, distributed randomly and equally in four experimental groups that trained for twelve weeks in three weekly sessions. Group G1 had trained exclusively technically; G2 trained technically and physically with an intensity ranging from 70 to 78% of $VO_2max.$; G3 trained technically and physically with an intensity around 85% of $VO_2max.$ and G4 trained technically and physically with an increasing intensity from 70 to 78% of $VO_2max.$ Anthropometric, body composition, rest and exercise cardiopulmonary and specific motor parameters were evaluated previously and after 12 weeks of training program. The evaluation happened in two days: in the first day anthropometry, body composition and psychomotor tests were performed, and in the second cardiopulmonary variables at rest and in maximum effort were measured through ergospirometry. The data was treated through the SPSS 18.0, through the descriptive statistic (average, standard deviation and normality - Shapiro-Wilk), and inferential statistic tests (student t-test to evaluate the differences between the pre and post-test in each group; General Linear Model to test the variance within and between groups; and the linear correlation of Pearson, to appreciated variables association. A level of $p \leq 0,05$ significance was adopted. In the anthropometry and body composition significant changes occurred in G1 in the height, in G2 in the total weight, in the height, in the muscle weight and in the lean body mass, and in G4 in the total weight, in the height and in the muscle weight. No differences between groups were found in anthropometry and body composition variables. In the cardiopulmonary variables at rest occurred significant changes in G1 in the systolic pressure, in G2 in the vital capacity and in the diastolic and systolic blood pressure, in G3 in the heart rate and in the systolic blood pressure, without differences in the variance between groups. In the three moments of the cardiopulmonary effort test occurred significant changes: in G1, in threshold II (in the length, speed, inclination and in the relative and absolute power), and in the maximum effort (in the length, speed, inclination, absolute and relative heart rate, an absolute and relative power); in G2, significant changes occurred at the threshold I (absolute and relative heart rate), threshold II (in the length, speed, inclination and in absolute and relative power), and at maximum effort (in the length, speed, inclination and absolute and relative power); in G3, at threshold II (in the length, speed, inclination and absolute and relative power) and at maximum effort (in the length, speed, inclination and absolute and relative power); in G4, at maximum effort, in absolute and relative VO_2 . The four trainings programs had different effects in the absolute and relative VO_2 variance between groups. In the motor variables significant changes occurred in G1 in the pass efficiency and in the time of ball conduction between obstacles and in speed of ball conduction tests; in G2 in the pass efficiency, in the ball conduction between obstacles and in speed of ball conduction tests; in G3 in ball conduction between obstacles test, and in G4 in ball conduction between obstacles and in speed of ball conduction. No differences between groups were found in motor tests. It was concluded that the different training methods induced several changes in the studied parameters. However, only in some of the cardiopulmonary parameters the effect of training varied between groups. The overall results suggest that the training programs proposed to G1 and G2 are the ones that may induce more favorable changes to young football players, particularly the one performed by G2.

Keywords: Soccer; Aerobic Endurance; Anthropometry; Bioimpedance; Cardiopulmonary; specific motor abilities.

Introdução

1

IMPACTO DE DIFERENTES PROGRAMAS DE TREINAMENTO PARA RESISTÊNCIA
AERÓBIA APLICADO A JOVENS ATLETAS DE FUTEBOL

1. INTRODUÇÃO

O futebol é o desporto mais praticado no mundo. Segundo Blatter (2004) a família FIFA (Federação Internacional de Futebol Associados) é composta por cerca de 250 milhões de membros, dentre os quais estão atletas (masculino e feminino), treinadores, dirigentes, administradores, árbitros, árbitros assistentes e médicos. Assim, o interesse é muito grande no desenvolvimento de estratégias de treinamento que possam favorecer o bom desenvolvimento das capacidades físicas, técnicas, táticas e psicológicas, as quais combinadas são capazes de permitir ao atleta o máximo de sua eficiência e *performance*.

O mundo moderno do futebol tem trabalhado de forma cada vez mais precoce, acelerando a maturação geral do atleta quando ainda se encontra em idades muito jovens. É frequente dizer que hoje é necessário trabalhar de forma antecipada, de modo a tornar mais precoce o desenvolvimento do atleta jovem, na intenção de torná-lo pronto para o “mercado da bola” mais cedo, pois este mercado pede sua formação semicompleta, cada vez mais cedo. Por conta disto, muito tem se investido em estratégias capazes de responder eficazmente ao mercado atual do futebol.

A resistência, capacidade física básica para o futebol, nas suas diferentes vertentes, aeróbia, anaeróbia, geral, localizada, etc., é fundamental para o sucesso do futebolista, devendo ser trabalhada desde cedo e de forma adequada para o alcance de uma *performance* superior no futebol moderno. Segundo Weineck (2000) a resistência aeróbia é de fundamental importância para o jogador de futebol, pois este fica a maior parte do tempo em movimento e, tal capacidade lhe dará condições para suportar bem o desenvolvimento de uma partida nos seus 90 minutos. A resistência anaeróbia também é importante, pois é usada em corridas de velocidade muito frequentes no futebol moderno, recebimento e condução de bola, chute a gol, passe, além do controle do adversário.

Para a investigação, se entende a resistência, como a capacidade que permite ao atleta desempenhar de forma adequada sua função específica no jogo, pelo maior tempo possível, com a maior eficiência funcional possível.

Dantas (2003), Leite (2002), Tubino (2003) afirmam existirem várias e diferentes estratégias metodológicas aplicáveis ao treinamento de resistência aeróbia em atletas. Dentre elas estão o treinamento através do consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx.) (intensidade compreendida entre 65 e 80% do VO_2 máx.), o treinamento no limiar anaeróbio (intensidade compreendida entre 85 a 90% do VO_2 máx.), o treinamento através da velocidade de limiar de lactato (intensidade aos 4mmol/L de lactato), dentre outras, onde para cada método, uma série de adaptações distintas pode ocorrer. Estas adaptações favorecem o atleta de futebol e na dependência da fase do treinamento, em relação à temporada competitiva, devem ser enfatizadas.

Segundo Gomes e Erichsen (2004) o atleta jovem, na adolescência, difere muito pouco do atleta adulto do ponto de vista fisiológico. Assim, os métodos aplicados aos jovens comumente, são os mesmos aplicados aos adultos.

As metodologias do treino aplicadas ao futebol têm vindo a ser alteradas. Com efeito, tem surgido uma tendência para aumentar o tempo de treino com bola em detrimento do treino físico específico (sem bola). Embora esta seja uma prática muito comum na Europa, no Brasil o treino físico ainda se encontra fortemente enraizado.

Pensando assim, foi estabelecido para este estudo o seguinte problema de pesquisa: De que forma diferentes metodologias do treino, com maior ou menor incidência no treino com bola, e variação da intensidade/duração do esforço, são capazes de promover alterações antropométricas, morfológicas, físicas, fisiológicas e motoras distintas, em jovens futebolistas dos 16 aos 20 anos de idade?

Os objetos do estudo estabelecidos são as alterações morfofuncionais e motoras, com os quatro métodos de treinamento de resistência aeróbia em jovens futebolistas de 16 a 20 anos de idade.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desta pesquisa foi: analisar os efeitos de quatro diferentes métodos de treinamento da resistência aeróbia sobre diferentes variáveis (antropométricas, composição corporal, fisiológicas e habilidades motoras específicas), em jovens atletas de futebol dos 16 aos 20 anos de idade.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos que foram estabelecidos para a pesquisa foram:

- a) identificar o método de treinamento da resistência aeróbia mais eficaz para a alteração de cada uma das variáveis estudadas;
- b) compreender os mecanismos de adaptação gerados por cada diferente método de treinamento proposto; e
- c) permitir uma maior integração entre o conhecimento científico e o conhecimento prático para melhorar as estratégias de treinamento físico no futebol para jovens atletas.

O presente estudo sugere que independentemente da metodologia adotada junto aos grupos, é possível ocorrerem alterações nas variáveis antropométricas, composição corporal, cardiopulmonares e motoras específicas, conforme investigadas na pesquisa. É possível sugerir ainda que os métodos difiram entre si quanto à magnitude destas alterações.

Do ponto de vista da organização geral da tese, esta foi desenvolvida a partir de uma ampla revisão da literatura sobre a temática abordada na investigação, onde se discutiu aspectos como uma visão geral do futebol moderno, a fisiologia do futebol, as características do jogador de futebol moderno, os aspectos técnicos do futebol, as características anatomofisiológicas do futebol, aspectos relativos à formação do jovem futebolista, o estudo da resistência, as características do treinamento de resistência aplicado ao futebol, efeitos do treinamento de resistência, avaliação do consumo máximo de oxigênio e do limiar anaeróbio.

Após a revisão de literatura se apresenta a metodologia adotada na investigação. Posteriormente são apresentados os principais resultados discutidos a seguir em função da literatura e dos mecanismos fisiológicos subjacentes.

Finalmente, são apresentadas as principais conclusões do estudo e sugeridas novas propostas de trabalho.

Revisão da Literatura

2

IMPACTO DE DIFERENTES PROGRAMAS DE TREINAMENTO PARA RESISTÊNCIA
AERÓBIA APLICADO A JOVENS ATLETAS DE FUTEBOL

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. GENERALIDADES DO FUTEBOL

Segundo Blatter (2004) a família FIFA (Federação Internacional de Futebol Associados) é composta por cerca de 250 milhões de membros, sendo futebolistas (masculino e feminino), treinadores, dirigentes, administradores, árbitros, árbitros assistentes e médicos. A FIFA é composta por 215 países membros filiados, oriundos de todos os continentes, sendo 45 da Ásia, 54 da África, 40 das Américas do Norte, Central e Caribe, 10 da América do Sul, 14 da Oceania e 52 da Europa.

De acordo com a FIFA (2004), o futebol contemporâneo vem experimentando uma constante transformação, se globalizando, abrindo fronteiras para jogadores e equipes de todo o planeta. Dessa forma, o futebol vem evoluindo vertiginosamente nos jogos, nas competições, nos fatores humanos e nas estruturas que conduzem ao ótimo rendimento.

De acordo com Arruda e Hespanhol (2009), do ponto de vista fisiológico, o futebol é um desporto intermitente com solicitações variadas de diferentes fontes de energia e de diferentes respostas orgânicas frente à carga de trabalho externa. Esta natureza intermitente do esforço e a alta intensidade do jogo de futebol, tornam a resistência aeróbia e anaeróbia, além da velocidade explosiva, variáveis muito importantes para o jogo. Devido às características intermitentes do futebol, é necessário o desenvolvimento harmônico do metabolismo anaeróbio e do aeróbio para o bom desenvolvimento dos atletas em suas funções (Silva et al. apud GUERRA; BARROS, 2004).

Gomes e Souza (2008) afirmam que o futebol é um jogo predominantemente aeróbio, porém, ao observar os jogos, as maiores demandas apresentadas recaem sobre o sistema anaeróbio de abastecimento de energia, tanto alático quanto láctico.

De acordo com a FIFA (2004), nas últimas décadas o elemento que mais evoluiu foi a preparação física, por conta das novas investigações, das novas experiências desenvolvidas pelo setor de fisiologia, o apoio dado pela medicina

desportiva, dos métodos de recuperação da capacidade de rendimento e da qualidade do processo de treinamento.

Para a FIFA (2004) a frase “mais veloz, mais alto, mais forte, mais técnico” resume adequadamente o processo evolutivo pelo qual o futebol vem passando nos últimos anos. A velocidade de deslocamento é superior, é mais rápida a execução dos movimentos básicos, tais como o controle de bola, o passe e o chute a gol; os duelos diretos são cada vez mais intensos e obrigam o jogador a desenvolver qualidades atléticas muito superiores aquelas desenvolvidas no passado, onde o componente técnico tem sido aquele que apresenta a maior evolução na atualidade. Assim, a evolução do futebolista passa seguramente pela evolução do jogo, a qual requer necessariamente que o jogador se adapte às qualidades exigidas na atualidade, para poder vencer.

2.2. ASPECTOS FISIOLÓGICOS DO FUTEBOL

Num jogo de futebol, cerca de 88% do tempo, os atletas desempenham atividades aeróbias e, somente por 12% desta duração, desempenham atividades anaeróbias de alta intensidade (Guerra; Barros, 2004).

Num estudo realizado por Weineck (2000) de 83 a 88% do tempo de jogo, os jogadores realizam ações de andar ou trotar, em 7 a 10% do tempo, as ações são mais aceleradas e de velocidade, em 4 a 10% do tempo a ação é estática.

Num outro estudo, Guerra e Barros (2004) constataram que em média, em um jogo de futebol profissional, os atletas ficam parados em cerca de 17,1% do tempo de jogo, correm em baixa intensidade em 35% do tempo e em alta intensidade em 8,1% do tempo. Os autores acrescentam ainda que a distância média percorrida por um jogador durante uma partida é de cerca de 10,8Km. No primeiro tempo, essa distância é 5% maior do que no segundo tempo, o que pode ser explicado pelo surgimento da fadiga, mais comum no segundo tempo, mais para os minutos finais da partida. De 8 a 12% desta distância, são cobertas em velocidade de *sprint*, com mudanças de velocidade e de direção a cada 5 segundos; 35% do tempo é feito em corridas de baixa intensidade e de 8,1 a 18% do tempo em corridas de alta intensidade.

Gomes e Souza (2008) apontam estudos que comprovaram a redução nas distâncias percorridas em alta velocidade, principalmente no segundo tempo de jogos de nível mais elevado, variando entre 18 e 15,2%, o que pode ser explicado pela menor disponibilidade de glicogênio muscular.

Segundo Kirkendall (2003) a distância média percorrida no jogo é de 10km, o equivalente a 6,6Km/h. No futebol sulamericano esta distância diminui em 10 a 15%. Os piques (corridas de alta intensidade) são desenvolvidos em distâncias entre 10 e 40 metros, totalizando entre 800 e 1000 metros. Ocorrem entre 850 e 1000 atividades distintas, perfazendo, em média, uma mudança de direção ou de intensidade a cada 5 ou 6 segundos. Ocorre um pique a cada 90 segundos, e trabalha em alta intensidade a cada 30 segundos.

Ao considerar os aspectos de especificidade citados anteriormente, os jogadores de meio campo percorrem de 10,2 a 11,0Km na partida, os zagueiros de 9,1 a 9,6Km e os atacantes 10,5Km. Os jogadores de meio campo ficam parados em 14% do tempo do jogo, os zagueiros em 21,7% e os atacantes em 17,9%. Estas distâncias percorridas pelos jogadores de meio campo são feitas na maior parte do tempo em corridas de baixa intensidade, enquanto para os atacantes, em corridas de alta intensidade. Os goleiros por sua vez, percorrem apenas 4,0Km durante uma partida; em 10% dessa distância, com a posse de bola (GUERRA; BARROS, 2004).

Oliveira, Amorim e Goulart (2000) verificaram em futebolistas juniores que os zagueiros caminharam 3.98Km, trotaram 2,25Km e correram 0.99Km para a frente em velocidade máxima. Os meio campistas caminharam 2.08Km, trotaram 4.36Km e correram 1.20Km para frente em velocidade máxima. Os atacantes caminharam 2.28Km, trotaram 3.17Km e correram 1.48Km para frente em velocidade máxima. 41,7% dos movimentos foram realizados em distâncias entre 2 e 10 metros, 35,1% em distâncias entre 10,1 e 20 metros e 23,2% em distâncias acima de 20 metros.

Bangsbo (apud GOMES; SOUZA, 2008) observou que futebolistas dinamarqueses durante o jogo ficaram 17% do jogo parados (17 minutos), 39% em caminhadas de até 4Km/h (37 minutos), 35% em atividades de baixa e moderada intensidade de 8 a 16Km/h (35 minutos), 8% em atividades de alta

intensidade de 17 a 23Km/h (8 minutos), 1% em *sprints* acima de 24Km/h (1 minuto), e 0,5 a 3% em atividades com bola (0,5 a 3 minutos).

Aoki (2002) concluiu que os meio campistas percorrem maior distância em trotes; os atacantes percorrem maiores distâncias em sprints; os defensores realizam mais deslocamentos laterais e de costas; e os deslocamentos em velocidades baixas ocupam a maior proporção em uma partida de futebol.

Barros et al. (2007) em estudo da análise das distâncias percorridas em jogos de futebol na primeira divisão do campeonato brasileiro observaram que os atletas, independentemente da posição e do período do jogo, correm 10.01 ± 1.02 Km, sendo que os zagueiros percorreram 9.03 ± 0.86 Km (4.77 ± 0.35 e 4.26 ± 0.53 Km no primeiro e segundo tempo respectivamente); os laterais percorreram 10.64 ± 0.66 Km (5.49 ± 0.36 e 5.15 ± 0.36 Km respectivamente); os volantes percorreram 10.48 ± 0.70 Km (5.49 ± 0.46 e 4.98 ± 0.38 Km respectivamente); os meias percorreram 10.60 ± 0.89 Km (5.61 ± 0.41 e 4.99 ± 0.52 Km respectivamente); e os atacantes percorreram 9.61 ± 0.77 Km (5.16 ± 0.62 e 4.45 ± 0.37 Km respectivamente).

Foi verificado ainda que 55,3% da distância total percorrida no jogo, foi feita em velocidade entre 0 e 11km/h; 16,1% em velocidade entre 11 e 14Km/h; 17,3% em velocidade entre 14 e 19Km/h; 6,9% em velocidade entre 19 e 23Km/h; e 4,4% em velocidade superior a 23km/h. Assim, os autores observaram que as distâncias percorridas pelos laterais, volantes e meias não diferiu estatisticamente entre estas posições, diferentemente do verificado com os zagueiros e os atacantes, onde se observou que os atacantes percorreram distância significativamente menor que os das três posições citadas anteriormente e significativamente maior que a percorrida pelos zagueiros. Verificaram ainda que as maiores distâncias foram percorridas em velocidade entre 0 e 11km/h e que no segundo período de jogo, os atletas percorreram distâncias 7% menores que no primeiro período (diferença significativa).

Bloomfield et al. (2007), em seus estudos com 55 atletas de clubes participantes da *Premier Ligue Soccer* da Inglaterra, observaram que os jogadores de meio de campo são aqueles que cobrem as maiores distâncias

em movimento em campo, o que é explicado pelo fato destes fazerem a ligação entre a defesa e o ataque das equipes. A frequência e a duração média dos piques desempenhados pelos atletas também foi significativamente menores nos atacantes que nos defensores e jogadores de meio campo.

Os autores concluíram que os atacantes passam significativamente menos tempo correndo que os zagueiros e os de meio de campo; fazem significativamente mais saltos que os das demais posições. Tais achados os fizeram afirmar que atletas de futebol se beneficiariam mais de treinamentos específicos para cada posição de jogo.

Esta proposta é reforçada pelos resultados observados por Valquer e Barros (2004) durante a partida de futebol, cujos níveis de lactato sanguíneo podem alcançar 10mmol/L, apresentando enorme variabilidade, indo desde 2mmol/L até 14,3mmol/L. esta grande variabilidade dos níveis de lactato sanguíneo deverá ser influenciada pelo momento do jogo em que as colheitas são feitas e pela posição do jogador. Assumindo que esta influência as distâncias percorridas e a velocidade de deslocamento (Valquer; Barros, 2004), quer o treino específico por posição, quer as características biológicas dos atletas deverão também influenciar a variabilidade dos valores de lactato sanguíneo observados por Valquer e Barros (2004). De fato, Pavanelli (2004) constatou diferenças na velocidade de corrida no limiar anaeróbio de acordo com a posição do jogador, onde para laterais ocorre em 15,9Km/h, para jogadores de meio campo ocorre em 15Km/h e em goleiros ocorre em 12Km/h.

Rhode e Espersem (apud VALQUER; BARROS, 2004) indicaram que a frequência cardíaca do jogador durante a partida varia em 73% da máxima, em 11% do tempo do jogo; entre 73 e 92% durante 63% do tempo e acima de 92% em 26% do tempo. Em estudo de Valquer et al. (apud VALQUER; BARROS, 2004), a frequência cardíaca durante a partida fica em torno de 86% da máxima, onde em 28% do tempo do jogo, fica entre 160 e 170 batimentos por minuto.

Para Valquer e Barros (2004) em 56,7% do tempo de jogo, os atletas apresentam uma frequência cardíaca abaixo da frequência do limiar anaeróbio, permanecendo os outros 43,3% do tempo com frequência cardíaca igual ou

acima do limiar anaeróbio, o que sugere a necessidade de desenvolver bem a capacidade cardiovascular de modo a acelerar a recuperação entre os esforços de grande intensidade e de tolerar a fadiga. Em cerca de dois terços da partida, os atletas trabalham em níveis de frequência cardíaca superiores a 77% da máxima. A frequência cardíaca durante uma partida de futebol gira em torno de 165 a 175 batimentos por minuto (80 a 93% da frequência cardíaca máxima), o que caracteriza um nível de esforço de submáximo a máximo.

Em diferentes estudos citados por Arruda e Hespanhol (2009) a frequência cardíaca em partidas de futebol variou de 175bpm (86,8% FCM) em juniores dinamarqueses, 170 (82,2% FCM) em juniores noruegueses a 169bpm (85,0% FCM) na elite belga. Num destes estudos (Van Gool, Van Gerven e Boutmans apud ARRUDA; HESPANHOL, 2009), o qual analisou uma série de variáveis fisiológicas de atletas universitários em uma partida, foi verificado VO_2 máximo de 52 ± 6 e 50 ± 6 ml/Kg/min (1º e 2º tempos respectivamente), percentual do VO_2 máximo de 78 e 75% respectivamente, frequência cardíaca de 169 e 165bpm respectivamente, percentual de frequência cardíaca máxima de 86,7 e 84,4%, distância percorrida de 5.355 ± 249 e 4.980 ± 380 metros respectivamente, distância percorrida em velocidade baixa de 2.196 ± 204 e 2.187 ± 123 metros respectivamente, percentual em velocidade baixa de 41 e 45% respectivamente, distância percorrida em velocidade média de 2.731 ± 496 e 2.339 ± 404 metros respectivamente, percentual em velocidade média de 51 e 48% respectivamente, distância percorrida em velocidade alta de 407 ± 103 e 364 ± 143 metros respectivamente e percentual em velocidade alta de 8 e 7% respectivamente. A observação das respostas fisiológicas entre o primeiro e o segundo tempos da partida permitem afirmar que a fadiga foi um componente presente, o qual afetou o desempenho no segundo tempo de jogo.

Arruda e Hespanhol (2009) indicam que a distância percorrida em uma partida por jogadores profissionais e juniores de futebol varia de 8 a 14Km e são diferenciadas de acordo com a posição de atuação do mesmo, a qualidade do oponente, consideração táticas, o nível da competição, a importância do jogo, a motivação do jogador, as condições ambientais e o resultado parcial da partida.

Arruda e Hespanhol (2009) afirmam que futebolistas percorrem uma distância total em uma partida de futebol, de 58,2 a 69,4% andando ou trotando em velocidades de 0 a 11Km/h (6.958 a 7.080m); de 13,4 a 16,3% correndo em baixa intensidade, em velocidade de 11,1 a 14Km/h (1.380 a 1.965m); de 12,3 a 17,5% em intensidade moderada de 14,1 a 19Km/h (1.257 a 2.116m); de 3,9 a 6,1% em alta intensidade a uma velocidade de 19,1 a 23Km/h (397 a 738m); e de 2,1 a 3,7% em velocidade de *sprints*, acima de 23Km/h (215 a 446m).

Para Arruda e Hespanhol (2009) a intensidade é o fator determinante e discriminante no futebol de alto nível. Os jogadores de elite percorrem 58% de distâncias a mais que jogadores de níveis médio em *sprints* em uma partida, em moderada e alta velocidade, os de elite percorrem 28% a mais que os de nível médio. O jogador de elite é capaz de desempenhar suas ações em maior intensidade e em maior número do que os de nível médio.

A figura 1 mostra que em 70% do tempo de uma partida de futebol, o atleta caminha ou realiza corridas lentas ou moderadas, usando o metabolismo aeróbio predominantemente para a produção de energia; em cerca de 20% da partida, realizam corridas em altas velocidades, usando o metabolismo combinado entre o sistema oxidativo e a glicólise anaeróbia; em 10% da partida, realizam velozes e ações intensas curtas, usando o metabolismo anaeróbio alático para suprir as necessidades energéticas do atleta.

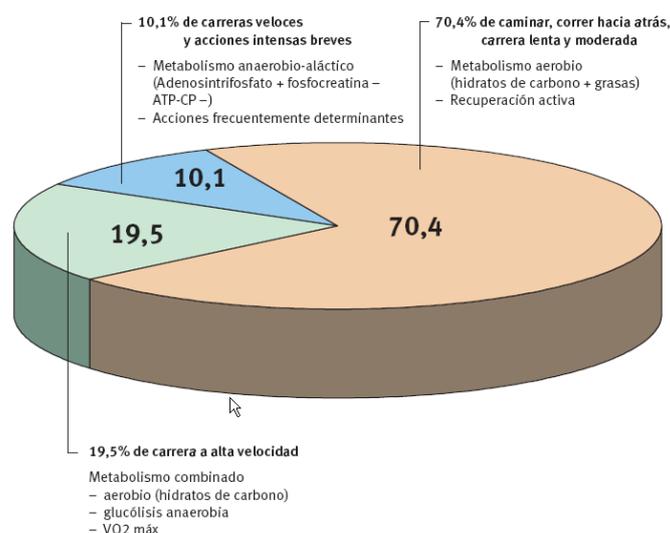


Figura 1 - Ações físicas na partida e o metabolismo energético envolvido em cada caso (FIFA, 2004, p. 177)

2.3. O JOGADOR DE FUTEBOL MODERNO

Segundo a FIFA (2004) o jogador contemporâneo deve possuir uma técnica perfeita, deve desenvolver um elevado sentido tático, deve ser antes de tudo, um atleta e desportista o mais completo possível e é indispensável que tenha bem desenvolvido a velocidade, a força e a capacidade de recuperação, além das capacidades cognitivas. A velocidade, a resistência, as manobras e as ações explosivas são cada vez mais importantes; a intensidade do jogo, as ações ofensivas, as arrancadas da defesa para o ataque e as trocas de tempo das equipas exigem uma elevada e cada vez maior capacidade de resistência, tanto aeróbia quanto anaeróbia. A estrutura atlética, a força e o tônus muscular do jogador formam a base da velocidade, de sua potência e são a arma psicológica nos jogos; a coordenação é a chave da velocidade de execução dos gestos técnicos e das ações do jogo.

A tabela 1 mostra as características físicas, técnicas, táticas e mentais do futebolista moderno, de acordo com suas posições específicas no jogo. Nela se pode observar que a velocidade, a potência e a resistência são determinantes ao sucesso no esporte, independentemente da posição do atleta; e quanto ao aspecto mental, a confiança é o principal elemento para o sucesso.

Tabela 1 - Perfil do jogador em função da sua posição

Posição	Qualidades Físicas	Qualidades Técnicas	Qualidades Táticas	Qualidades Mentais
Goleiro 1	<ul style="list-style-type: none"> • Estatura; • Agilidade; • Reação e arranque; • Potência de salto; • Flexibilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnica de mãos; • Técnica sobre a linha e o ar; • Jogo de perna. 	<ul style="list-style-type: none"> • Localização e deslocamento; • Antecipação; • Retomada de jogo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Personalidade; • Confiança; • Calma e segurança; • Concentração.
Zagueiros 2 e 3	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidade; • Resistência (aeróbia e anaeróbia); • Arranque. 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnica defensiva; • Capacidade de marcação e deslizamento; • Habilidade no receber a bola e qualidade de passe; • Manejo da bola. 	<ul style="list-style-type: none"> • Localização e realocização; • Timing; • Participação no ataque; • Versatilidade ofensiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Agressividade; • Voluntariedade; • Confiança.
Marcadores Centrais 4 e 5	<ul style="list-style-type: none"> • Estatura; • Potência muscular e de salto; • Velocidade; • Mobilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interceptação; • Controle de bola no homem a homem; • Jogo de cabeça; • Passes longos e curtos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Antecipação; • Posicionamento; • Marcação; • Cobertura, apoio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de liderança; • Direção; • Calma, serenidade; • Coragem.
Meio campista Defensivo 6	<ul style="list-style-type: none"> • Resistência aeróbia; • Força; • Mobilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnica defensiva; • Passe; • Recepção de bola e controle orientado; • Drible e desmarcação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Localização e realocização; • Antecipação; • Retirada defensiva; • Pressão. 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidades combativas; • Humildade; • Cooperação; • Voluntariedade.
Volante 7 e 8	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidade; • Resistência (aeróbia e anaeróbia). 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de bola; • Drible; • Cruzamento; • Chute a gol. 	<ul style="list-style-type: none"> • Retirada defensiva; • Participação ofensiva; • Pressão; • Duelos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coragem e generosidade; • Voluntariedade; • Concentração; • Vontade para assumir riscos.
Atacante 9 e 11	<ul style="list-style-type: none"> • Potência; • Velocidade; • Vivacidade; • Agilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definição; • Controle; • Jogo de cabeça; • Drible, matada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Constante movimentação; • Troca de posições; • Interrupções; • Endereçamento; • Cálculo preciso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Egoísmo; • Oportunismo; • Astúcia, esperteza; • Perseverança..
Orquestrador 10	<ul style="list-style-type: none"> • De acordo com o tipo de jogador e a concepção de jogo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidade de recepção e domínio de bola; • Passe; • Drible; • Definição. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inteligência futebolística; • Antecipação; • Sentido tático; • Cálculo preciso; • Habilidade para desmarcar-se 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de liderança; • Espírito criativo; • Vontade para assumir riscos e lucidez; • Confiança; • Calma.

FONTE: FIFA (2004)

2.4. COMPONENTE TÉCNICO NO FUTEBOL

A técnica desportiva pode ser definida como o conjunto de acções que permite modelar o comportamento do desportista às características do ambiente, dos adversários e da própria equipe, da situação de competição e das regras do jogo (Arruda e Bolaños, 2010).

Amadio e Serrão (2004) consideram que a análise técnica do movimento determina notada relação de interdependência, a qual deve ser interpretada como um importante sistema no processo de controle do treino esportivo.

Para Arruda e Bolaños (2010) os fundamentos básicos do futebol são o passe, o domínio, a condução, o drible, o chute, o cabeceio, os desarmes, os lançamentos, os cruzamentos, as cobranças de faltas e de pênaltis, a tabelinha, o arremesso lateral, o escanteio; enquanto os fundamentos específicos são aqueles relativos às funções próprias do jogador de acordo com sua posição de jogo. Amadio e Serrão (2004) consideram o chute a gol o fundamento mais importante do futebol por entenderem que é por seu intermédio que se realiza a tarefa principal do jogo, a marcação do gol.

Arruda e Bolaños (2010) definem condução como sendo “a ação de levar a bola pelo chão com os pés sem perder seu controle” (p. 254), o drible como sendo “a ação motora em que o jogador que está com a posse da bola tem a clara intenção de superar o adversário” (p. 256), o chute como sendo “a última ação motora que o jogador atacante realiza em direção ao gol” (p. 257), e o passe como sendo “uma ação técnica e tática que relaciona ou comunica dois ou mais componentes da mesma equipe, mediante o envio da bola, realizado em distintas direções e trajetórias, como também de diversas superfícies de contato” (p. 260).

Arruda e Bolaños (2010) mostram o estudo de Seabra, Maia e Garganta de 2001, onde os autores avaliaram jovens futebolistas e não futebolistas de 15 a 16 anos de idade e observaram que os não futebolistas apresentaram melhor rendimento no passe, com $10,41 \pm 2,98$ comparado com os não futebolistas com $2,67 \pm 1,41$ pontos, já os futebolistas apresentaram melhor rendimento no chute a gol, com $6,04 \pm 3,13$ comparado com os não futebolistas com $4,96 \pm 2,32$ pontos, o mesmo ocorrendo com a condução de bola em velocidade onde

os futebolistas apresentaram $13,76 \pm 0,86$ e o não futebolistas $15,33 \pm 2,31$ segundos, o que pode sugerir que o chute a gol e a condução de bola são mais sensíveis ao treinamento específico de futebol que o passe.

Martins e Saad (2010) usando protocolo semelhante ao usado nesta pesquisa observaram em jovens futebolistas e em não praticantes de futebol, a eficiência no passe rasteiro, sendo que entre os praticantes observaram 36% no nível muito bom, 20% no nível médio, 20% no nível fraco, 16% no nível excelente e 8% no nível regular. Entre os não praticantes observaram 48% no nível fraco, 24% no nível regular, 12% no nível bom, 12% no nível muito bom e 4% no nível excelente. Os achados evidenciaram que o treinamento favorece significativamente a maior eficiência no passe em jovens futebolistas.

Malina et al. (2005) estudaram a contribuição da experiência, do tamanho corporal e da maturidade sobre a variação em tarefas específicas em jovens futebolistas e observaram que somente o drible em velocidade com passe apresentou diferença estatística de acordo com o nível maturacional dos sujeitos, onde os sujeitos nos estágios maturacionais 2, 4 e 5 apresentaram tempo significativamente menor que os dos estágios 1 e 3. Observaram ainda que o treinamento é um excelente preditor para o controle de bola com o corpo, o tamanho e o peso corporal são excelentes preditores para o controle de bola com a cabeça, o estágio maturacional é um excelente preditor para o drible em velocidade com passe e o tamanho corporal é um excelente preditor para o chute a gol.

2.5. CARACTERÍSTICAS ANÁTOMO-FISIOLÓGICAS DO FUTEBOLISTA

2.5.1. CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL DO FUTEBOL

De acordo com Ostojic (2002) o futebol moderno se tornou mais dinâmico, o que pode ser atribuído pelo aumento da velocidade e da agilidade dos jogadores. Com isso, a composição corporal passou a ser um fator muito importante para o atleta. Ele afirma que o futebolista sofre significativas alterações na gordura corporal durante o período de treinamento, onde perdem mais gordura durante a fase competitiva propriamente dita do que na fase de

condicionamento, atingindo os níveis mais baixos na fase final da temporada, provavelmente por conta da intensidade do treinamento e das regras da competição nesta fase, além dos hábitos alimentares e de efeitos fisiológicos do treinamento.

O autor afirma que em esportes competitivos, o atleta com menor percentual de gordura corporal invariavelmente tem melhor *performance*, o que ocorre pelo fato de que os baixos níveis de gordura corporal refletem diretamente sobre a intensidade do treinamento.

Para Aoki (2002) o percentual de gordura do jogador de futebol varia de 7 a 12% e entende que 10% de gordura corporal é um índice adequado para atletas de elite.

Reis, Azevedo e Rossi (2009) em estudo de perfil de atletas de futebol de 14 a 17 anos verificaram peso corporal de $63,9 \pm 9,7\text{Kg.}$, estatura de $173,3 \pm 6,5\text{cm.}$, índice de massa corporal de $21,1 \pm 2,0\text{Kg/m}^2$ e percentual de gordura de $14,4 \pm 3,6\%$. As autoras observaram diferença significativa no percentual de gordura dos jovens atletas, de acordo com a posição de atuação em campo, onde os laterais apresentaram menor percentual, enquanto os goleiros apresentaram o maior percentual.

Daros et al. (2008) em análise comparativa entre variáveis antropométricas e de velocidade em futebolistas de diferentes categorias observaram entre os juvenis (sub-18) estatura de $174,0 \pm 6,0\text{cm}$, peso de $65,29 \pm 7,12\text{Kg}$ e índice de massa corporal de $21,44 \pm 1,58\text{Kg/m}^2$. Já entre os juniores (sub-21) verificaram estatura de $179,0 \pm 6,0\text{cm}$, peso de $71,02 \pm 6,99\text{Kg}$ e índice de massa corporal de $22,07 \pm 1,61\text{Kg/m}^2$. O estudo apontou que os juniores têm estatura, peso e índice de massa corporal significativamente mais elevados que os juvenis.

Zanuto, Harada e Gabriel Filho (2010) em estudo que visou traçar o perfil físico e sua relação com as lesões sofridas entre 50 futebolistas amadores com idade de $25,32 \pm 4,41$ anos, em uma competição no interior de São Paulo (Brasil), observaram estatura média de $174,0 \pm 7,0\text{cm}$, peso médio de $74,93 \pm 8,17\text{Kg}$ e percentual de gordura médio de $15,19 \pm 3,03\%$. Observaram ainda que os goleiros apresentaram maior estatura, maior peso e

maior percentual de gordura que os demais futebolistas das demais posições, enquanto os mais baixos foram os meio campistas e os mais leves e de menor percentual de gordura foram os laterais, comparados com os demais.

Gil et al. (2010) em jovens futebolistas de 14 a 19 anos, observaram entre os de 16 a 19 anos peso médio de $73,21 \pm 8,9\text{Kg}$ (16), $74,36 \pm 9,3\text{Kg}$ (17), $72,75 \pm 8,0\text{Kg}$ (18) e $73,89 \pm 5,6\text{Kg}$ (19); estatura média de $177,21 \pm 7,3\text{cm}$, $178,03 \pm 6,8\text{cm}$, $176,19 \pm 6,0\text{cm}$ e $179,30 \pm 5,2\text{cm}$ respectivamente; índice de massa corporal médio de $22,92 \pm 1,4\text{Kg/m}^2$, $23,09 \pm 1,7\text{Kg/m}^2$, $23,37 \pm 1,5\text{Kg/m}^2$, $22,96 \pm 1,2\text{Kg/m}^2$ respectivamente.

Com relação aos elementos da massa corporal total Gil et al. (2010) observaram peso gordo de 8,81 (16 anos), 8,67 (17 anos), 8,67 (18 anos) e 8,70Kg (19 anos); peso ósseo de 11,93, 12,05, 11,86 e 12,09Kg respectivamente; peso residual de 17,68, 17,53, 17,53 e 17,97Kg respectivamente; e peso muscular de 33,98, 34,95, 34,68 e 35,64Kg respectivamente.

Ainda com relação aos elementos da massa corporal total Gil et al. (2010) observaram percentual de gordura de 12,21 (16 anos), 11,75 (17 anos), 11,86 (18 anos) e 11,65% (19 anos); percentual de osso de 16,59, 16,49, 16,53 e 16,20% respectivamente; e percentual de músculo de 47,07, 47,67, 48,28 e 48,06% respectivamente.

Quanto a somatotipia Gil et al. (2010) observaram o componente endomórfico de $2,64 \pm 0,97$ (16 anos), $2,47 \pm 0,72$ (17 anos), $2,56 \pm 0,50$ (18 anos) e $2,38 \pm 0,51$ (19 anos); o componente mesomórfico de $4,40 \pm 1,01$, $4,41 \pm 0,98$, $4,72 \pm 0,80$ e $4,26 \pm 0,85$ respectivamente; e o componente ecmórfico de $2,64 \pm 0,90$, $2,61 \pm 0,76$, $2,36 \pm 0,76$ e $2,44 \pm 0,64$ respectivamente. Observaram que o principal componente foi o de mesomorfia, importante para esportes de velocidade e força, da mesma forma como cita os estudos de Reilly, Bangsbo e Franks de 2000, com futebolistas de elite.

Concluíram que a partir dos 16 anos a progressão do crescimento da estatura diminui, sugerindo terem alcançado a estatura e o peso final, da mesma forma como verificaram na população em geral.

Galavíz e Fierro (2007) estudaram as características somatotípicas de 15 futebolistas profissionais dos Estados Unidos, em três posições (goleiros, meio campistas e atacantes) e observaram valores médios de endomorfia de $2,5 \pm 1,0$ entre os goleiros, $2,5 \pm 1,0$ entre os meio campistas e $2,4 \pm 0,8$ entre os atacantes; mesomorfia de $4,8 \pm 1,1$, $5,2 \pm 1,2$ e $5,6 \pm 0,8$ respectivamente; e ectomorfia de $3,0 \pm 1,2$, $2,5 \pm 1,4$ e $1,9 \pm 1,3$ respectivamente. Nos três grupos estudados foi verificada classificação do somatotipo como mesomorfo balanceado. Dessa forma os autores consideram haver uma certa homogeneidade entre os futebolistas de diferentes posições, já que não foram observadas diferenças estatísticas entre eles, para os componentes do somatotipo, o que evidenciou um baixo nível de especialização entre os atletas.

Os autores esperavam que o somatotipo dos goleiros apresentasse diferenças em relação aos atletas das demais posições, já que as características físicas e funcionais destes atletas das diferentes posições são diferentes, o que talvez possa ser explicado pelo número reduzido de atletas avaliados.

Prado et al. (2006) estudaram o perfil antropométrico e o valor energético total da dieta de 118 futebolistas profissionais da elite, de todas as posições, incluindo goleiros, com idade de 23 ± 7 anos.

Quanto as variáveis antropométricas e de composição corporal os autores observaram a mediana da estatura de 188,75 (goleiros), 175,00 (laterais), 183,75 (zagueiros), 176,00 (meio campistas) e 177,25cm (atacantes); peso de 83,9, 69,7, 83,9, 70,8 e 72,05Kg respectivamente e percentual de gordura de 12,47, 11,19, 11,59, 11,53 e 11,41% respectivamente. Com os resultados verificou-se na estatura, que os zagueiros e os goleiros são significativamente mais altos que os demais atletas; e no peso, que os zagueiros e os goleiros são significativamente mais pesados que os demais atletas.

2.5.2. CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DO FUTEBOLISTA

Silva, Bloomfield e Marins (2008) ao analisarem parâmetros antropométricos e de consumo máximo de oxigênio de futebolistas brasileiros das categorias sub-17, sub-20 e profissional atuando na primeira divisão, a

partir de uma investigação feita por diferentes autores em diferentes estudos publicados entre 1996 e 2006, observaram que os atletas do sub-17 tem massa corporal entre $60,9 \pm 6,6$ e $71,0 \pm 6,8$ Kg, estatura entre $173,0 \pm 3,0$ e $177,0 \pm 5,0$ cm, e VO_2 máximo entre $54,7 \pm 4,3$ e $66,0 \pm 4,8$ ml/Kg/min. Entre os atletas do sub-20 verificaram $66,2$ a $75,5 \pm 6,1$ Kg, $174,0 \pm 9,0$ a $181,0 \pm 2,0$ cm e $59,9 \pm 2,2$ a $62,1 \pm 6,1$ ml/Kg/min. Entre os profissionais apontaram $73,0 \pm 5,7$ a $79,9$ Kg, $175,0$ a 180 cm e $52,5 \pm 7,5$ a $63,8 \pm 4,9$ ml/Kg/min. Em sua análise, os autores não verificaram diferenças nos parâmetros investigados entre as diferentes categorias dos atletas estudados.

Coelho et al. (2009) ao estudarem futebolistas da categoria sub-17, sub-20 e profissional, verificaram no sub-17 idade de $16,4 \pm 0,5$ anos, estatura de $175,0 \pm 6,8$ cm, percentual de gordura de $9,3 \pm 1,0\%$, VO_2 máximo de $56,1 \pm 2,0$ ml/Kg/min, frequência cardíaca no limiar anaeróbio de $176,0 \pm 12,0$ bpm, percentual da frequência cardíaca máxima no limiar anaeróbio de $87,0 \pm 1,1\%$. No sub-20 verificaram $18,2 \pm 0,7$, $178,0 \pm 7,3$, $8,5 \pm 1,0$, $50,2 \pm 2,9$, $171,0 \pm 11,0$ e $86,3 \pm 0,8$ respectivamente, enquanto entre os profissionais verificaram $24,3 \pm 3,9$, $181,0 \pm 7,0$, $9,1 \pm 1,3$, $66,0 \pm 4,5$, $176,0 \pm 8,0$ e $91,2 \pm 1,2$ respectivamente.

No estudo citado, os autores perceberam diferença significativa apenas no percentual da frequência cardíaca máxima no limiar anaeróbio, onde foi verificado que os atletas profissionais atingem índices significativamente mais elevados que os demais no percentual da frequência cardíaca máxima neste limiar.

Numa revisão de vários estudos sobre parâmetros cardiovasculares em futebolistas, Coelho et al. (2009) constataram valores compreendidos entre o percentual da frequência cardíaca máxima em futebolistas espanhóis e profissionais em 91%; em futebolistas profissionais chineses valores de 89% da frequência cardíaca máxima para o OBLA; o limiar ventilatório ocorreu em 87% da frequência cardíaca máxima e 80% do VO_2 máximo em futebolistas profissionais; o limiar ventilatório de futebolistas Tchecos ocorreu em $92,1 \pm 4,3\%$ da frequência cardíaca máxima; em atletas sub-17 e sub-20 verificaram o limiar ventilatório de 88% da frequência cardíaca máxima.

Aziz, Tan e The (2005) em estudo com oito atletas de futebol dos Estados Unidos, da categoria sub-18, em teste cardiopulmonar máximo em esteira, observaram após a temporada de competições, massa corporal média de $60,8 \pm 8,2$ Kg, ventilação máxima de $124,0 \pm 16,0$ l/min, VO_2 máximo absoluto de $3,48 \pm 0,35$ l/min, VO_2 máximo relativo de $57,8 \pm 5,0$ ml/Kg/min, R no VO_2 máximo de $1,16 \pm 0,03$ e frequência cardíaca máxima de 188 ± 7 bpm.

Chamari et al. (2005) compararam a capacidade aeróbia de jovens de adultos futebolistas de elite, onde observaram percentual de gordura de $11,8 \pm 3,2$ e $11,6 \pm 1,8\%$ respectivamente; frequência cardíaca máxima alcançada no teste máximo de $198,0 \pm 7,0$ e $190,0 \pm 10,0$ bpm respectivamente; VO_2 máximo absoluto de $3,60 \pm 0,6$ e $4,45 \pm 0,5$ litros/minuto respectivamente (estatisticamente diferente); VO_2 máximo relativo de $66,5 \pm 5,9$ e $66,6 \pm 5,2$ ml/Kg/min respectivamente; limiar anaeróbio e $88,8 \pm 5,5$ e $89,3 \pm 4,7\%$ do VO_2 máximo respectivamente; e velocidade máxima da esteira no VO_2 máximo de $15,1 \pm 1,2$ e $16,5 \pm 1,0$ Km/h respectivamente (estatisticamente diferente).

Silva (2009) em estudo com 28 atletas de futebol da categoria Junior ($17,9 \pm 1,0$ anos), de nível nacional, de diferentes posições, observaram estatura de $178,7 \pm 5,2$ cm, peso de $73,6 \pm 6,7$ Kg, percentual de gordura de $11,1 \pm 1,3\%$.

No estudo os autores encontraram VO_2 máximo, obtido em medida direta de consumo de oxigênio em esteira, de $61,4 \pm 2,50$ (zagueiros), $64,2 \pm 6,0$ (laterais), $65,0 \pm 3,2$ (volantes), $63,2 \pm 5,4$ (meias) e $62,7 \pm 7,1$ ml/Kg/min (atacantes); intensidade no VO_2 máximo de $17,1 \pm 0,75$, $18,0 \pm 1,0$, $17,3 \pm 3,0$, $17,2 \pm 1,0$ e $17,0 \pm 1,5$ Km/h respectivamente; velocidade relativa ao limiar anaeróbio de $13,5 \pm 1,30$, $13,7 \pm 1,4$, $13,7 \pm 0,6$, $13,6 \pm 1,0$ e $13,4 \pm 1,9$ Km/h respectivamente; VO_2 no limiar anaeróbio de $50,4 \pm 4,2$, $53,4 \pm 4,2$, $54,7 \pm 4,7$, $52,8 \pm 4,3$ e $51,4 \pm 6,8$ ml/Kg/min respectivamente; e percentual do consumo de oxigênio no limiar anaeróbio em relação ao VO_2 máximo de $82,0 \pm 5,9$, $83,4 \pm 3,8$, $84,0 \pm 4,7$, $83,6 \pm 1,5$ e $82,0 \pm 5,0\%$ respectivamente. Com isto, os autores mostraram que não foram encontradas diferenças estatísticas em nenhuma das variáveis estudadas, entre os atletas das diferentes posições. Talvez, a não diferença verificada possa ser explicada pelo fato de que atletas das divisões de base desempenham funções mais gerais do que aquelas desempenhadas

por atletas profissionais, de acordo com a posição em que atuam, além do fato de que os testes realizados ocorreram na pré-temporada dos atletas.

Teixeira, Cassales e Ribeiro (2010) em estudo com 18 futebolistas jovens, atuantes no campeonato brasileiro da primeira divisão verificaram idade de $19,62 \pm 0,96$ anos, peso de $70,10 \pm 2,23$ Kg, estatura de $174,0 \pm 0,81$ cm e percentual de gordura de $11,16 \pm 0,55\%$.

Quando os autores separaram os atletas de acordo com suas posições de jogo foi observado que nenhuma das variáveis investigadas mostrou diferença estatística entre os atletas das diferentes posições. Os dados obtidos foram os seguintes: percentual de gordura de $11,8 \pm 1,29$ (zagueiros), $11,3 \pm 1,43$ (laterais), $10,5 \pm 0,76$ (meio campistas) e $10,9 \pm 1,07\%$ (atacantes); peso de $72,4 \pm 6,28$, $68,1 \pm 5,02$, $71,5 \pm 5,69$ e $68,3 \pm 5,02$ Kg respectivamente; estatura de $174,0 \pm 0,07$, $173,0 \pm 0,06$, $175,0 \pm 0,09$ e $174,0 \pm 0,06$ cm respectivamente; velocidade máxima atingida na esteira de $16,7 \pm 0,87$, $17,5 \pm 1,08$, $17,1 \pm 1,33$ e $17,6 \pm 1,08$ Km/h respectivamente; VO_2 máximo de 52,5, 55,0, 55,5 e 57,5ml/Kg/min respectivamente; VO_2 no limiar anaeróbio de $47,83 \pm 3,84$, $75,83 \pm 6,62$, $44,83 \pm 0,90$ e $46,00 \pm 3,42$ ml/Kg/min respectivamente; frequência cardíaca máxima de $202,25 \pm 11,12$, $187,75 \pm 6,99$, $193,00 \pm 6,48$ e $197,83 \pm 16,23$ bpm respectivamente; e frequência cardíaca no limiar anaeróbio de $180,0 \pm 10,61$, $173,7 \pm 5,20$, $177,7 \pm 7,30$ e $174,5 \pm 13,80$ bpm respectivamente.

A ausência de diferença encontrada no estudo fez os autores sugerirem que isso pode ter ocorrido pelo fato de que no clube onde estes atletas atuam não há diferença no treinamento dos atletas de acordo com a especificidade relativa à posição de jogo.

Balikian et al. (2002) ao estudarem o VO_2 máximo (esteira e em medida direta) e a velocidade do limiar anaeróbio de concentração de 4mmol de lactato (dois tiros de 1000 metros), em 25 atletas de futebol profissional da segunda divisão do campeonato paulista, com idade de $22,08 \pm 8,28$ anos, peso de $76,12 \pm 9,8$ Kg, estatura de $179,8 \pm 7,1$ cm e $12,21 \pm 3,67\%$ de gordura corporal, os quais foram analisados em grupos específicos de acordo com a posição de jogo, verificaram entre os goleiros V_{4mmol} de $12,66 \pm 0,89$ Km/h e VO_2 máximo

de $52,68 \pm 3,21$ ml/Kg/min; entre os zagueiros $13,15 \pm 1,56$ Km/h e $60,28 \pm 6,23$ ml/Kg/min respectivamente; entre os laterais $14,33 \pm 0,66$ Km/h e $61,12 \pm 5,33$ ml/Kg/min respectivamente; entre os meio campistas $14,11 \pm 0,51$ Km/h e $61,01 \pm 7,14$ ml/Kg/min respectivamente; e entre os atacantes $13,23 \pm 0,86$ Km/h e $59,94 \pm 6,19$ ml/Kg/min respectivamente.

Com os resultados observados os autores constataram para a velocidade no limiar anaeróbio, que os goleiros apresentaram níveis significativamente menores que os atletas das demais posições, e que os laterais e os meio campistas apresentaram níveis significativamente maiores que os zagueiros e os atacantes. Com relação ao VO_2 máximo constataram que os goleiros apresentaram níveis significativamente menores que os atletas das demais posições, e que quanto aos demais grupos, não se encontrou diferença estatística.

Vanttinen, Blomqvist e Häkkinen (2010) ao estudarem variáveis antropométricas, perfil hormonal, aptidão física, tarefas de percepção motora geral, habilidades de futebol e testes laboratoriais específicos de futebol em jovens futebolistas de 10, 12 e 14 anos de idade constataram diferença estatística nas variáveis antropométricas, como na estatura entre os grupos ($1,44 \pm 0,06$, $1,57 \pm 0,11$ e $1,68 \pm 0,08$ cm); idem para o peso ($33,2 \pm 4,0$, $42,3 \pm 8,4$ e $54,0 \pm 7,8$ Kg); nenhuma diferença estatística na gordura corporal ($9,4 \pm 3,5$, $9,7 \pm 3,8$ e $7,8 \pm 3,5$ %); diferença estatística entre os grupos para a massa muscular ($15,9 \pm 1,9$, $20,8 \pm 4,8$ e $28,0 \pm 4,1$ Kg).

Com relação ao perfil hormonal constataram níveis de testosterona significativamente diferente entre os grupos etários ($0,15 \pm 0,52$, $9,78 \pm 7,05$ e $17,18 \pm 5,72$ mmol/l, respectivamente).

Quanto à aptidão física constataram no teste de velocidade de 10 metros, diferença significativa apenas entre os grupos de 12 e 14 anos e entre os de 10 e 14 anos ($2,08 \pm 0,07$, $2,02 \pm 0,05$ e $1,90 \pm 0,09$ s); na agilidade verificaram diferença estatística entre os três grupos ($7,57 \pm 0,22$, $7,38 \pm 0,17$ e $7,17 \pm 0,16$ s); na impulsão vertical encontraram diferença apenas entre os grupos de 12 e 14 anos e entre os de 10 e 14 anos ($27,8 \pm 4,2$, $29,5 \pm 3,4$ e $35,8 \pm 4,2$ cm).

Quanto à percepção motora geral observaram na visão periférica ausência de diferença entre os grupos ($0,36 \pm 0,07$, $0,33 \pm 0,06$ e $0,32 \pm 0,07$ s); na coordenação olhos-mãos-pés observaram diferença apenas entre os grupos de 10 e de 12 anos e entre 10 e 14 anos ($28,8 \pm 3,0$, $34,2 \pm 2,5$ e $36,5 \pm 3,3$ s).

Nas tarefas de futebol, no drible observaram diferença entre os 12 e 14 e entre os 10 e os 14 anos ($29,4 \pm 1,7$, $29,0 \pm 1,8$ e $26,5 \pm 1,3$ s); no passe encontraram diferença entre os três grupos ($42,2 \pm 2,8$, $39,4 \pm 2,9$ e $36,6 \pm 2,4$ s); e no somatório das tarefas observaram diferença entre os 12 e os 14 e entre os 10 e os 14 anos ($71,6 \pm 4,1$, $68,4 \pm 4,5$ e $63,1 \pm 3,5$ s).

Nos testes específicos em laboratório, no tempo encontraram diferença apenas entre os grupos de 10 e de 14 anos ($5,62 \pm 0,30$, $5,54 \pm 0,30$ e $5,28 \pm 0,39$ s); na antecipação somente entre os grupos de 12 e de 14 e entre o de 10 e de 14 anos ($0,17 \pm 0,04$, $0,15 \pm 0,04$ e $0,09 \pm 0,04$ s); no drible ($2,84 \pm 0,25$, $2,84 \pm 0,20$ e $2,66 \pm 0,19$ s), no tempo de reação ($0,36 \pm 0,07$, $0,33 \pm 0,06$ e $0,29 \pm 0,07$ s), na pontaria ($1,43 \pm 0,26$, $1,53 \pm 0,16$ e $1,61 \pm 0,33$ s) e na acurácia (cobrança de pênaltis) ($1,75 \pm 0,58$, $1,47 \pm 0,32$ e $1,32 \pm 0,50$ s) não se encontrou diferença; e no passe encontraram diferença apenas entre os 10 e os 12 e entre os 10 e os 14 anos ($0,82 \pm 0,10$, $0,69 \pm 0,09$ e $0,62 \pm 0,10$ s).

Com os resultados observados, os autores afirmam que o incremento da idade é um fator determinante para a evolução das características investigadas, com exceção do percentual de gordura, na visão periférica, e nos testes de laboratório de drible, tempo de reação, na pontaria e na acurácia na cobrança de pênaltis.

Mortimer et al. (s.d.) em estudo com 25 atletas juvenis e juniores de uma equipe da primeira divisão do campeonato brasileiro, observaram percentual de gordura de $9,3 \pm 1,0$ (juvenil) e $7,5 \pm 1,0\%$ (juniores) e VO_2 máximo de $56,1 \pm 2,0$ e $58,2 \pm 2,9$ ml/Kg/min respectivamente.

Os autores verificaram nos dois grupos, no primeiro tempo da partida, frequência cardíaca de 170 ± 8 bpm, percentual da frequência cardíaca máxima de $85,2 \pm 4,5\%$; no segundo tempo da partida, frequência cardíaca de 166 ± 10 bpm, percentual da frequência cardíaca máxima de $82,7 \pm 4,6\%$; e no tempo total de frequência cardíaca de 168 ± 8 bpm, percentual da frequência cardíaca

máxima de $84,1 \pm 4,2\%$. Nos juvenis, no primeiro tempo, frequência cardíaca de $170 \pm 8\text{bpm}$, percentual da frequência cardíaca máxima de $84,8 \pm 4,7\%$; no segundo tempo, frequência cardíaca de $165 \pm 10\text{bpm}$, percentual da frequência cardíaca máxima de $82,5 \pm 4,8\%$; e no tempo total de frequência cardíaca de $168 \pm 8\text{ bpm}$, percentual da frequência cardíaca máxima de $83,8 \pm 4,5\%$. Nos juniores, no primeiro tempo, frequência cardíaca de $172 \pm 10\text{bpm}$, percentual da frequência cardíaca máxima de $85,9 \pm 4,1\%$; no segundo tempo, frequência cardíaca de $166 \pm 10\text{bpm}$, percentual da frequência cardíaca máxima de $83,0 \pm 4,4\%$; e no tempo total de frequência cardíaca de $169 \pm 9\text{bpm}$, percentual da frequência cardíaca máxima de $84,5 \pm 3,8\%$. O estudo mostrou diferença significativa entre a intensidade, tanto absoluta quanto relativa, entre o primeiro e o segundo tempo do jogo, onde no segundo tempo ocorreu uma redução significativa na intensidade desempenhada pelos atletas. Não se verificou diferença entre as equipes investigadas (juvenil e junior). Os achados sugerem uma redução na capacidade de desempenho dos atletas.

Santos (1999) estudou 89 atletas de futebol de quatro divisões dos campeonatos nacionais de Portugal, onde foram analisadas variáveis antropométricas, cardiopulmonares e motoras.

Quanto às variáveis antropométricas foi verificado idade de $25,8 \pm 3,1$ anos (1^a. div.), $25,5 \pm 3,5$ (2^a. div.), $26,1 \pm 4,9$ (3^a. div.) e $22,7 \pm 2,3$ (4^a. div.); peso de $73,6 \pm 6,3\text{Kg}$, $74,2 \pm 6,1$, $69,8 \pm 9,0$ e $73,1 \pm 4,5$ respectivamente; estatura de $176,6 \pm 6,3\text{cm}$, $175,4 \pm 7,2$, $172,9 \pm 7,2$ e $175,8 \pm 4,8$ respectivamente; e percentual de gordura de $11,4 \pm 2,6\%$, $12,6 \pm 2,7$, $10,3 \pm 1,5$ e $11,6 \pm 2,4$ respectivamente. Nenhuma das variáveis antropométricas mostrou diferença estatística entre os grupos.

Em análise antropométrica de acordo com a posição de jogo, independente da divisão de competição em que atuam, Santos (1999) observou peso de $77,1 \pm 4,5\text{Kg}$ (zagueiros), $70,7 \pm 6,5$ (laterais), $71,3 \pm 5,9$ (meio campistas) e $72,8 \pm 7,2$ (atacantes); estatura de $180,3 \pm 5,6\text{cm}$, $172,2 \pm 5,0$, $174,8 \pm 6,0$ e $175,5 \pm 6,6$ respectivamente; e percentual de gordura de $12,0 \pm 2,2\%$, $11,4 \pm 2,7$, $10,7 \pm 2,2$ e $12,1 \pm 2,9$ respectivamente. Nenhuma das variáveis antropométricas mostrou diferença estatística entre os grupos.

Quanto às variáveis fisiológicas foi verificado frequência cardíaca máxima de $185,5 \pm 8,4$ bpm (1^a. div.), $187,9 \pm 7,7$ (2^a. div.), $180,5 \pm 9,6$ (3^a. div.) e $184,3 \pm 9,8$ (4^a. div.); VO₂ máximo de $58,0 \pm 6,2$ ml/Kg/min, $53,8 \pm 3,0$, $56,2 \pm 5,7$ e $58,1 \pm 4,7$ respectivamente; velocidade do VO₂ máximo de $18,8 \pm 1,2$ km/h, $18,3 \pm 1,3$, $18,2 \pm 1,0$ e $18,9 \pm 1,3$ respectivamente; percentual do VO₂ máximo no limiar anaeróbio de $80,3 \pm 6,1\%$, $81,1 \pm 5,6$, $78,9 \pm 4,7$ e $85,3 \pm 4,9$ respectivamente; e velocidade no limiar anaeróbio de $14,2 \pm 1,4$ Km/h, $13,6 \pm 1,3$, $13,1 \pm 1,8$ e $14,8 \pm 1,0$ respectivamente. Somente para o percentual do VO₂ máximo no limiar anaeróbio é que se encontrou diferença estatística entre os grupos, onde os atletas da quarta divisão apresentaram valores significativamente superiores aos da segunda divisão.

Na análise das variáveis fisiológicas de acordo com as posições de jogo foi verificado frequência cardíaca máxima de $184,6 \pm 9,1$ bpm (zagueiros), $184,2 \pm 11,1$ (laterais), $185,2 \pm 8,6$ (meio campistas) e $182,4 \pm 8,2$ (atacantes); VO₂ máximo de $56,8 \pm 5,5$ ml/Kg/min, $59,3 \pm 3,6$, $59,5 \pm 6,7$ e $54,9 \pm 8,2$ respectivamente; velocidade do VO₂ máximo de $18,5 \pm 1,1$ km/h, $18,9 \pm 1,0$, $18,8 \pm 1,5$ e $18,4 \pm 1,0$ respectivamente; percentual do VO₂ máximo no limiar anaeróbio de $80,2 \pm 5,2\%$, $80,8 \pm 6,5$, $81,7 \pm 5,6$ e $82,5 \pm 6,5$ respectivamente; e velocidade no limiar anaeróbio de $14,0 \pm 1,0$ Km/h, $14,4 \pm 1,2$, $14,5 \pm 1,7$ e $12,9 \pm 1,3$ respectivamente. Não foram verificadas diferença estatística entre os grupos nas variáveis aqui estudadas.

Quanto a concentração de lactato sanguíneo após a prova de esforço se verificou após 3 minutos $8,2 \pm 1,6$ mmol/l (1^a. div.), $8,1 \pm 0,2$ (2^a. div.), $8,1 \pm 1,7$ (3^a. div.) e $8,2 \pm 1,7$ (4^a. div.); após 5 minutos $8,6 \pm 1,6$ mmol/l, $8,8 \pm 2,4$, $8,1 \pm 1,8$ e $8,4 \pm 1,7$ respectivamente; após 10 minutos $7,7 \pm 1,7$ mmol/l, $8,7 \pm 2,2$, $7,2 \pm 1,7$ e $7,7 \pm 1,8$ respectivamente. Não foram verificadas diferenças estatísticas entre os grupos na concentração de lactato nos três momentos de medida.

Quanto a concentração de lactato sanguíneo de acordo com a posição de jogo, após a prova de esforço verificou após 3 minutos $8,1 \pm 1,2$ mmol/l (zagueiros), $8,6 \pm 1,7$ (laterais), $8,1 \pm 2,1$ (meio campistas) e $8,0 \pm 1,5$ (atacantes); após 5 minutos $8,4 \pm 1,4$ mmol/l, $8,8 \pm 1,6$, $8,6 \pm 2,0$ e $8,1 \pm 1,5$ respectivamente; após 10 minutos $7,7 \pm 1,5$ mmol/l, $7,8 \pm 1,7$, $7,7 \pm 2,1$ e $7,2 \pm$

1,5 respectivamente. Não foi verificada diferença estatística entre os grupos na concentração de lactato nos três momentos de medida.

Chamari et al. (2004) em estudo comparativo entre testes de laboratório e de campo avaliaram 34 futebolistas tunisianos com idade de $17,5 \pm 1,1$ anos, estatura de $177,8 \pm 6,7$ cm, peso de $70,5 \pm 6,4$ Kg, índice de massa corporal de $22,5 \pm 1,4$ Kg/m² e percentual de gordura de $11,8 \pm 2,0$ %.

Os autores encontraram VO₂ máximo medido através de teste em esteira por medida direta de consumo de oxigênio, de $4,3 \pm 0,4$ l/min, $61,1 \pm 4,6$ ml/Kg/min, velocidade no VO₂ máximo de $18,4 \pm 1,0$ Km/h, velocidade no pico do VO₂ máximo de $19,0 \pm 0,9$ Km/h, percentual do VO₂ máximo no limiar anaeróbio de $90,1 \pm 3,9$ %, frequência cardíaca máxima de 191 ± 7 bpm e pico de lactato de $11,6 \pm 1,9$ mmol/l.

Emre et al. (2007) compararam as características físicas e fisiológicas de atletas de futebol de diferentes idades e observou índice de massa corporal de $22,5 \pm 1,9$ (sub-17), $22,2 \pm 1,5$ (sub-19), $23,3 \pm 1,4$ (sub-21) e $23,7 \pm 1,7$ Kg/m² (acima de 21 anos); percentual de gordura de $9,9 \pm 6,2$, $8,7 \pm 3,1$, $11,3 \pm 4,7$ e $11,2 \pm 4,5$ % respectivamente; frequência cardíaca em 4mmol de lactato de $179,3 \pm 10,6$, $175,3 \pm 9,2$, $177,0 \pm 7,2$ e $172,6 \pm 9,6$ bpm respectivamente; velocidade em 4mmol de lactato de $13,2 \pm 1,7$, $13,3 \pm 1,6$, $14,5 \pm 1,3$ e $13,5 \pm 1,1$ Km/h respectivamente.

Os achados mostraram diferença significativa no índice de massa corporal entre o sub-17 e o acima de 21 e entre o sub-19 e o acima de 21; na frequência cardíaca em 4mmol de lactato entre o sub-17 e o acima de 21; na velocidade em 4mmol de lactato entre o sub-17 e o sub-21. Tais achados sugerem que as diferenças relativas à idade devem ser consideradas no treinamento dos atletas.

Ostojíc (2000) comparou estrutural e funcionalmente uma equipe de futebol profissional da primeira divisão da Servia com uma equipe amadora da terceira divisão e observou experiência profissional de $7,5 \pm 3,1$ anos entre os da primeira divisão e $4,8 \pm 2,8$ anos entre os da terceira divisão; estatura de $181,9 \pm 5,7$ e $180,8 \pm 7,1$ cm respectivamente; peso de $77,4 \pm 5,9$ e $74,4 \pm 6,9$ Kg respectivamente; percentual de gordura de $10,8 \pm 2,1$ e $10,4 \pm 1,8$ %

respectivamente; hemoglobina de $133,1 \pm 10,8$ e $130,4 \pm 11,4$ mmol/l respectivamente; capacidade vital forçada de $5,6 \pm 0,8$ e $5,4 \pm 0,9$ litros respectivamente; volume expiratório em 1 segundo de $4,8 \pm 0,6$ e $4,7 \pm 0,8$ litros respectivamente; VO_2 máximo de $53,5 \pm 8,6$ e $42,9 \pm 6,6$ ml/Kg/min respectivamente; e frequência cardíaca máxima de $183,1 \pm 6,1$ e $189,9 \pm 8,1$ bpm respectivamente.

Com os resultados, o autor percebeu o grupo da primeira divisão significativamente mais experiente, com VO_2 máximo significativamente mais elevado, e frequência cardíaca máxima significativamente mais baixa, que nos atletas da terceira divisão. Os achados são justificados pela maior idade dos atletas da primeira divisão, a maior experiência destes, associados ao fato de que as exigências dos jogos nas duas divisões diferem sensivelmente, fazendo com que os primeiros sejam mais exigidos, necessitando de um status físico geral mais aprimorado.

Chin et al. (2002) estudaram 24 atletas profissionais de elite do futebol de Hong Kong (26,3 anos), onde a estatura foi de $173,4 \pm 4,6$ cm; peso de $67,7 \pm 5,0$ Kg; massa corporal magra de $62,2 \pm 4,2$ Kg; percentual de gordura de $7,3 \pm 3,0$ %; capacidade vital forçada de $5,1 \pm 0,6$ litros; volume expiratório em 1 segundo de $4,2 \pm 0,6$ litros; VO_2 máximo de $59,1 \pm 4,9$ ml/Kg/min; frequência cardíaca máxima de $179,0 \pm 7,0$ bpm; VO_2 no limiar anaeróbio de $47,2 \pm 5,4$ ml/Kg/min; percentual do VO_2 máximo no limiar anaeróbio de $80,0 \pm 7,2$ %; frequência cardíaca no limiar anaeróbio de $159,0 \pm 5,0$ bpm e percentual da frequência cardíaca máxima no limiar anaeróbio de $88,9 \pm 3,9$ %.

Silva Neto, Nunes e Hespanhol (2007) estudaram 56 jovens futebolistas brasileiros, comparando suas características fisiológicas de acordo com a posição de jogo que atuam e observaram peso de $64,20 \pm 4,3$ (zagueiros), $61,76 \pm 3,3$ (laterais), $64,40 \pm 0,8$ (volantes), $62,10 \pm 5,5$ (meias) e $63,80 \pm 5,3$ Kg (atacantes); estatura de $178,2 \pm 3,6$, $172,1 \pm 2,2$, $175,4 \pm 6,9$, $171,7 \pm 5,0$ e $174,2 \pm 7,0$ cm respectivamente; soma das dobras cutâneas de $16,5 \pm 2,3$, $15,6 \pm 3,1$, $16,1 \pm 3,5$, $15,7 \pm 2,5$ e $18,4 \pm 4,8$ mm respectivamente; e Yo Yo test de $276,9 \pm 59,9$, $276,0 \pm 47,9$, $260,0 \pm 56,6$, $250,9 \pm 44,1$ e $277,1 \pm 59,7$ mm respectivamente.

Os autores observaram apenas diferença estatística na estatura entre os grupos de atletas, onde constataram que os zagueiros são significativamente mais altos que os atletas das demais posições no futebol.

Barboza et al. (2010) estudaram 23 futebolistas profissionais, de diferentes posições e observaram peso de $90,0 \pm 15,9$ (goleiros), $83,6 \pm 12,8$ (zagueiros), $68,0 \pm 2,0$ (laterais), $73,0 \pm 8,0$ (meio campistas) e $72,0 \pm 7,0$ Kg (atacantes); estatura de $190,0 \pm 8,0$, $180,0 \pm 10,0$, $174,0 \pm 6,0$, $174,0 \pm 6,0$ e $176,0 \pm 7,0$ cm respectivamente; índice de massa corporal de $24,9 \pm 3,1$, $25,1 \pm 1,6$, $22,6 \pm 1,2$, $24,3 \pm 2,6$ e $23,3 \pm 2,4$ Kg/m² respectivamente; e VO₂ máximo de $41,5 \pm 5,3$, $46,3 \pm 3,2$, $53,6 \pm 2,0$, $47,4 \pm 3,5$ e $49,6 \pm 4,9$ ml/Kg/min respectivamente.

Os autores encontraram diferença estatística apenas no VO₂ máximo medido através do teste de 1,5 milhas de Cooper, onde os goleiros apresentaram índice VO₂ máximo significativamente menor que os laterais e que os atacantes, e os laterais apresentaram VO₂ máximo significativamente maior que os zagueiros e os meio campistas.

Ostojic (2003) estudou as alterações na composição corporal e velocidade de corrida em 30 futebolistas da primeira divisão da Jugoslávia, como efeitos de treinamento em diferentes momentos, pré-temporada, início da temporada, meio da temporada, final da temporada e antes do segundo período de treinamento.

O peso variou de $77,8 \pm 6,3$, $78,0 \pm 6,1$, $76,8 \pm 6,1$, $74,8 \pm 6,0$ a $77,2 \pm 7,6$ Kg dos diferentes momentos; a gordura corporal variou de $11,5 \pm 2,1$, $10,9 \pm 2,4$, $10,2 \pm 2,9$, $9,6 \pm 2,5$ a $12,6 \pm 3,3$ % respectivamente; e a velocidade de corrida de 50 metros variou de $7,5 \pm 0,6$, $7,3 \pm 0,6$, $7,2 \pm 0,5$, $7,1 \pm 0,5$ a $7,6 \pm 0,5$ s respectivamente.

Com os dados se verificou uma redução significativa no peso no final da temporada comparado com este na pré-temporada e no início dos treinos; o percentual de gordura foi significativamente menor após a temporada comparado com os demais momentos de testagem, no meio da temporada foi menor que na pré-temporada e que no início do segundo período de treino, e no início da temporada foi menor que antes do segundo período de treino; a

velocidade foi significativamente maior após a temporada que na pré-temporada, no início do primeiro período de treino e no início do segundo período de treino, no meio da temporada foi maior que na pré-temporada e no início do segundo período de treino, no início da temporada foi maior que na pré-temporada e que ano início do segundo período de treino.

Os achados levaram o autor a afirmar que dependendo da fase de treinos e competição em que o atleta se encontra, as variáveis investigadas se alteram sensivelmente.

Pancotto Junior et al. (2010) estudaram 22 futebolistas juniores com idade de 16 a 20 anos, separados de acordo com suas posições táticas em campo, onde descreveram o VO_2 máximo obtido através do *Yo-Yo test* e as variáveis de peso, estatura e percentual de gordura.

Os goleiros apresentaram peso corporal de $77,4 \pm 3,18$ Kg, estatura de $184,0 \pm 5,65$ cm, percentual de gordura de $11,1 \pm 1,06$ %, distância percorrida no *Yo-Yo test* de $1570,0 \pm 155,56$ m, e VO_2 máximo de $43,3 \pm 2,40$ ml/Kg/min.

Os zagueiros apresentaram peso corporal de $78,5 \pm 7,03$ Kg, estatura de $183,8 \pm 2,77$ cm, percentual de gordura de $10,3 \pm 1,21$ %, distância percorrida no *Yo-Yo test* de $2320,0 \pm 177,70$ m, e VO_2 máximo de $54,9 \pm 3,82$ ml/Kg/min.

Os laterais apresentaram peso corporal de $71,0 \pm 6,61$ Kg, estatura de $181,0 \pm 6,50$ cm, percentual de gordura de $9,42 \pm 0,97$ %, distância percorrida no *Yo-Yo test* de $2435,0 \pm 215,63$ m, e VO_2 máximo de $56,5 \pm 3,0$ ml/Kg/min.

Os meio campistas apresentaram peso corporal de $72,06 \pm 6,8$ Kg, estatura de $182,2 \pm 4,86$ cm, percentual de gordura de $10,1 \pm 0,61$ %, distância percorrida no *Yo-Yo test* de $2272,0 \pm 127,74$ m, e VO_2 máximo de $54,24 \pm 1,85$ ml/Kg/min.

Os atacantes apresentaram peso corporal de $73,7 \pm 7,37$ Kg, estatura de $182,1 \pm 4,26$ cm, percentual de gordura de $9,51 \pm 1,09$ %, distância percorrida no *Yo-Yo test* de $2410,0 \pm 293,87$ m, e VO_2 máximo de $56,0 \pm 4,07$ ml/Kg/min.

Os dados permitiram os autores observarem que os goleiros são mais altos e tem maior percentual de gordura, os zagueiros são mais pesados e percorreram as maiores distâncias no *Yo-Yo test*, e os atacantes atingiram o

maior VO_2 máximo no teste. Apesar das diferenças, nenhuma delas foi significativa do ponto de vista estatístico.

Segundo os autores, as diferenças observadas entre os grupos são decorrentes das exigências relativas à especificidade desempenhada por cada atleta em campo e dos estímulos e sobrecargas ocorridos nos jogos e treinamentos.

Alizadeh, Hovanloo e Safania (2010) estudaram a correlação entre o VO_2 máximo, medido em esforço máximo em esteira e a habilidade de velocidade repetida, medida através do RAST, em 41 futebolistas jovens, os classificando em três grupos baseados no resultado do VO_2 máximo, o grupo baixo com VO_2 máximo de $37,22 \pm 2,3$ ml/Kg/min, idade de $17,1 \pm 0,9$ anos, estatura de $170,6 \pm 0,76$ cm, peso corporal de $67,1 \pm 5,05$ kg; o grupo médio com VO_2 máximo de $46,46 \pm 1,97$ ml/kg/min, idade de $17,6 \pm 0,76$ anos, estatura de $173,8 \pm 4,84$ cm, peso corporal de $65,9 \pm 4,92$ kg; e o grupo alto com VO_2 máximo de $55,63 \pm 1,52$ ml/kg/min, idade de $17,4 \pm 0,69$ anos, estatura de $177,0 \pm 3,23$ cm, e peso corporal de $71,4 \pm 3,94$ kg.

Os resultados encontrados permitiram aos autores concluir que ocorreu correlação significativa ($r=0,86$ e $p= 0,001$) entre o VO_2 máximo e a habilidade de velocidade repetitiva no grupo de baixa potência aeróbia, enquanto no grupo de potência aeróbia média não se verificou correlação estatística entre as variáveis ($r=0,14$ e $p=0,63$), enquanto no grupo com potência aeróbia alta encontraram correlação significativa e negativa ($r=0,64$ e $p= -0,04$), o que evidenciou que nos mais bem condicionados aerobiamente, a habilidade de velocidade repetitiva é menor.

Silva et al. (1999) em estudo cardiopulmonar com atletas profissionais de futebol verificou em repouso a frequência cardíaca de 71 ± 13 bpm, pressão arterial sistólica de 112 ± 9 mmHg e pressão arterial diastólica de 64 ± 6 mmHg. Verificou no teste cardiopulmonar, no limiar anaeróbio ventilatório VO_2 de $55,78 \pm 5,93$ ml/Kg/min, percentual do VO_2 máximo de $86,7 \pm 5,1\%$, frequência cardíaca de $173,6 \pm 8,6$ bpm, e velocidade de $14,6 \pm 1,0$ Km/h. No esforço máximo verificou VO_2 de $63,75 \pm 4,93$ ml/Kg/min, frequência cardíaca de $189,5 \pm 11,4$ bpm, e velocidade de $17,8 \pm 1,0$ Km/h.

Santos e Soares (2001) em teste de campo para verificação da velocidade do limiar aeróbio-anaeróbio entre futebolistas adultos, da primeira divisão do campeonato português observaram velocidades de 3,66m/s entre os zagueiros, de 3,70m/s entre os atacantes, de 3,88m/s entre os laterais e de 3,89m/s entre os meio campistas. Com estes resultados os autores concluíram que os meio campistas alcançaram o limiar em velocidades significativamente mais elevadas que os zagueiros e os atacantes.

Soares (2005) em análise da velocidade do limiar aeróbio-anaeróbio em atletas da primeira e segunda divisão do campeonato português observou na amostra geral, velocidade de $3,84 \pm 0,12\text{m/s}$; onde os zagueiros alcançaram $3,72 \pm 0,07\text{m/s}$, os atacantes $3,75 \pm 0,08\text{m/s}$, os laterais $3,90 \pm 0,08\text{m/s}$ e os meio campistas $3,93 \pm 0,09\text{m/s}$. com os resultados concluíram que a velocidade para os meio campistas foi significativamente maior que para os atacantes e para os zagueiros; e que a dos laterais foi significativamente superior a dos zagueiros e dos atacantes.

Em estudo comparativo do VO_2 máximo e do limiar anaeróbio, medidos em sistema de ergoespirometria em esteira, entre atletas de futebol ($n=19$) e de futsal ($n=12$), Leal Junior et al. (2006) observaram entre os de futebol ($24,3 \pm 2,3$ anos de idade) um VO_2 de pico absoluto de $4,20 \pm 0,31\text{l/min}$, relativo de $54,8 \pm 4,02\text{ml/Kg/min}$, e um limiar anaeróbio respiratório de $3,46 \pm 0,35\text{l/min}$ (absoluto) com $14,0 \pm 1,67$ minutos de teste. Já entre os atletas de futsal ($20,9 \pm 2,7$ anos de idade) encontraram um VO_2 de pico absoluto de $3,89 \pm 0,43\text{l/min}$, relativo de $55,7 \pm 3,70\text{ml/Kg/min}$, e um limiar anaeróbio respiratório de $2,97 \pm 0,44\text{l/min}$ (absoluto) com $11,7 \pm 1,33$ minutos de teste.

Com os resultados do estudo, os autores observaram que não ocorreu diferença estatística no VO_2 de pico dos dois grupos de atletas, porém, verificaram que os atletas de futsal alcançaram o limiar anaeróbio em um tempo significativamente menor do que os atletas de futebol, o que segundo os autores, poderia sugerir uma maior predominância do metabolismo aeróbio no futebol do que no futsal. Os atletas de futsal ainda passaram mais tempo que os de futebol em anaerobiose durante o teste, o que poderia ser explicado pelo melhor condicionamento anaeróbio destes, decorrente das características específicas do futsal.

Rodrigues et al. (2007) observaram o comportamento da frequência cardíaca, como parâmetro importante para a prescrição e acompanhamento da intensidade do treinamento no futebol, em 8 atletas de um clube brasileiro, da categoria sub-17, e observaram em treinamento de jogo frequência de $150,0 \pm 3,0$ bpm e percentual da frequência cardíaca máxima de $75,1 \pm 1,8\%$, nos jogos modificados $157,0 \pm 5,0$ bpm e $79,0 \pm 2,6\%$, e em jogos oficiais de $166,0 \pm 3,0$ bpm e $84,0 \pm 1,3\%$. Tais achados evidenciam que nos jogos oficiais a frequência cardíaca é significativamente maior que nas demais situações, o que se explica em função da busca do resultado, provocando maior empenho do atleta.

2.6. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO TREINAMENTO PARA O FUTEBOL

O treinamento físico para o futebol não deve usar o treino das capacidades físicas como um fim em si mesmo, mas sim com uma abordagem específica e aliada ao treinamento técnico e tático do jogo, visando o aprimoramento dos aspectos psicomotor, morfológico e funcional, determinantes para a máxima *performance*. Deve buscar o aprimoramento das características de competição, visando atividades intermitentes e acíclicas para que ocorra uma maior adaptação ao treino em nível muscular e cardiovascular. (WEINECK, 2000; GOMES; SOUZA, 2008; VALQUER; BARROS, 2004).

Segundo Kirkendall (2003) o treinamento físico no futebol deve seguir uma distribuição adequada para cada período do treinamento, onde no preparatório, o volume deve ser alto e a intensidade baixa, sendo gradualmente invertida esta relação no início da competição, onde o volume e a intensidade caem e o treinamento técnico e tático é aumentado.

Leite (2000) considera que o treinamento físico é capaz de gerar uma série de adaptações corporais. Dentre elas estão à hipertrofia muscular, diminuição do percentual de gordura corporal, diminuição do peso corporal total, diminuição na frequência cardíaca de repouso e de esforço submáximo, aumento no VO_2 máximo, dentre outras.

O treinamento físico visa permitir que o futebolista utilize da melhor forma e pelo maior tempo possível suas capacidades técnicas, táticas e mentais durante uma partida e durante uma temporada. Assim, é cada vez

mais importante que os jovens futebolistas desenvolvam uma competência atlética e mental sólidas, o que se inicia em longo prazo, por volta dos 12 a 14 anos de idade, de forma progressiva, levando em consideração aspectos como o ritmo individual de evolução, o fator de crescimento e seu potencial de rendimento.

Hoje, para o treinamento físico, se deve utilizar o máximo possível a bola, a qual é a ferramenta mais importante para o futebolista tanto de elite quanto jovens. No entanto, dependendo dos objetivos do treinamento e da fase de preparação, se poderá usar um equilíbrio entre o treinamento com bola e sem bola.

2.7. ESTUDO DA RESISTÊNCIA

Considerando que a resistência é uma capacidade física fundamental para o futebol, tanto aeróbia quanto anaeróbia, se faz necessário um aprofundamento da compreensão sobre a resistência no futebol. Capacidade importante para a maior tolerância à fadiga e para o máximo desempenho prolongado do atleta no jogo.

De forma genérica Gomes e Souza (2008) definem resistência como a capacidade ou habilidade de suportar a fadiga. Entendem assim, que a resistência está diretamente relacionada à fadiga, podendo então, ser entendida com a diminuição transitória da capacidade de rendimento.

Com essa afirmação, e compreendendo-se que a fadiga é um dos fatores que afeta a *performance* do futebolista e que se este retardar a sensação de fadiga, terá melhor rendimento no treino e no jogo. Dessa forma, torna-se fundamental, o treinamento da resistência para o futebolista. A resistência aeróbia é uma capacidade de apoio, principalmente no que se refere ao treinamento da resistência especial.

Weineck (2000) divide a resistência em Local e Geral, onde ambas se subdividem em Anaeróbia (alática e lática) e Aeróbia (aeróbia). A Anaeróbia Alática atua na Resistência de Velocidade e na Resistência Específica de Jogo, a Anaeróbia Lática atua na Resistência de Velocidade, na Resistência Especial

e na Resistência Específica de Jogo, e a Aeróbia atua na Resistência Especial e na Resistência Específica de Jogo.

A resistência Local é trabalhada quando se usa menos de 1/7 da musculatura enquanto a Geral usa mais de 1/7 da musculatura. A Anaeróbia Alática envolve a predominância do sistema do fosfagênio na produção de energia, enquanto a Lática envolve a predominância da glicólise anaeróbia e a Aeróbia envolve a produção oxidativa de energia. A Resistência de Velocidade está relacionada com a capacidade de manutenção da velocidade máxima pelo maior tempo possível. A Resistência Especial está relacionada ao desenvolvimento da resistência aeróbia e da anaeróbia através de exercícios especiais acíclicos e combinados. A Resistência Específica de Jogo está relacionada com a capacidade do atleta da modalidade realizar inúmeras ações técnicas e táticas durante o jogo.

Gomes e Souza (2008) definem a Resistência Aeróbia como sendo a capacidade de resistir à fadiga nos exercícios físicos de longa duração e de intensidade variada, com disponibilidade suficiente de oxigênio.

Hoff e cols. (apud GOMES; SOUZA, 2008) afirmam que a Resistência Aeróbia depende do consumo máximo de oxigênio, do limiar anaeróbio e da eficiência de movimento. O consumo máximo de oxigênio é o mais elevado consumo de oxigênio que se pode alcançar durante um exercício envolvendo grandes grupamentos musculares; o limiar anaeróbio é a mais alta intensidade de exercício, com o uso de grandes grupamentos musculares, em que há um equilíbrio entre a produção e a remoção de lactato; e a eficiência de movimento é o consumo de oxigênio em exercícios de longa duração e com o uso de grandes grupamentos musculares.

A FIFA (2004) define resistência aeróbia como a capacidade do organismo de suportar uma determinada carga sem interrupções, durante o maior tempo possível. É o tipo de resistência na qual o oxigênio disponível é suficiente para a combustão, proporcionando a capacidade de recuperação do jogador no intervalo dos esforços realizados.

Com toda a abordagem anterior, sobre a resistência fica claro a importância do seu treinamento aplicado ao futebol. Este treinamento é o que

levará o atleta a desenvolver sua máxima *performance* ao longo de toda a partida de futebol, tanto nas variáveis aeróbias quanto anaeróbias, com a menor perda de rendimento possível.

Para Weineck (2000) o bom desenvolvimento da resistência aeróbia em jogadores de futebol favorece um aumento no desempenho físico, um desempenho ótimo da capacidade de recuperação, a diminuição de lesões e de contusões, o aumento da tolerância psíquica, a prevenção de falhas táticas decorrentes da fadiga, a diminuição de erros técnicos, a manutenção de altos níveis de velocidade de ação e de reação, além da manutenção do estado de saúde.

Gomes e Souza (2008) afirmam que o desenvolvimento da resistência aeróbia é de fundamental importância para muitas modalidades esportivas, principalmente as coletivas, pois é capaz de criar uma base funcional da qual o atleta necessita para o aperfeiçoamento de sua preparação, além de facilitar a recuperação rápida dos estímulos de alta intensidade, os quais são muito prevalentes no futebol.

A FIFA (2004) aponta que os objetivos do treinamento de resistência são: a) aumentar o consumo máximo de oxigênio; b) desenvolver a reserva de oxigênio; c) melhorar o débito cardíaco; d) diminuir o limiar anaeróbio; e) desenvolver o coração e os metabolismos gerais do sistema cardiovascular e respiratório; f) melhorar o funcionamento das vias energéticas aeróbia e anaeróbia; e g) favorecer o processo de recuperação da capacidade de rendimento.

Gomes e Souza (2008) afirmam que a prescrição do treinamento de resistência aeróbia, fundamental para o atleta de futebol, pode ser feita por diferentes métodos, através de medidas diretas ou indiretas e todos, com seus efeitos benéficos para o atleta. Identificar o mais benéfico ou mais eficiente é uma tarefa importante para o futebol. Assim, a prescrição através do VO_2 máximo, do METmax (equivalente metabólico máximo), da frequência cardíaca máxima, da reserva da frequência cardíaca, do limiar de lactato, do limiar anaeróbio e do limiar aeróbio, todos são importantes e positivos., necessitando-

se definir o melhor e mais eficaz para cada momento da temporada de treinos em que as equipes se encontram em relação à competição.

Weineck (2000) considera que o treinamento de resistência anaeróbia provoca o condicionamento específico das características do desempenho muscular do jogo; boa assimilação das sobrecargas intermitentes e repetitivas de corridas, acelerações e saltos, dribles velozes, cabeçadas e chutes a gol; melhoria na capacidade de resistência a mudanças de velocidades e capacidade de realização de saltos, acelerações, dribles e chutes de forma intensa e rápida.

O treinamento de resistência provoca adaptações que contribuem para a melhoria da *performance* do atleta. Dentre elas pode-se citar: a) hipertrofia das glândulas produtoras de hormônios, b) aumento na economia pela diminuição do tônus simpático e aumento da atividade vagal, c) aumento da capilarização tecidual e melhor redistribuição de fluxo de sangue, d) aumento do volume sanguíneo com aumento no transporte de gases e nutrientes, além de um aumento no sistema de tamponamento com aumento da tolerância à fadiga, e) aumento das cavidades cardíacas e da espessura das paredes do miocárdio, f) melhoria da defesa imunológica que gera aumento da resistência e diminuição da suscetibilidade a doenças. O treinamento aeróbio provoca aumento no volume cardíaco; aumento na concentração de células vermelhas e no transporte de oxigênio; maior capilarização nos tecidos; melhoria nos mecanismos de defesa orgânica; redução na massa corporal total; melhoria na capacidade de absorção de oxigênio; bradicardia de repouso e de esforço; redução no tempo de recuperação pós-esforço; aumento na predisposição para o treinamento de resistência anaeróbia futuro; e aumento na tolerância para treinamentos mais prolongados (WEINECK, 2000; TUBINO, 2003).

Aoki (2002) considera que o treinamento da resistência aeróbia bem aplicado, pode proporcionar aumento no desempenho físico, melhora na capacidade de recuperação, diminuição nas lesões e contusões, aumento na tolerância psíquica, diminuição dos erros tático decorrentes da fadiga, diminuição dos erros técnicos, manutenção do alto nível de velocidade de ação e de reação, e manutenção da saúde geral.

Weineck (2000) aponta alguns princípios metodológicos fundamentais no desenvolvimento da resistência aeróbia e da resistência anaeróbia: a) é necessário variar as resistências de acordo com as solicitações individuais e específicas do jogador; b) a *performance* do atleta de futebol é desenvolvida em seu nível ideal e não máximo; c) na fase preparatória evitar excessos no número de sessões diárias de treinamento; d) deve-se evitar extremos que venham prejudicar a *performance*; e) para o desenvolvimento da resistência aeróbia necessita-se de um período relativamente longo, enquanto para sua manutenção é necessário um treinamento contínuo pelo menos uma vez na semana; f) quando o período de treinamento é limitado, o treino de resistência aeróbia não deve prejudicar os componentes técnico e tático; g) o treinamento não é um fim em si mesmo; h) treinamento intensivo de curta duração pode ser seguido de treinamento com volume acentuado, o inverso não se aplica; i) o efeito do treinamento é obtido através da boa aplicação da sobrecarga e dos procedimentos de recuperação adotados; j) o treinamento somente pode ser posto em prática com planejamento e total controle; e k) seus objetivos devem ser planejados a médio e longo prazo.

Os princípios metodológicos aqui indicados pelo autor sugerem uma aplicação adequada dos métodos de treinamento, de formas a favorecer o desenvolvimento correto da resistência, principalmente sem prejudicar os componentes técnico e tático do atleta. Outro aspecto importante aqui colocado é o de que o treinamento deve respeitar os aspectos da individualidade biológica, da especificidade do atleta e da fase do treinamento que se encontra, em relação ao estágio da temporada em questão.

Um componente interessante sugerido, o de que no treinamento intensivo de curta duração pode ser seguido do treinamento com volume acentuado, é um aspecto que favorece o desenvolvimento das duas vertentes da resistência, o que é de fundamental importância para o atleta de futebol, haja vista que este necessita trabalhar de forma intensa ao longo de toda a partida, necessitando assim da base dada pelo treinamento da resistência aeróbia no desenvolvimento da resistência anaeróbia.

Para Weineck (2000) no início do período preparatório se deve elevar a capacidade aeróbia através do metabolismo das gorduras, avançando para o

aumento da intensidade com aumento da utilização dos carboidratos, de forma que sua formação acentuada coincida com o início do período de competições.

O autor aponta aspectos metodológicos importantes para o treinamento da resistência aeróbia em crianças e em jovens como: a) deve servir para formar uma boa resistência aeróbia objetivando a melhoria da potência aeróbia; b) precisa ser otimizada consideravelmente, fora do campo de jogo; c) se deve ensinar como correr, pois nesta faixa etária ocorrem erros sensíveis na técnica de corrida; d) deve ser variado e realizado com alegria.

O treino de resistência é também importante para facilitar a recuperação. Com efeito, Kirkendall (2003), considera que o treinamento recuperativo deve ser feito a 40 a 60% da frequência cardíaca máxima, o de baixa intensidade a 65 a 80% e o de alta intensidade a 80 a 100%.

O método intervalado também pode ser extensivo ou intensivo (mais adotado no treinamento por ser mais próximo da sobrecarga metabólica do jogo), podendo ser de curta (estímulos de 5 a 60 segundos), média (estímulos entre 1 e 8 minutos) ou longa duração (estímulos entre 8 e 15 minutos). No extensivo são adotados alto volume e baixa intensidade de sobrecarga, enquanto no intensivo são adotados alta intensidade e baixo volume. Em ambos os métodos a exigência é elevada do metabolismo dos carboidratos. No intensivo ainda ocorre auxílio do metabolismo dos fosfagênios de alta energia.

Uma observação interessante se sustenta no fato de que os métodos contínuos trabalham em intensidade até o limiar anaeróbio, enquanto os métodos intervalados trabalham em intensidade acima do limiar anaeróbio.

O método de repetição é adotado para o desenvolvimento da aceleração, da resistência de força de *sprint* e para o desenvolvimento da força e da resistência de força. Desenvolve exclusivamente a resistência anaeróbia, principalmente a alática, em virtude das velocidades máximas adotados no treinamento.

O método de jogo é o método mais complexo, por condicionar todas as capacidades especiais do jogo simultaneamente e pelo fato de adotar estratégias que simulam situações reais de jogo, auxiliando inclusive no desenvolvimento técnico e tático dos jogadores.

Gomes e Souza (2008) consideram que o método de treinamento intervalado e suas variações, devem predominar no treinamento de desportos acíclicos ou complexos como o futebol, já que o rendimento do atleta depende de adaptações aeróbias específicas. Os exercícios capazes de gerar tais adaptações devem ser realizados em intensidades de 90 a 95% da frequência cardíaca máxima e em volume capaz de assegurar as premissas funcionais para a eficiência do trabalho específico do futebol. Consideram ainda, que para o futebol, o meio mais indicado para o desenvolvimento da resistência é a corrida intervalada e com variação de velocidade e executada de maneira acíclica ou combinada.

Para Aoki (2002) o treinamento contínuo e o intervalado podem ser realizados através de carga estável, de carga crescente, de carga decrescente, de carga crescente/decrescente, de carga decrescente/crescente, com carga variada e com carga mista.

Coelho et al. (2009) afirmam que durante a prescrição das cargas de treinamento aos atletas de futebol, é necessário priorizar a individualização destas.

Gomes e Souza (2008) sugerem os seguintes elementos vistos na tabela 2 para a prescrição do treinamento de resistência especial para o jogador de futebol. Nela se pode observar de acordo com o tipo de resistência a se desenvolver, os parâmetros da prescrição do treinamento como a intensidade, a duração, o número de repetições, a duração das pausas, o número de séries e o número total de estímulos. Tais elementos aplicados à prescrição do treinamento de resistência, poderão trazer a capacidade do atleta atingir o máximo de sua capacidade de desempenho, ao longo do jogo.

Tabela 2 - Parâmetros para o treinamento de resistência especial para o futebol, com predominância no metabolismo anaeróbio e aeróbio

Intensidade estímulo	Duração estímulo	Número repetições	Micropausa	Macropausa	Número séries	Número total estímulos
Anaeróbio						
90 a 130%	20s	5 a 6	35 a 40s	3 a 4min	4 a 5	20 a 30
VO ₂ máx.	15s	7 a 8	25 a 35s	3 a 4min	4 a 5	28 a 32
ou						
↑ do limiar anaeróbio	10s	9 a 10	15 a 25s	2 a 3min	5 a 6	45 a 60
	5s	11 a 12	10 a 15s	2 a 3min	6 a 7	66 a 84
Aeróbio						
80 a 90%	40s	3 a 4	4 a 60s	3 a 4min	3 a 4	9 a 16
VO ₂ máx.	35s	4 a 5	35 a 50s	3 a 3,5min	3 a 4	22 a 20
ou						
80 a 95%	30s	5 a 6	30 a 45s	2 a 3min	3 a 4	15 a 24
FCmax.	25s	6 a 8	25 a 35s	2 a 2,5min	3 a 4	18 a 32

(Adaptado de GOMES; SOUZA, 2008, p. 170)

Como se sabe, é necessário o controle pleno sobre a sobrecarga (volume e intensidade) no treinamento, sob pena de se expor o atleta a desgastes extremos e assim, não se atingir as metas preestabelecidas no planejamento. Dessa forma, Gomes e Souza (2008) sugerem 5 zonas de intensidade de treinamento de acordo com o verificado na tabela 3.

Tabela 3 - Zonas e critérios fisiológicos de controle da intensidade da carga de treinamento no futebol

Zona	Característica do esforço	Frequência cardíaca(bp m)	% VO ₂ máx.	Lactato (mmol/L)	Velocidade corrida(Km/h)	Duração do trabalho
I	Aeróbio (adaptativo-regenerativo)	Até 140	40 a 60	Até 2 a 3	Até 10	> 1 hora
II	Aeróbio (limiar anaeróbio)	141 a 160	61 a 80	4	11 a 14	30 a 90min
III	Mista (aeróbia-anaeróbia)	161 a 180	70 a 85	4 a 6 6 a 8	15 a 18	10 a 30min 3 a 10min
IV	Anaeróbio (glicolítico)	> 180	85 a 100	8 a 12 14 a 20 10 a 14	19 a 24	1 ou 2 a 3min 20 a 60s 8 a 10-20s
V	Anaeróbio (alático)	-----	> 100	-----	> 25	até 4-8 a 10s

(GOMES, SOUZA, 2008, p. 171)

Gomes e Souza (2008) consideram que o desenvolvimento do limiar anaeróbio é importante para o rendimento físico do futebolista em função da duração prolongada do jogo, porém, entendem que este não é um componente principal para a prescrição do treinamento da resistência aeróbia ou da especial. O treinamento intervalo é capaz de melhorar tanto a eficiência do movimento quanto o limiar anaeróbio e o VO₂ máximo. Consideram ainda que os exercícios mais eficientes são aqueles realizados em intensidade igual ao limiar anaeróbio (entre 3 e 4mmol/l de lactato). Nessa intensidade de trabalho no treinamento, o atleta consegue manter por um tempo prolongado, em níveis relativamente estáveis, as funções corporais. Um atleta de alto rendimento, de modalidade cíclica, é capaz de manter este estado estável por 1 a 2 horas, em intensidade entre 80 e 85% do VO₂ máximo. A frequência cardíaca deste atleta neste nível de intensidade, na fase preparatória gira em torno de 150 a 160bpm, enquanto no estado de prontidão superior gira em torno de 175 a 185bpm.

O uso dos exercícios prolongados como meio de aprimoramento da resistência aeróbia, é acompanhado da economia no aproveitamento do potencial energético do organismo. Nessas condições ocorre uma elevação da capacidade do organismo em usar as gorduras como fonte de energia para o treino. Para tal finalidade, Gomes e Souza (2008) afirmam que se faz necessário o treino regular e frequente de exercícios prolongados em intensidades inferiores ao limiar anaeróbio.

O aumento da intensidade de um exercício ou de um jogo acarreta em um aumento proporcional da frequência cardíaca. Assim, quanto mais elevada a frequência cardíaca maior será a intensidade de trabalho do atleta. Com isso, o controle da frequência cardíaca é o meio mais conhecido e simples para avaliar a intensidade de um treinamento (FIFA, 2004).

Existem três métodos que permitem este controle a través da frequência cardíaca, o método da frequência cardíaca máxima, o método da frequência cardíaca máxima teórica e o método da frequência cardíaca de reserva, além de outros como o limiar anaeróbio e o da velocidade aeróbia máxima.

O método da frequência cardíaca máxima necessita de um teste de campo ou de laboratório que leve o atleta à frequência cardíaca máxima alcançada em um esforço máximo. A partir desta informação, o treinamento e o controle serão feitos através de índices percentuais desejados pelo preparador físico de acordo com os objetivos, fase de treinamento, etc.

O método da frequência cardíaca máxima teórica é obtido através do uso da equação preditiva que considera a idade do atleta como parâmetro de controle, tal qual $FCMt = 220 - Idade$. A partir daí, se adota a mesma estratégia discutida para o treinamento e controle através da frequência cardíaca máxima.

O método da frequência cardíaca de reserva leva em consideração um aspecto importante da individualidade biológica que é a frequência cardíaca de repouso do atleta. Assim, além da idade se faz necessário conhecer a frequência cardíaca de repouso do atleta para obtenção da informação necessária para a aplicação na seguinte fórmula $FCR = FCMt - FCRep$. De posse dessa informação, o preparador físico define o percentual de intensidade do treinamento de acordo com os objetivos, fase de treinamento e etc. e, no

final, para obtenção da frequência cardíaca de treinamento, deve acrescentar a frequência cardíaca de repouso.

Com isso, um atleta de 18 anos de idade, com frequência cardíaca máxima alcançada em teste em laboratório de 205bpm e frequência cardíaca de repouso de 50bpm, teria seu treinamento dessa forma. Método 1 (FCM) - Resistência aeróbia – 80 a 85% - 164 a 174bpm. Método 2 (FCMt) - Resistência aeróbia – 80 a 85% - 162 a 172bpm. Método 3 (FCMR) - Resistência aeróbia – 80 a 85% - 174 a 182bpm.

Através da verificação do pulso do atleta no treino, bem como através do uso de equipamentos receptores de frequência cardíaca, os frequencímetros, além do uso de sistemas de telemetria, fica fácil realizar o controle da intensidade do treinamento do atleta.

Outro indicador da capacidade física de realizar exercícios de longa duração muito utilizado no futebol é o VO_2 máximo. Segundo Pavanelli (2004) o método mais preciso para a determinação do VO_2 máximo é o direto, realizado em laboratório, através de uma esteira e de espirometria de circuito aberto. A ergoespirometria é um procedimento não invasivo, utilizado para avaliar o desempenho físico ou a capacidade funcional de um indivíduo, conciliando a análise de gases espirados, variáveis respiratórias e oximetria.

Para Guerra e Barros (2004) em condições de saúde, fatores genéticos são determinantes para a ocorrência de diferenças entre sujeitos, o que faz entender que fatores biológicos limitam o desenvolvimento do VO_2 máximo através do treinamento. Apesar disto, outros fatores têm importância fundamental no desenvolvimento da valência em questão.

Guerra e Barros (2004) reconhecem que os valores do VO_2 máximo variam sobremaneira ao longo do ano, fatores como qualidade técnica da equipe, motivação, genética, treinamento, posição em campo, são fatores influenciadores deste. Por exemplo, os jogadores de meio de campo tendem a apresentar valores de VO_2 máximo mais elevados que os demais jogadores, enquanto entre os goleiros, encontram-se os valores mais baixos desta valência. Na realidade, goleiros e zagueiros apresentam os valores mais baixos entre atletas profissionais de futebol.

Weineck (2000) considera a captação máxima de oxigênio válida como critério bruto da capacidade aeróbia. Esta, para jogadores de futebol, ocorre entre 58 e 62ml/Kg/min. Em jovens estes valores atingem uma média de 62,7ml/Kg/min, como foram já descritos em diversos estudos citados anteriormente.

Para Kirkendall (2003) o VO_2 máximo de atletas de futebol gira em torno de 55 e 65ml/Kg/min, sendo influenciado pelo treinamento e pelo nível técnico do atleta.

Aoki (2002) revisando vários autores observa que o VO_2 máximo do atleta de futebol gira em torno de 56,5 a 66,6ml/Kg/min.

Para a FIFA (2004) os efeitos do treinamento da resistência aeróbia são: a) favorece a recuperação a curto e longo prazo; b) retarda a fadiga física e mental; c) reforça a circulação cardiovascular e aumenta o número de vasos capilares ao redor e no interior dos músculos; d) proporciona uma respiração mais profunda e ampliada; e) desenvolve um coração mais forte e mais elástico; f) aumenta a oferta de glicogênio; g) permite melhor queima de gordura; h) elimina as toxinas; e i) diminui os riscos de lesões.

Segundo McMillan et al. (2004) em estudo realizado com jogadores de futebol profissional, onde foi aplicado treinamento aeróbio intervalado durante 10 semanas, encontraram 9% de aumento no VO_2 máximo, aumentando de $63,4 \pm 5,6$ para $69,8 \pm 6,6$ ml/Kg/min, com um $p < 0,001$; aumento significativo na potência de salto vertical com contra movimento de $52,4 \pm 4$ para $53,4 \pm 4,2$ centímetros, com um $p < 0,05$; e não encontraram alterações significativas no peso corporal e na velocidade avaliada em teste de 10 metros.

Manna, Khanna e Dhara (2010) verificaram os efeitos de duas fases de treinamento (preparatória com 8 semanas e competitiva com 4 semanas) sobre 120 futebolistas indianos, divididos em 4 grupos de 30 atletas cada (sub-16, sub-19, sub-23 e sênior). O programa de treinamento consistiu em 4 horas diárias de treinamento aeróbio, anaeróbio e desenvolvimento de tarefas (2 horas de treinamento físico pela manhã e 2 horas de treinamento técnico e tático pela tarde) cinco vezes por semana. Para o estudo foram avaliadas variáveis fisiológicas e bioquímicas.

Na fase preparatória o volume e a intensidade do treinamento sofreram incrementos constantes, enquanto na fase competitiva foi ajustado à competição (jogos), normalmente em alta intensidade e específico relacionado à prática do jogo.

2.8. EFEITOS DE DIVERSOS TREINAMENTOS

Para a FIFA (2004) os efeitos do treinamento da resistência aeróbia são: a) favorece a recuperação a curto e longo prazo; b) retarda a fadiga física e mental; c) reforça a circulação cardiovascular e aumenta o número de vasos capilares ao redor e no interior dos músculos; d) proporciona uma respiração mais profunda e ampliada; e) desenvolve um coração mais forte e mais elástico; f) aumenta a oferta de glicogênio; g) permite melhor queima de gordura; h) elimina as toxinas; e i) diminui os riscos de lesões.

Segundo McMillan et al. (2004) em estudo realizado com jogadores de futebol profissional, onde foi aplicado treinamento aeróbio intervalado durante 10 semanas, encontraram 9% de aumento no VO_2 máximo, aumentando de $63,4 \pm 5,6$ para $69,8 \pm 6,6$ ml/Kg/min, com um $p < 0,001$; aumento significativo na potência de salto vertical com contra movimento de $52,4 \pm 4$ para $53,4 \pm 4,2$ centímetros, com um $p < 0,05$; e não encontraram alterações no peso corporal e não houve significância nas alterações ocorridas com a velocidade em teste de 10 metros.

Manna, Khanna e Dhara (2010) verificaram os efeitos de duas fases de treinamento (preparatória com 8 semanas e competitiva com 4 semanas) sobre 120 futebolistas indianos, divididos em 4 grupos de 30 atletas cada (sub-16, sub-19, sub-23 e sênior). O programa de treinamento consistiu em 4 horas diárias de treinamento aeróbio, anaeróbio e desenvolvimento de tarefas (2 horas de treinamento físico pela manhã e 2 horas de treinamento técnico-tático pela tarde) cinco vezes por semana. Para o estudo foram avaliadas variáveis fisiológicas e bioquímicas.

Na fase preparatória o volume e a intensidade do treinamento sofreram incrementos constantes, enquanto na fase competitiva foi ajustado à competição (jogos), normalmente em alta intensidade e específico relacionado à prática do jogo.

Os autores observaram a estatura no sub-16 variando de $166,8 \pm 4,2$ no pré-teste, $166,9 \pm 4,2$ após o período preparatório e $166,9 \pm 4,1$ cm após o período competitivo; no sub-19 variou de $171,7 \pm 4,7$, $171,7 \pm 4,7$ a $171,7 \pm 4,7$ cm respectivamente; no sub-23 variou de $173,8 \pm 4,5$, $173,8 \pm 4,6$ a $173,9 \pm 4,7$ cm respectivamente; e no sênior não variou, se mantendo em $174,6 \pm 3,6$ cm nos três momentos de avaliação.

Na massa corporal observaram no sub-16 variação de $52,8 \pm 1,3$ no pré-teste, $51,7 \pm 1,7$ após o período preparatório e $51,1 \pm 1,7$ Kg após o período competitivo; no sub-19 variou de $58,9 \pm 4,9$, $57,7 \pm 4,3$ a $57,1 \pm 4,6$ Kg respectivamente; no sub-23 variou de $64,7 \pm 5,0$, $63,1 \pm 5,0$ a $63,0 \pm 5,2$ Kg respectivamente; e no sênior variou de $65,3 \pm 5,9$, $64,3 \pm 6,0$ a $64,0 \pm 6,3$ Kg respectivamente.

O percentual de gordura no sub-16 variou de $16,6 \pm 2,0$ no pré-teste, $15,0 \pm 2,7$ após o período preparatório e $15,0 \pm 2,1\%$ após o período competitivo; no sub-19 variou de $14,3 \pm 2,3$, $13,4 \pm 2,9$ a $13,0 \pm 1,3\%$ respectivamente; no sub-23 variou de $13,9 \pm 2,2$, $12,1 \pm 2,2$ a $12,1 \pm 1,5$ Kg respectivamente; e no sênior variou de $12,7 \pm 2,7$, $12,0 \pm 2,6$ a $12,0 \pm 2,2$ Kg respectivamente.

A massa corporal magra no sub-16 variou de $40,8 \pm 1,8$ no pré-teste, $41,1 \pm 2,4$ após o período preparatório e $41,1 \pm 2,8$ Kg após o período competitivo; no sub-19 variou de $47,1 \pm 4,1$, $48,3 \pm 4,1$ a $48,7 \pm 4,4$ Kg respectivamente; no sub-23 variou de $51,3 \pm 4,3$, $52,5 \pm 4,4$ a $52,7 \pm 4,4$ Kg respectivamente; e no sênior variou de $53,1 \pm 4,9$, $53,9 \pm 5,2$ a $53,9 \pm 5,5$ Kg respectivamente.

O VO_2 máximo no sub-16 variou de aproximadamente 54 no pré-teste, 56 após o período preparatório e $55,5$ ml/Kg/min após o período competitivo; no sub-19 variou de 58 a 60 a $59,5$ ml/Kg/min respectivamente; no sub-23 variou de 57 a $57,5$ a $57,4$ ml/Kg/min respectivamente; e no sênior não variou, ficando em torno de 54 ml/Kg/min nos três momentos.

A frequência cardíaca máxima no sub-16 variou de $193,8 \pm 3,7$ no pré-teste, $193,2 \pm 5,6$ após o período preparatório e $193,3 \pm 5,1$ bpm após o período competitivo; no sub-19 variou de $189,5 \pm 3,5$, $188 \pm 4,9$ a $188,1 \pm 5,7$ bpm

respectivamente; no sub-23 variou de $185,5 \pm 3,4$, $184,4 \pm 5,6$ a $184,0 \pm 5,5$ bpm respectivamente; e no sênior variou de $181,7 \pm 4,6$, $181,3 \pm 5,4$ a $181,0 \pm 4,1$ bpm respectivamente.

A frequência cardíaca de recuperação após um minuto no sub-16 variou de $162,7 \pm 4,8$ no pré-teste, $159,3 \pm 4,9$ após o período preparatório e $160,3 \pm 4,9$ bpm após o período competitivo; no sub-19 variou de $155,8 \pm 4,6$, $151,9 \pm 3,8$ a $151,9 \pm 4,3$ bpm respectivamente; no sub-23 variou de $154,9 \pm 3,6$, $150,3 \pm 4,4$ a $150,6 \pm 4,2$ bpm respectivamente; e no sênior variou de $151,6 \pm 3,3$, $148,7 \pm 4,7$ a $149,2 \pm 4,7$ bpm respectivamente.

Na composição corporal os autores encontraram uma redução significativa no percentual de gordura em todos os grupos, entre os três momentos de medida, exceto entre o pós-preparatório e o pós-competitivo, o que pode ter ocorrido em função de um provável aumento na taxa de utilização de gordura como substrato energético no treinamento. Os autores entendem que a curta duração do estudo pode ter sido fator que influenciou a falta de alteração na massa corporal e o aumento significativo apenas no sub-19, na massa corporal magra.

Foi verificado ainda um aumento significativo no VO_2 máximo nos grupos sub-16, sub-19 e sub-23, no pós-preparatório e no pós-competitivo comparado com o pré-teste. Esse aumento, segundo os autores, pode ter ocorrido em função do aumento na diferença artério-venosa e no volume sistólico, como também do aumento do volume de treino aeróbio na fase preparatória. O discreto declínio verificado entre as fases pós-preparatória e pós-competitiva pode ter ocorrido em função da redução do treinamento aeróbio, ocorrido no período competitivo. Nenhuma alteração estatística foi verificada na frequência cardíaca máxima nos grupos, enquanto se observou uma redução na frequência cardíaca de recuperação após um minuto nos quatro grupos, quando se comparou o pré-teste com o pós-preparatório e com o pós-competitivo.

Foi verificado ainda aumento significativo na potência anaeróbia no sub-19 e no sub-23 entre o pré-teste e o pós-preparatório. Em todos os grupos ainda se verificou aumento significativo entre o pré-teste e o pós-competitivo.

A força de pernas e de preensão manual direita e esquerda aumentou significativamente entre o pré-teste e o pós-preparatório como também com o pós-competitivo.

Chamari et al. (2005) estudou de 8 semanas de treinamento de futebol em jovens futebolistas de 14 anos através da análise sobre dois testes, um de laboratório, com medida direta de consumo de oxigênio em esteira e o outro, o teste de Hoff (conduzindo a bola por um circuito de 290 metros em 10 minutos de duração). Durante 8 semanas o treinamento foi realizado com duas sessões semanais, sendo exercícios diferentes em cada sessão, adequadamente planejados e orientados, com o uso dos procedimentos do teste de Hoff no treinamento de uma sessão na semana.

Os autores encontraram peso de $60,5 \pm 5,2$ (antes) e $63,6 \pm 5,7$ Kg (depois); percentual de gordura corporal de $11,6 \pm 3,4$ e $11,0 \pm 3,2\%$ respectivamente; frequência cardíaca máxima após teste da esteira de 198 ± 7 e 197 ± 7 bpm respectivamente; VO_2 máximo absoluto de $3,49 \pm 0,4$ e $4,00 \pm 0,5$ l/min respectivamente; VO_2 máximo relativo de $65,3 \pm 5,0$ e $70,7 \pm 4,3$ ml/kg/min respectivamente; economia de corrida em 7 quilômetros de $38,8 \pm 2,1$ e $33,6 \pm 2,2$ ml/Kg/min respectivamente; percentual do VO_2 máximo no limiar anaeróbio de $87,8 \pm 4,3$ e $88,2 \pm 4,9\%$ respectivamente; velocidade da esteira no VO_2 máximo de $13,8 \pm 1,2$ e $14,6 \pm 1,4$ Km/h respectivamente e velocidade máxima da esteira no final do teste de $15,3 \pm 1,4$ e $15,8 \pm 1,1$ Km/h respectivamente; e distância percorrida no teste de Hoff de 1771 ± 137 e 1942 ± 154 metros respectivamente.

Com os resultados, os autores constaram aumentos significativos no peso corporal, no consumo máximo de oxigênio tanto absoluto quanto relativo, na economia de corrida à 7Km/h, e na distância percorrida no teste de Hoff.

Os autores encontraram correlação significativa de $r=0,68$ entre o VO_2 máximo e a distância percorrida no teste de Hoff, de $r=0,71$ entre o tempo de exaustão durante o teste da esteira e a distância percorrida no teste de Hoff, e de $r=0,62$ entre a economia de corrida e a distância percorrida no teste de Hoff.

Kutlu, Sofi e Bozkus (2007) observaram a evolução da gordura corporal ao longo de uma temporada de treinamento de futebol em atletas amadores (N=22) e profissionais (N=25) de elite. Os resultados encontrados não sofreram alteração estatística no decorrer do estudo, onde se observou peso de $72,7 \pm 6,0$ e $73,3 \pm 5,0$ Kg antes e depois nos amadores e $70,5 \pm 8,0$ e $69,6 \pm 7,0$ respectivamente nos profissionais; e percentual de gordura de $9,5 \pm 3,0$ e $10,1 \pm 3,0\%$ antes e depois nos amadores e $10,2 \pm 3,0$ e $10,0 \pm 3,0$ respectivamente nos profissionais. Os resultados encontrados não foram como esperados pelos autores.

Edwards, Clark e Macfadyen (2003) verificaram os efeitos de treinamento de uma temporada sobre o VO_2 máximo (medida direta e oxigênio) e o limiar anaeróbio (de lactato e ventilatório) de vinte futebolistas profissionais britânicos, com $26,2 \pm 3,3$ anos, $177,0 \pm 0,05$ cm e $79,3 \pm 6,4$ Kg.

Os autores observaram VO_2 máximo de $63,3 \pm 5,77$ e $62,1 \pm 4,93$ ml/Kg/min antes e depois do período do estudo, duração do teste de $204,0 \pm 54,0$ e $228,0 \pm 68,0$ segundos antes e depois, evidenciando aumento significativo no tempo de duração do teste após o treinamento. VO_2 no limiar de lactato de $51,47 \pm 4,2$ e $53,49 \pm 3,5$ ml/Kg/min antes e depois, e VO_2 no limiar ventilatório de $50,73 \pm 4,83$ e $52,59 \pm 4,13$ ml/Kg/min antes e depois, evidenciando aumento significativo tanto no VO_2 no limiar de lactato quanto no limiar ventilatório. O lactato de repouso não diferiu após o treinamento, o mesmo ocorrendo com o lactato medido imediatamente após o teste.

Os autores consideram importante o achado de que o VO_2 aumentou tanto no limiar de lactato quanto no limiar ventilatório, sem aumentar no VO_2 máximo, o que sugere que este é menos sensível ao treinamento do que os limiares.

McMillan et al. (2005) acompanhou 9 jovens atletas de futebol ao longo de uma temporada, testando-os em 6 momentos distintos desde a pré-temporada até o final da temporada (pré-temporada, outubro, dezembro, janeiro, abril e junho) e observou idade de $17,8 \pm 0,2$ anos, estatura de $177,7 \pm 1,1$ cm, peso de $71,3 \pm 3,2$ Kg e frequência cardíaca máxima de $204,9 \pm 1,6$ bpm.

Os autores constataram que a velocidade de corrida na esteira, no limiar de lactato aumentou desde a pré-temporada até outubro de forma significativa, diminuindo discretamente nos demais momentos, evoluindo de $11,67 \pm 0,29$ para $12,96 \pm 0,28$ Km/h da pré-temporada até outubro. Com relação à velocidade no limiar de lactato os autores observaram um aumento significativo da pré-temporada até outubro, continuando alta e estável até o final da temporada.

Foi encontrado ainda aumento significativo do lactato nas diferentes velocidades de corrida na esteira (11, 12, 13, 14 e 15 Km/h), além de diferenças significativas em todas as velocidades de corrida, na produção de lactato da pré-temporada para outubro, sem alterações nos demais momentos.

Santi Maria et al. (2007) estudaram o efeito de um treinamento aeróbio de seis semanas sobre jovens atletas de futebol indoor (sub-20) e verificaram aumento significativo do VO_2 máximo de $50,58 \pm 3,16$ para $54,20 \pm 3,38$ ml/Kg/min, evidenciando um ganho de $7,23 \pm 3,82\%$ como efeito do trabalho.

Hoff et al. (2002) estudaram o comportamento de uma série de variáveis em diferentes tipos de testes, relacionados ao treinamento da capacidade aeróbia através de treinamento intervalado com bola e de pequenos jogos, sobre 6 atletas profissionais da primeira divisão da Noruega. Os atletas apresentaram idade de $22,2 \pm 3,3$ anos, peso de $77,5 \pm 12,4$ Kg e estatura de $180,2 \pm 5,5$ cm. Foram ainda avaliados em laboratório, em esteira através de medida direta de consumo de oxigênio e em campo para testes específicos com habilidades do futebol, de drible e de jogo em pequenos grupos.

Considerando o teste de laboratório como teste 1, o de campo de drible como 2 e o de campo em pequenos grupos como 3, os autores observaram frequência cardíaca máxima de $198,3 \pm 7,9$ (1), $185,5 \pm 6,7$ (2) e $181,0 \pm 4,4$ bpm (3); VO_2 máximo de $68,8 \pm 7,6$, $62,2 \pm 5,0$ e $57,3 \pm 3,9$ ml/Kg/min respectivamente; limiar anaeróbio de $50,9 \pm 4,0$ ml/Kg/min no teste 1; frequência cardíaca no limiar anaeróbio de $178,3 \pm 8,8$ bpm no teste 1; relação da permuta respiratória de $1,16 \pm 0,07$; $0,99 \pm 0,07$ e $0,94 \pm 0,07$

respectivamente; e ventilação de $174,6 \pm 20,7$, $138,7 \pm 21,3$ e $132,0 \pm 15,3$ l/min respectivamente.

Somente foi verificada diferença estatística na frequência cardíaca máxima, onde no teste de laboratório esta foi significativamente maior que as observadas nos testes de campo. Os autores concluíram que exercícios específicos de futebol, realizados de forma intervalada são adequados para o desenvolvimento do VO_2 máximo em atletas de futebol, além de que a frequência cardíaca é um bom indicador no nível de consumo de oxigênio, além de adequada para o controle da intensidade do treinamento.

Ostojic et al. (2009) estudaram os efeitos de seis semanas de treinamento específico de futebol sobre 22 atletas meio campistas, sendo 10 sub-19 e 12 adultos, atuantes na primeira divisão da Sérvia.

As características observadas no início do estudo nos grupos foram: idade de $18,5 \pm 0,5$ e $25,8 \pm 3,21$ anos respectivamente; peso de $77,5 \pm 7,3$ e $78,6 \pm 5,5$ Kg respectivamente; VO_2 máximo de $49,9 \pm 3,2$ e $48,0 \pm 2,5$ ml/Kg/min e impulsão vertical de $55,2 \pm 3,9$ e $53,9 \pm 4,8$ cm respectivamente.

Os autores observaram entre os jovens, alterações significativas no peso corporal de $77,5 \pm 7,3$ para $76,5 \pm 7,2$ Kg antes e após o treinamento; no percentual de gordura corporal de $8,1 \pm 2,6$ para $7,2 \pm 1,6\%$ respectivamente; na impulsão vertical de $55,2 \pm 3,9$ para $56,7 \pm 4,2$ cm respectivamente; na potência anaeróbia de $9,8 \pm 0,7$ para $10,7 \pm 0,8$ W/Kg respectivamente e VO_2 máximo de $49,9 \pm 3,2$ para $53,8 \pm 3,9$ ml/Kg/min respectivamente.

Entre os adultos observaram alterações significativas no peso corporal de $78,6 \pm 5,5$ para $78,5 \pm 4,5$ Kg antes e após o treinamento; no percentual de gordura corporal de $10,0 \pm 2,3$ para $8,6 \pm 1,7\%$ respectivamente; na impulsão vertical de $53,9 \pm 4,8$ para $55,8 \pm 4,9$ cm respectivamente; na potência anaeróbia de $9,3 \pm 1,0$ para $10,4 \pm 0,9$ W/Kg respectivamente e VO_2 máximo de $48,0 \pm 2,5$ para $56,8 \pm 4,3$ ml/Kg/min respectivamente.

Os autores verificaram ainda diferenças estatísticas entre os grupos somente no percentual de gordura tanto antes quanto depois do treinamento, onde em ambos os casos, o percentual de gordura dos jovens foi significativamente menor que o dos adultos. Apesar de não haver diferença no

VO₂ máximo entre os grupos, verificou-se que a magnitude da alteração antes e depois do treinamento foi significativamente maior nos adultos que nos jovens, evidenciando ganho mais acentuado entre os adultos do que entre os jovens para esta variável (7,8 contra 18,3%).

A evidência apontada pelos autores sugere treinabilidade igual entre atletas jovens e mais maduros no futebol. Os autores apontam uma fragilidade que trata da não relação das variáveis com a idade biológica, o que, por influência do estágio maturacional, poderia ser um fator de influência importante.

Gatterer (2007) acompanhou dois futebolistas amadores em um jogo entre amigos através da medida direta do consumo de oxigênio por intermédio de um analisador de gases portátil e relacionou este com a frequência cardíaca, obtendo os seguintes resultados, VO₂ máximo de 65,8 e 56,2ml/Kg/min (sujeito A e B respectivamente) medida em esteira no laboratório. Durante o jogo as médias de consumo de oxigênio ficaram em 37,4 ± 6,8 (56,8% do máximo) e 34,3 ± 6,4 (61,0% do máximo) ml/Kg/min; frequência cardíaca média no primeiro tempo de 167,0 ± 9,0 e 176,0 ± 11,0bpm e no segundo tempo de 164,0 ± 10,0 e 179,0 ± 11,0, no jogo todo de 166,0 ± 9,0 (87,4%) e 177,0 ± 11,0 (87,7%) bpm. Os achados se assemelham a literatura para a frequência cardíaca e são mais baixos que os da literatura para o consumo de oxigênio.

Metodologia

3

IMPACTO DE DIFERENTES PROGRAMAS DE TREINAMENTO PARA RESISTÊNCIA
AERÓBIA APLICADO A JOVENS ATLETAS DE FUTEBOL

3. METODOLOGIA

O estudo realizado teve um delineamento quase-experimental do tipo comparativo causal e foi desenvolvido no período de 22 de fevereiro a 24 de junho de 2011, no Laboratório de Fisiologia do Exercício do SESI-Pará, no Campo de Futebol do SESI-Pará e no Campo de Futebol e na Pista de Atletismo do Curso de Educação Física da Universidade do Estado do Pará (figura 3).

3.1. AMOSTRA

Todos os atletas selecionados para o estudo estavam em retorno do período de férias e, portanto, foram treinados no período básico do treinamento.

A população adotada para o estudo foi constituída por conveniência por 28 atletas masculinos de futebol das divisões de base de clubes de Belém e Ananindeua (Pará - Brasil), com faixa etária entre 16 e 20 anos ($17,43 \pm 0,84$), em condições clínicas e médicas atestadas pelo departamento médico dos clubes. Se deve ressaltar que todos os atletas participantes do estudo foram liberados pelos seus clubes para atuarem exclusivamente no projeto por todo o período de seu desenvolvimento, não sofrendo assim, nenhuma influência de método ou estratégia paralela de treinamento desenvolvida em seu clube de origem.

O projeto após aprovado junto ao Conselho Científico da Universidade de Trás-os-Montes e Alto D'Ouro (UTAD), foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Curso de Educação Física da Universidade do Estado do Pará (UEPA). O estudo propriamente dito somente teve início após aprovação junto ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos.

Em anexo (Anexo 1) é apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que foi assinado pelos atletas e/ou por seus responsáveis, que concordaram em participar do estudo.

3.2. PROCEDIMENTOS DE TREINAMENTO

Os elementos da amostra foram distribuídos a partir de um ranqueamento feito entre eles a partir do VO₂ máximo atingido no teste da esteira e equitativamente em quatro grupos experimentais, G1, G2, G3 e G4, onde o G1 recebeu o treinamento exclusivamente técnico; o G2 recebeu o treinamento técnico + físico com intensidade entre 70 e 78% do VO₂máx.; o G3 recebeu treinamento técnico + físico com intensidade em torno de 85% do VO₂máx.; e o G4 recebeu o treinamento técnico + físico com intensidade progressiva entre 70 e 85% do VO₂máx..

Grupo 1 – O treinamento do grupo ocorreu em frequência semanal de 3 sessões e se desenvolveu exclusivamente através de treinamento técnico desenvolvido pelo treinador técnico da equipe.

Metodologia do treino do Grupo 1 (treinamento técnico):

- 2 tempos de 48 minutos de treinamento técnico com 15 minutos de intervalo.
- Horário: 8 as 10 horas.
- Dias: segunda, quarta e sexta-feira.
- Início: 28 de março de 2011.
- Término: 17 de junho de 2011.

Tabela 4 - Cronograma do treinamento do Grupo Controle

Semanas	Período	Técnico	Para Jogo
1 a 3	28.03 a 15.04	40min + 40min.	8min + 8 min.
4 a 6	18.04 a 06.05	32min + 32min.	16min + 16min.
7 e 8	09 a 20.05	24min + 24min.	24min + 24min.
9 e 10	23.05 a 03.06	16min + 16min.	32min + 32min.
11 e 12	06 a 17.06	8min + 8 min.	40min + 40min.

- No componente técnico, diversificar exercícios específicos para o desenvolvimento dos fundamentos técnicos do futebol (passe, chute a gol, cabeceio, cruzamento, condução de bola, drible, etc.).

- No componente para jogo, criar situações o mais semelhante possível com as situações de jogo, usar elementos de 1 contra 1, 2 contra 2, 3 contra 3, etc.

Grupo 2 - O treinamento do grupo observou prescrição sugerida por Leite (2000), a partir do VO_{2max} . alcançado no teste cardiopulmonar máximo.

O treinamento ocorreu em três sessões semanais (segunda, quarta e sexta-feira), ao longo de 12 semanas, com incremento de volume, associado ao treinamento técnico desenvolvido pelo treinador técnico da equipe.

A prescrição foi realizada a partir do Equivalente Metabólico Máximo (METmax), conforme a seguir:

$$\text{METmax} = VO_{2max} \div 3,5$$

$$\text{FT} = (\text{Metmax} + 60) \div 100$$

$$\text{IT} = \text{Metmax} \times \text{FT}$$

$$\text{Velocidade (m/min)} = (\text{IT} \times 1000) \div 60$$

Distância a percorrer será igual a velocidade em m/min X tempo de corrida.

Onde: METmax é máximo metabólico equivalente (equivalente metabólico máximo); FT – Fração de Treinamento; e IT – Intensidade de Treinamento.

Metodologia do treino do Grupo 2 (treinamento técnico e aeróbio moderado):

- 1 tempo de 48 minutos de treinamento técnico com 15 minutos de intervalo, seguido de 1 tempo progressivo de 16 a 48 minutos de treinamento aeróbio de intensidade moderada.
- Horário: 8 as 10 horas.
- Dias: segunda, quarta e sexta-feira.
- Início: 28 de março de 2011.
- Término: 17 de junho de 2011.

Tabela 5 - Cronograma do treinamento do Grupo Experimental I

Semanas	Período	Técnico + Para Jogo	Treino Aeróbio
1 a 3	28.03 a 15.04	40min + 8min.	16min.
4 a 6	18.04 a 06.05	32min + 16min.	24min.
7 e 8	09 a 20.05	24min + 24min.	32min.
9 e 10	23.05 a 03.06	16min + 32min.	40min.
11 e 12	06 a 17.06	8min + 40min.	48min.

- No componente técnico, diversificar exercícios específicos para o desenvolvimento dos fundamentos técnicos do futebol (passe, chute a gol,
- cabeceio, cruzamento, condução de bola, drible, etc.).
- No componente para jogo, criar situações o mais semelhante possível com as situações de jogo, usar elementos de 1 contra 1, 2 contra 2, 3 contra 3, etc.
- No componente físico, um estímulo contínuo nos tempos pré-estabelecidos, em velocidade constante, em ritmos individualizados.

Grupo 3 – O grupo foi treinado através do treinamento técnico e físico, onde o treinamento do grupo observou prescrição conforme velocidade de corrida encontrada na avaliação do limiar anaeróbio medido diretamente em teste de esforço progressivo, através do VO_{2000} , com o uso do Ergo PC elite, associado ao treinamento técnico desenvolvido pelo treinador técnico da equipe.

Metodologia do treino do Grupo 3 (treinamento técnico e aeróbio intenso):

- 1 tempo de 48 minutos de treinamento técnico com 15 minutos de intervalo, seguido de 1 tempo de 40 a 48 minutos (incluindo os intervalos) de treinamento aeróbio em intensidade no limiar.
- Horário: 9 as 11 horas.
- Dias: segunda, quarta e sexta-feira.
- Início: 28 de março de 2011.

- Término: 17 de junho de 2011.

Tabela 6 - Cronograma do treinamento do Grupo 3

Semanas	Período	Técnico + Para Jogo	Treino Aeróbio
1 a 3	28.03 a 15.04	40min + 8min.	3 tiros de 8' Com 8' int.
4 a 6	18.04 a 06.05	32min + 16min.	3 tiros de 10' Com 10' int.
7 e 8	09 a 20.05	24min + 24min.	2 tiros de 12' Com 12' int.
9 e 10	23.05 a 03.06	16min + 32min.	2 tiros de 14' Com 14' int.
11 e 12	06 a 17.06	8min + 40min.	2 tiros de 16' Com 16' int.

- No componente técnico, diversificar exercícios específicos para o desenvolvimento dos fundamentos técnicos do futebol (passe, chute a gol, cabeceio, cruzamento, condução de bola, drible, etc.).
- No componente para jogo, criar situações o mais semelhante possível com as situações de jogo, usar elementos de 1 contra 1, 2 contra 2, 3 contra 3, etc.

Grupo 4 – O grupo foi treinado através de método de treinamento técnico e físico-técnico, onde os sujeitos foram treinados 3 vezes por semana, na forma de circuito físico-técnico, com intensidades variando entre a proposta por Leite (2000), conforme acima, e a intensidade determinada pelo limiar anaeróbio obtido no teste da esteira, associado ao treinamento técnico desenvolvido pelo treinador técnico da equipe.

O controle da intensidade do treinamento foi feito através do controle das velocidades de corrida e da frequência cardíaca de treinamento, onde foi usado o Equipamento Team System 2 Pro, da marca Polar para o controle (figura 2).



Figura 2 – Team System 2 pro Polar

Metodologia do treino do Grupo 4 (treinamento técnico e físico-técnico):

- 1 tempo de 48 minutos de treinamento técnico com 15 minutos de intervalo, seguido de 1 tempo de 30 a 48 minutos (incluindo os intervalos) de treinamento físico-técnico em intensidade crescente.
- Horário: 9 as 11 horas.
- Dias: segunda, quarta e sexta-feira.
- Início: 28 de março de 2011.
- Término: 17 de junho de 2011.

Tabela 7 - Cronograma do treinamento do Grupo 4

Semanas	Período	Técnico + Para Jogo	Físico-Técnico
1 a 3	28.03 a 15.04	40min + 8min.	2 ações de 12' Com 6' intervalo
4 a 6	18.04 a 06.05	32min + 16min.	3 ações de 12' Com 6' intervalo
7 e 8	09 a 20.05	24min + 24min.	2 ações de 16' Com 8' intervalo
9 e 10	23.05 a 03.06	16min + 32min.	3 ações de 16' Com 8' intervalo
11 e 12	06 a 17.06	8min + 40min.	3 ações de 10' Com 10' intervalo (INTENSO)

- No componente técnico, diversificar exercícios específicos para o desenvolvimento dos fundamentos técnicos do futebol (passe, chute a gol, cabeceio, cruzamento, condução de bola, drible, etc.).
- No componente para jogo, criar situações o mais semelhante possível com as situações de jogo, usar elementos de 1 contra 1, 2 contra 2, 3 contra 3, etc.
- No componente físico-técnico, estímulos contínuos nos tempos prestabelecidos, em volume e intensidade crescentes, em ritmos individualizados.



Figura 3 – Os treinamentos

3.3. PARÂMETROS AVALIADOS

Foram avaliados parâmetros antropométricos, de composição corporal, cardiopulmonares e psicomotores.

3.3.1. PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS

Dentre os antropométricos foram avaliados: a) estatura; b) massa corporal total; c) dobras cutâneas tricipital, subescapular, axilar média, suprailíaca, supraespinhal, abdominal, coxa e panturrilha medial; d) diâmetros

ósseos biestilóide rádioulnar e biepicondiliano do fêmur; e e) circunferências dos braços relaxados e contraídos, cintura, quadril, coxas (superior) e das pernas.

Para a medida da estatura, que se refere a distância observada entre dois planos que tangenciam o vértex e a planta dos pés, o sujeito foi avaliado em posição ortostática, descalço e trajando uma sunga de banho, em pé, de forma ereta, com os membros superiores pendentes ao longo do corpo, os calcanhares unidos e as pontas dos pés em afastamento aproximado de 60° graus entre si, o peso corporal distribuído igualmente nos dois pés e a cabeça orientada com o plano de Frankfurt paralelo ao solo, em apnéia inspiratória e com as superfícies posteriores dos calcanhares, da cintura pélvica, da cintura escapular e da região occipital em contato com a escala de medida, conforme a figura 4 (GUEDES; GUEDES, 2006).



Figura 4 – Avaliação da estatura

Foi utilizado para a medida um Estadiômetro Toledo, fixo à balança, com unidade em centímetros e precisão em 0,1 centímetros.

Para a medida da massa corporal total, medida que expressa a dimensão da massa corporal orgânica e inorgânica, o sujeito descalço e trajando uma sunga de banho, posicionou-se em pé, em posição ereta, de costas para a escala de medidas da banca, com as pernas afastadas lateralmente a distância equivalente aos quadris, com o peso distribuído igualmente nos dois pés, braços lateralmente ao longo do corpo e olhar em um ponto fixo a sua frente, conforme a figura 5 (GUEDES; GUEDES, 2006).

Foi utilizada para a medida uma Balança digital Toledo, com unidade em quilogramas e precisão em 100 gramas.



Figura 5 – Avaliação da massa corporal total

Para a medida das dobras cutâneas, medida correspondente a uma camada dupla de pele e tecidos subcutâneos destacados em pontos anatômicos específicos.

A definição das dobras cutâneas foi feita com os dedos polegar e indicador da mão esquerda na região de medida, separados por cerca de 6 a 8 centímetros, com a palma da mão voltada e em contato com a região de medida, momento em que a musculatura local se encontrava completamente relaxada, com a aproximação dos dedos e elevação suave das estruturas mais profundas da camada dupla de tecidos, formadora da dobra. O compasso,

seguro pela mão direita, sem desprender a dobra destacada, com suas bordas colocadas 1 centímetro abaixo dos dedos e com profundidade semelhante a do polegar. Após, se esperou cerca de 2 a 3 segundos para efetuar a leitura no aparelho. Foram realizadas duas medidas de cada dobra e efetuada a média destas, quando a diferença entre elas não ultrapassou 5% da maior medida; quando foi superior, se efetuou uma terceira medida e adotou-se a mesma estratégia entre as duas mais próximas. Todas as medidas foram efetuadas no hemicorpo direito dos sujeitos (GUEDES; GUEDES, 2006).

Foi utilizado para a medida das dobras cutâneas um Adipômetro Cescorf, modelo científico, com unidade em milímetros e precisão em 0,1 milímetros.

Triçiptal: O sujeito posicionado em pé, em posição ereta, com os membros superiores pendentes ao lado do corpo, pés afastados à largura dos quadris, o peso distribuído igualmente em ambas as pernas e a cabeça orientada no plano de Frankfurt. A referência anatômica foi definida paralelamente ao eixo longitudinal na porção posterior do braço, no ponto médio entre a borda superolateral do acrômio e o processo do olecrano da ulna. A dobra foi pinçada verticalmente para acompanhar o sentido anatômico do músculo triçiptal (figura 6).



Figura 6 – Dobra cutânea triçiptal

Subescapular: O sujeito posicionado em pé, em posição ereta, com os membros superiores pendentes ao lado do corpo, pés afastados à largura dos quadris, peso distribuído igualmente em ambas as pernas e a cabeça orientada no plano de Frankfurt. A referência anatômica foi definida 2 centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula. A dobra foi destacada obliquamente ao eixo longitudinal, no sentido descendente e lateral, formando ângulo aproximado de 45° (figura 7).



Figura 7 – Dobra cutânea subescapular

Axilar média: O sujeito posicionado de pé deslocando o braço direito para trás das costas. A referência anatômica foi definida no ponto de intersecção da linha média com a linha imaginária horizontal que passaria pelo apêndice xifóide. A dobra foi destacada obliquamente, acompanhando o sentido dos arcos intercostais (figura 8).



Figura 8 - Dobra cutânea axilar média

Suprailíaca: Sujeito posicionado de pé deslocando o braço direito para trás das costas. Referência anatômica definida 2 centímetros acima da crista ilíaca anterosuperior na altura da linha axilar média. Dobra destacada obliquamente (figura 9).



Figura 9 - Dobra cutânea suprailíaca

Supraespinal: O sujeito posicionado de pé deslocando o braço direito para trás das costas. A referência anatômica foi definida no ponto de

intersecção da linha do ponto ílioespinal com a linha axilar anterior, a cerca de 5 a 7 centímetros do ponto ílioespinal. A dobra foi destacada obliquamente (figura 10).



Figura 10 - Dobra cutânea supraespinal

Abdominal: O sujeito posicionado de pé, com os braços estendidos ao longo do corpo. A referência anatômica foi definida paralelamente ao eixo longitudinal do corpo, aproximadamente 2 centímetros à direita da borda lateral da cicatriz umbilical. A dobra foi destacada perpendicularmente (figura 11).



Figura 11 - Dobra cutânea abdominal

Coxa: O sujeito posicionado de pé deslocando o peso do corpo para o membro inferior esquerdo, com leve flexão do joelho da perna direita. A referência anatômica foi definida no ponto médio entre o ligamento inguinal e a borda superior da patela. A dobra foi destacada perpendicularmente (figura 12).



Figura 12 - Dobra cutânea da coxa

Panturrilha medial: O sujeito sentado com os joelhos em flexão de 90°, tornozelo em posição anatômica e pé em apoio. A referência anatômica foi definida no sentido paralelo ao eixo longitudinal do corpo, na altura da maior circunferência da perna. A dobra foi destacada perpendicularmente (figura 13).



Figura 13 - Dobra cutânea da panturrilha medial

Para a medida dos diâmetros ósseos, medidas que procuram estabelecer distâncias projetadas entre dois pontos anatômicos definidos por proeminências ósseas, estabelecidas perpendicularmente ao eixo longitudinal do corpo.

As proeminências ósseas foram inicialmente identificadas através da palpação, em seguida os pontos exatos de reparo foram demarcados através do lápis dermográfico. Em seguida, as pontas das hastes do paquímetro foram posicionadas nos pontos previamente demarcados e, empregando-se discreta pressão, foi realizada a leitura da medida. Foram realizadas três medidas e o valor médio destas foi estabelecido como medida de referência do local. Todas as medidas foram realizadas no hemicorpo direito (GUEDES; GUEDES, 2006).

Foi utilizado para a medida dos diâmetros ósseos um Paquímetro WCS, modelo 15 centímetros, com unidade em centímetros e precisão em 1 milímetro.

Biestilóide rádio-ulnar: Medida das apófises do rádio e da ulna. O sujeito de pé, com o membro superior direito em extensão à frente, em posição pronada, flexão do punho com a palma da mão voltada para baixo. Os pontos de referência anatômica foram definidos na borda medial do estilóide ulnar e lateral do estilóide do rádio (figura 14).



Figura 14 - Diâmetro biestilóide rádio-ulnar

Biepicondiliano do úmero: Medida da distância entre as bordas mais externas dos epicôndilos medial e lateral do úmero. O sujeito de pé, com o membro superior direito em extensão horizontal à frente e a altura dos ombros, antebraços elevados com os cotovelos e os ombros em flexão de 90° e as mãos em posição de supinação. Os pontos de referência anatômica foram definidos nas bordas medial e lateral do úmero (figura 15).



Figura 15 - Diâmetro biepicondiliano do úmero

Biepicondiliano do fêmur: Medida da distância entre os epicôndilos medial e lateral do fêmur. O sujeito sentado com os joelhos flexionados à 90° e os pés apoiados no solo. Os pontos de referência anatômica foram definidos nos pontos aparentes mais mediais e laterais dos côndilos femorais (figura 16).



Figura 16 - Diâmetro biepicondiliano do fêmur

Para a medida dos perímetros ou circunferências, medidas circulares de segmentos específicos, obtidas no plano horizontal, perpendicularmente ao eixo longitudinal do corpo.

Foram circundados com a trena antropométrica o segmento a ser medido. A pressão exercida pela trena sobre a pele foi controlada de forma a adequar à medida. As medidas foram realizadas sobre a pele nua (exceção à circunferência do quadril) (GUEDES; GUEDES, 2006).

Foi utilizada para a medida dos perímetros uma Trena antropométrica Sanny, flexível em aço, com unidade em centímetros e precisão em 0,1 centímetros.

Braços relaxados: É a circunferência obtida na distância média entre a borda mais lateral do acrômio e o olecrano. O sujeito posicionado em pé, em posição ereta, com os pés afastados à largura dos quadris, o peso corporal distribuído igualmente entre ambas as pernas, a cabeça orientada no plano de Frankfurt, os membros superiores pendentes ao lado do corpo e as palmas das mãos voltadas para as coxas. A definição do ponto anatômico foi feita com o sujeito em flexão do cotovelo, em ângulo de 90° entre o braço e o antebraço, com a palma da mão voltada para cima. Assim, se determinou a distância

média entre a borda superolateral do acrômio e o processo do olécrano da ulna. Em seguida se colocou a trena sobre o ponto definido para a leitura. A medida foi realizada nos dois membros superiores (figura 17).



Figura 17 - Circunferência do braço relaxado

Braços contraídos: É a circunferência obtida na distância média entre a borda mais lateral do acrômio e o olecrano. O sujeito posicionado em pé, em posição ortostática, com o braço elevado à frente no nível do ombro; com o antebraço contrário segurando internamente o punho do membro de medida, opondo resistência a este. Após um sinal, o sujeito contraiu a musculatura flexora do cotovelo. Em seguida se colocou a trena sobre o ponto definido para a leitura. A medida foi realizada nos dois membros superiores (figura 18).



Figura 18 - Circunferência do braço contraído

Cintura: É a circunferência obtida na menor distância da região do abdômen do sujeito. O sujeito posicionado em pé, em posição ortostática, com o abdômen relaxado, no ponto de menor circunferência, abaixo da última costela. Em seguida se colocou a trena sobre o ponto definido para a leitura (figura 19).



Figura 19 - Circunferência da cintura

Quadril: É a circunferência obtida na maior distância da região glútea do sujeito. O sujeito posicionado em pé, em posição ortostática, com os braços levemente afastados do corpo, pés juntos e glúteos contraídos, no ponto de maior massa muscular das nádegas. Em seguida se colocou a trena sobre o ponto definido para a leitura (figura 20).



Figura 20 - Circunferência do quadril

Coxas (superior): O sujeito posicionado em pé, em posição ereta, com os membros superiores pendentes ao lado do corpo, a cabeça orientada no plano de Frankfurt, o peso corporal distribuído igualmente em ambas as pernas, com as pernas levemente afastadas. O ponto anatômico é definido imediatamente abaixo da prega glútea. Em seguida se colocou a trena sobre o ponto definido para a leitura. A medida foi realizada nos dois membros inferiores (figura 21).



Figura 21 - Circunferência da coxa

Pernas: O sujeito posicionado em pé, em posição ereta, com os membros superiores pendentes ao lado do corpo, a cabeça orientada no plano de Frankfurt, o peso corporal distribuído igualmente em ambas as pernas, com as pernas levemente afastadas. O ponto anatômico é definido no ponto de maior volume geminal. Em seguida se colocou a trena sobre o ponto definido para a leitura. A medida foi realizada nos dois membros inferiores (figura 22).



Figura 22 - Circunferência da perna

3.3.2. PARÂMETROS DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

Os parâmetros de composição corporal foram determinados através das equações vistas a seguir, obtidas a partir dos dados antropométricos e de Bioimpedância elétrica obtida através do analisador de composição corporal tetrapolar com eletrodos, Maltron, modelo BF-906. Através da antropometria foram obtidos o percentual de gordura, peso gordo, percentual de peso ósseo, peso ósseo, percentual de peso muscular, peso muscular, percentual de massa corporal magra, massa corporal magra, índice de massa corporal, índice de relação cintura quadril, os componentes somatotípicos de endomorfia, mesomorfia e ectomorfia, e por bioimpedância (figura 23), foram obtidos o percentual de gordura, o peso gordo, a taxa metabólica basal, a massa corporal magra, o percentual de massa corporal magra, o volume de água corporal e o percentual de volume de água corporal.



Figura 23 - Bio Impedância Elétrica

O percentual de gordura foi obtido através da equação de Faulkner de 1968:

$$\%G = \sum 4 DC \times 0,153 + 5,783$$

Onde:

%G – Percentual de Gordura;

Σ 4 DC – Somatório da dobras cutâneas Tricipital, Subescapular, Suprailíaca e abdominal.

$$PG = \%G \times (PT \div 100)$$

Onde:

PG – Peso Gordo;

PT – Peso Corporal Total.

O peso ósseo foi obtido através da equação Von Döbelen, modificada por Rocha.

$$PO = 3,02 \times (H^2 \times R \times F \times 400)^{0,712}$$

Onde:

PO – Peso Ósseo;

H² – Estatura em metros, ao quadrado;

R – Diâmetro Bistilóide Rádio-ulnar em metros.

F – Diâmetro biepicondiliano do Fêmur em metros.

$$\%O = (PO \times 100) \div PT$$

$$PR = PT \times 0,241$$

Onde:

PR – Peso Residual

$$\%R = (PR \times 100) \div PT$$

$$PM = PT - (PG + PO + PR)$$

Onde:

PM – Peso Muscular;

PG – Peso Gordo;

PO – Peso Ósseo;

PR – Peso Residual.

$$\%M = (PM \times 100) \div PT$$

$$MCM = PT - PG$$

Onde:

PT – Peso corporal Total;

PG – Peso Gordo.

$$\%MCM = (MCM \times 100) \div PT$$

$$IMC = PT \div H^2$$

Onde:

IMC – Índice de Massa Corporal;

PT – Peso corporal Total;

H² – Estatura em metros, elevada ao quadrado.

$$RCQ = CC \div CQ$$

Onde:

RCQ – Índice de Relação Cintura-Quadril;

CC – Circunferência da Cintura;

CQ – Circunferência do Quadril.

ENDOMORFIA DO SOMATOTIPO

$$XC = (TR + SB + SE) \times 170,18 \div \text{Estatura (cm)}$$

$$\text{Endo} = -0,7182 + 0,1451 (XC) - 0,00068 (XC)^2 + 0,0000014 (XC)^3$$

Onde:

TR – Dobra cutânea tricipital;

SB – Dobra cutânea subescapular;

SE – Dobra cutânea supraespinhal.

MESOMORFIA DO SOMATOTIPO

$$\text{Meso} = 0,858 (DU) + 0,601 (DF) + 0,188 (PcB) + 0,161 (PcP) - 0,131 (H) + 4,5$$

Onde:

DU – Diâmetro biepicondiliano do úmero;

DF – Diâmetro biepicondiliano do fêmur;

PcB – Perímetro do braço forçado – DC tricipital em centímetros;

PcP – Perímetro da panturrilha – DC panturrilha média em centímetros;

H – Estatura em centímetros

ECTOMORFIA DO SOMATOTIPO

$$IP = \text{Estatura (cm)} \div \sqrt[3]{\text{Peso (Kg)}}$$

$$\text{Se } IP \geq 40,75 \quad \text{Ecto} = (IP \times 0,732) - 28,58$$

$$\text{Se } IP < 40,75 \text{ ou } > 38,25 \quad \text{Ecto} = (IP \times 0,463) - 17,63$$

$$\text{Se } IP \leq 38,25 \quad \text{Ecto} = 0,1$$

Onde:

IP – Índice Ponderal.

TAXA METABÓLICA BASAL (Harris & Benedict (1919))

$$\text{TMB} = 66,47 + (13,75 \times \text{MC}) + (5,00 \times \text{EST}) - (6,76 \times \text{ID})$$

Onde:

MC – Massa Corporal;

EST – Estatura;

ID – Idade

3.3.3. PARÂMETROS CARDIOPULMUNARES

Dentre os parâmetros cardiopulmonares em repouso foram avaliados a capacidade vital e o volume expiratório em 1 segundo através do Micro espirômetro portátil Personal, modelo MS01, com unidade em litros e variação em 0,05 litros (figura 24); a frequência cardíaca através do Freqüencímetro Polar, modelo A5; as pressões arterial sistólica, diastólica e média através do Estetoscópio Rappaporte profissional e do Esfigmomanômetro de coluna de mercúrio EFC1012. Em exercício foram avaliados o limiar I (aeróbio), o limiar II (anaeróbio) e o consumo máximo de oxigênio (esforço máximo) através Esteira Inbrasport Millennium, modelo ATL e do Analisador de gases metabólicos VO₂₀₀₀-Inbrasport para a análise de gases cardiopulmonar em esforço. Para cada um destes três pontos foram avaliados a frequência cardíaca, a velocidade e a inclinação da esteira, a potência absoluta e relativa, o consumo de oxigênio absoluto e relativo, o percentual da frequência cardíaca máxima, o percentual do VO₂max., a relação da permuta respiratória, a pressão arterial, o duplo produto, a ventilação pulmonar e a produção de dióxido de carbono, além da calorimetria do consumo de gordura, de carboidrato e total.

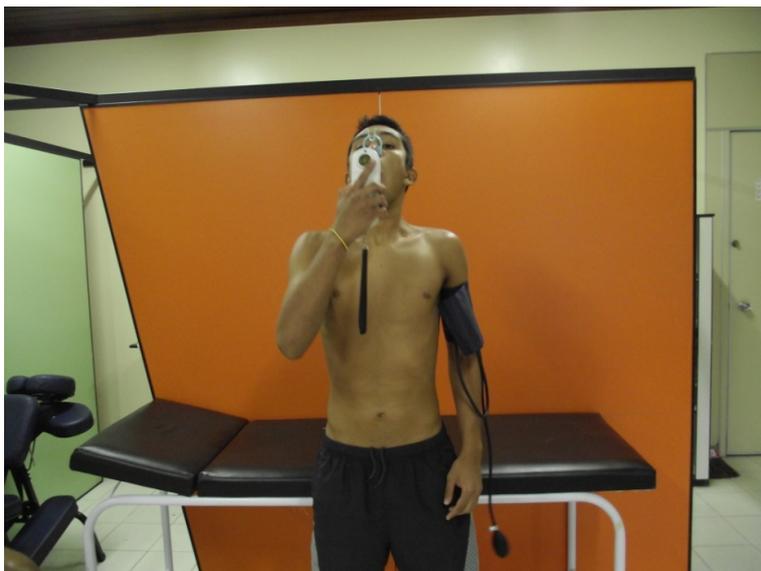


Figura 24 - Espirometria de repouso

Os procedimentos de avaliação cardiopulmonar em esforço são descritos a seguir:

As condições ambientais durante a realização dos testes foram as seguintes: temperatura ambiente de $17,89 \pm 1,42^{\circ}\text{C}$ ($16-20^{\circ}\text{C}$), pressão barométrica de 754,0 e umidade relativa percentual do ar atmosférico de $68,54 \pm 5,05\%$ (60 - 75).

O teste de esforço, através da monitoração de 1 derivação, utilizando eletrocardiógrafo computadorizado (ECG digital Elite, Micromed, 12 volts, 50 mA). A pressão arterial (PA) foi medida por método auscultatório indireto, se utilizando esfigmomanômetro de coluna de mercúrio Missouri.

A capacidade física máxima foi determinada através do teste de esforço máximo em esteira rolante pelo protocolo de Rampa, com velocidade (km/h) variando de 6 a 16 Km/h e inclinação (%) variando de 6 a 12%, com duração prevista para 8 minutos. A fase de recuperação durou três minutos e foi realizada em velocidade de 3Km/h. As medidas cardiopulmonares realizadas através do sistema Ergo PC elite, a cada 20 segundos (figura 25).



Figura 25 - Avaliação da capacidade física máxima

3.3.4. PARÂMETROS PSICOMOTORES

Dentre os parâmetros psicomotores foram realizados 4 testes específicos de acordo com Viana e Pinto (1991), sendo: a) teste de precisão no passe de longa distância, b) teste de condução de bola entre obstáculos, c) teste de precisão no chute a gol e d) teste de condução de bola em velocidade.

Os equipamentos e materiais usados para as avaliações foram 12 Bolas oficiais de futebol da marca penalty; 50 Cones de sinalização (altos) e 20 metros de Fitas de atenção em preto e amarelo.

Teste de precisão no passe de longa distância: O objetivo foi de verificar o grau de precisão do jogador ao dirigir as bolas a setores preestabelecidos, chutando-as desde pontos fixos. Foi realizado no campo de futebol oficial do SESI-Pa. Foram utilizados 7 bolas oficiais de futebol em idênticas condições e 14 cones de sinalização. O sujeito, com trajes adequados e de chuteiras, os cones colocados na linha central do campo com os de ponto 1 e 7 nas linhas laterais (2 pontos), o cone 4 no círculo central do campo (8 pontos), os cones 3 e 5 sobre as linhas divisórias em cada extremidade do círculo central (6 pontos), o cone 2 entre os cones 1 e 3 (4 pontos), e o cone 6 entre os cones 5 e 7 (4 pontos). A distância entre os cones para demarcar

cada ponto foi de 2 metros. As bolas foram colocadas próximas as marcas do penalty (figura 26).



Figura 26 - Teste de precisão no passe de longa distância

Execução:

- Execução de passes rasteiros e em ordem progressiva, de 1 ao 7;
- Após passar as sete bolas e somados os pontos o sujeito foi classificado conforme a tabela abaixo.

Tabela 8 - Classificação para o teste de precisão de passe de longa distância (Viana e Pinto, 1991, p. 108)

Índice alcançado (pontos)	Conceito
Abaixo de 13	Fraco
De 13 a 16	Regular
De 18 a 22	Bom
De 23 a 26	Muito Bom
Acima de 26	Excelente

Teste de condução de bola entre obstáculos: O objetivo foi de verificar a habilidade do jogador em conduzir a bola com os pés, em

deslocamento entre obstáculos dispostos em linha reta, no menor tempo possível. Foi realizado no campo de futebol oficial do SESI-Pa. Foi utilizado 1 bola oficial de futebol, 10 cones de sinalização e 1 cronômetro . O sujeito, com trajas adequados e de chuteiras, os cones colocados em linha reta em distância de 1,50 metros entre cada um, foi traçado uma linha 1 metro antes do primeiro cone para o início do teste (figura 27).



Figura 27 - Teste de condução de bola entre obstáculos

Execução:

- O jogador posicionado próximo a bola, atrás da linha inicial, ao sinal do avaliador deslocado conduzindo a bola com os pés, passando por entre os cones até contornar o décimo cone e retornou até a linha inicial executando os mesmos movimentos, onde encerrava o teste;
- Ao primeiro toque na bola foi acionado o cronômetro que foi travado Após o jogador ultrapassar a linha final, com o tempo sendo medido em segundos;
- Cada jogador executou o teste duas vezes, sendo adotado como resultado, o menor tempo das duas tentativas;

- Ao final, de acordo com o menor tempo na realização do teste, o sujeito foi classificado conforme a tabela abaixo.

Tabela 9 - Classificação para o teste de condução de bola entre obstáculos (Viana e Pinto, 1991, p. 131)

Índice alcançado (pontos)	Conceito
Acima de 22.00	Fraco
De 20.00 a 21.99	Regular
De 18.00 a 19.99	Bom
De 16.00 a 17.99	Muito Bom
Abaixo de 16.00	Excelente

Teste de precisão no chute a gol: O objetivo foi de verificar o grau de precisão do jogador na execução de cinco chutes ao gol. Foi realizado na grande área do campo de futebol oficial do SESI-Pa. Foi utilizado 5 bolas oficiais de futebol em idênticas condições e 5 fitas (preto e amarelo) de 3 metros de comprimento cada. O sujeito, com trajes adequados e de chuteiras, as bolas foram colocadas na linha da grande área sendo que a bola 3 foi colocada no alinhamento da marca do penalty, as bolas 2 e 4 foram colocadas nas extremidades da meia lua da grande área e as bolas 1 e 5 foram colocadas a 3 metros de distância das bolas 2 e 4 respectivamente. As fitas foram colocadas no travessão, perpendicularmente ao chão, a uma distância de 1,22 metros entre cada uma (figuras 28 e 29).

Execução:

- O jogador iniciou o teste pelo lado contrário ao de sua perna dominante;
- O jogador chutou as bolas com sua perna dominante, da maneira que foi conveniente;
- O jogador chutou as bolas entre as cordas, procurando sempre atingir pontos de maior valor;
- Quando a bola tocou em uma das fitas e entrou no gol, não foi pontuada;
- As bolas foram chutadas a qualquer altura e não roladas na direção do gol;

- Ao final, computados os pontos obtidos, o sujeito foi classificado conforme a tabela abaixo.



Figura 28 - Pontuação para o teste de chute a gol

Tabela 10 - Classificação para o teste de precisão no chute a gol (Viana e Pinto, 1991, p. 63)

Índice alcançado (pontos)	Conceito
De 1 a 3	Fraco
De 4 a 7	Bom
De 8 a 11	Muito Bom
Acima de 11	Excelente



Figura 29 - Teste de precisão de chute a gol

Teste de condução de bola em velocidade: O objetivo foi de verificar a habilidade do jogador em conduzir a bola com os pés, no percurso de 50 metros, no menor tempo possível. Foi realizado no campo de futebol oficial do SESI-Pa. Foi utilizado 1 bola oficial de futebol, 1 trena de 50 metros e 1 cronômetro . O sujeito, com trajes adequados e de chuteiras, foi traçada uma linha de 70 metros de comprimento, no chão, dividida em duas partes distintas, a primeira com 20 metros e a segunda com 50 metros (figura 30).

Execução:

- O jogador iniciou o teste conduzindo a bola em ritmo progressivo e quando atingiu o ponto de partida para os 50 metros, empreendeu sua velocidade máxima, conduzindo a bola até a linha final;
- Cada jogador executou o teste duas vezes, sendo adotado como resultado, o menor tempo das duas tentativas;
- O jogador deveria manter a bola o mais próximo possível dos pés, conduzindo e não chutando a bola;
- O avaliador acionou o cronômetro quando o sujeito cruzou a linha inicial do percurso e travou o cronômetro quando o sujeito cruzou a linha final deste;
- Ao final, de acordo com o menor tempo na realização do teste, o sujeito foi classificado conforme a tabela abaixo.

Tabela 11 - Classificação para o teste de condução de bola em velocidade (Viana e Pinto, 1991, p. 134)

Índice alcançado (pontos)	Conceito
Acima de 8.73	Fraco
De 8.23 a 8.73	Regular
De 7.72 a 8.22	Bom
De 7.21 a 7.71	Muito Bom
Abaixo de 7.21	Excelente

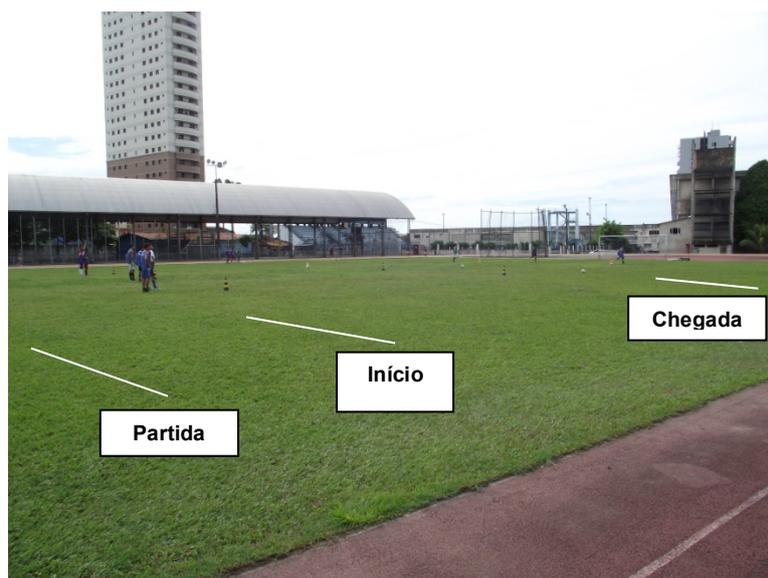


Figura 30 - Teste de condução de bola em velocidade

3.4. ORGANIZAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

Todos os profissionais envolvidos na coleta de dados, tratamento dos dados e no treinamento dos atletas foram qualificados para suas funções, de forma a desenvolverem a máxima capacidade técnica em suas funções no estudo. A preparação destes ocorreu no período de 5 a 15 de fevereiro de 2011.

3.5. RECOLHA DOS DADOS

As avaliações foram desenvolvidas em dois momentos. O primeiro de 22 de fevereiro a 25 de março (avaliação) e o segundo de 20 a 24 de junho (reavaliação). A sequência da avaliação foi desenvolvida em dois dias, sendo no primeiro, inicialmente as medidas antropométricas, bioimpedância e os testes psicomotores, e no segundo dia, a espirometria, frequência cardíaca e pressão arterial de repouso e o teste de esforço em avaliação ergoespirométrica. O intervalo entre os testes variou entre 72 e 120 horas. Para os dois dias o sujeito ficou por dez minutos deitado em repouso absoluto e somente a seguir se iniciaram os procedimentos de avaliação.

Nas semanas seguintes à avaliação foram aplicados os diferentes programas de treinamento, após os quais foram novamente avaliados.

3.6. TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram apresentados em forma de figuras e tabelas e tratados estatisticamente através do pacote estatístico SPSS 18.0, onde foi usada a estatística descritiva para caracterização da amostra e para a distribuição de frequência; Shapiro-Wilk para analisar a normalidade dos dados; o teste *t* de Student para avaliar as diferenças entre as médias do pré e pós-teste no grupo como um todo e para cada grupo (intragrupo); a análise de variância através do *General Linear Model* para avaliar as diferenças entre os métodos de treinamento (intergrupos), usando o teste *within-subjects effects* e o teste *Between-subjects effects*; além da Correlação linear de Pearson para verificar a associação entre as variáveis. Foi adotado para a análise, um nível de significância de $p \leq 0,05$.

Resultados

4

IMPACTO DE DIFERENTES PROGRAMAS DE TREINAMENTO PARA RESISTÊNCIA
AERÓBIA APLICADO A JOVENS ATLETAS DE FUTEBOL

4. RESULTADOS

A composição final da amostra, formada por 28 jogadores, sendo sete em cada grupo, tendo 7 atletas do Clube Municipal Ananindeua (25,0%), 5 do Sport Club Belém (17,9%), 3 da Tuna Luso Brasileira (10,7%), 3 do Val Paraíso Clube (10,7%), 3 do Paysandú Sport Club (10,7%), 2 do Projeto Bom de Bola Bom de Escola (7,1%), 2 do Projeto UEPA Futebol (7,1%), 1 do Vila Rica Esporte Clube (3,6%), 1 do Esporte Clube Cruz Azul (3,6%) e 1 do Clube de Futebol Zico (3,6%).

Quanto a posição de jogo, 14 atuam no meio de campo (50,0%), 6 são atacantes (21,4%), 5 atuam nas laterais (17,9%) e 3 são zagueiros (10,7%).

Quanto ao tempo de treinamento de futebol, os componentes da amostra apresentaram média superior a 1,5 anos de prática. Com relação à idade se pode verificar $17,43 \pm 0,84$ anos, evidenciando uma amostra jovem e homogênea.

Do ponto de vista etário, o G1 apresentou idade de $17,79 \pm 0,97$ anos, o G2 de $17,57 \pm 0,85$ anos, o G3 de $17,50 \pm 0,94$ anos e o G4 de $17,43 \pm 0,65$ anos.

4.1. PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL

Na tabela 12 se pode observar os dados relativos às características antropométricas, de composição corporal e de bioimpedância elétrica da amostra como um todo, vistas antes e depois do treinamento, além da comparação entre os dois momentos.

Tabela 12 - Características descritivas da amostra em geral para as variáveis antropométricas, de composição corporal e de bioimpedância elétrica e teste *t* de *Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	t	p
Peso (Kg)	62,57 \pm 7,09	63,47 \pm 7,33	-3,47	<0,01*
Estatura (cm)	170,88 \pm 5,64	171,46 \pm 5,60	-7,13	<0,01*
Percentual de gordura (%)	11,61 \pm 2,07	11,42 \pm 2,11	1,85	0,08
Percentual de massa ósseo(%)	17,74 \pm 1,50	17,55 \pm 1,38	1,75	0,09
Percentual de massa muscular(%)	46,55 \pm 1,91	46,93 \pm 1,73	-3,21	<0,01*
Peso gordo (Kg)	7,35 \pm 2,04	7,34 \pm 2,17	0,06	0,96
Peso ósseo (Kg)	11,04 \pm 1,03	11,08 \pm 0,96	-0,54	0,60
Peso muscular (Kg)	29,10 \pm 3,26	29,75 \pm 3,31	-4,41	<0,01*
Índice de massa corporal (Kg/m ²)	21,40 \pm 1,89	21,56 \pm 1,96	-1,49	0,15
Componente endomórfico	2,70 \pm 1,02	2,62 \pm 1,02	1,41	0,17
Componente mesomórfico	3,22 \pm 0,76	3,27 \pm 0,84	-0,81	0,43
Componente ectomórfico	2,99 \pm 0,93	2,96 \pm 0,92	0,99	0,33
Taxa metabólica basal (Kcal/dia)	1766,86 \pm 115,40	1783,64 \pm 123,89	-3,62	<0,01*

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

A tabela 12 permite observar que ocorreram alterações estatisticamente significativas em diferentes variáveis após o período de treinamento realizado.

Se pode observar que os sujeitos aumentaram significativamente o peso corporal total, a estatura, o percentual de massa muscular, o peso muscular e a taxa metabólica basal.

As demais variáveis verificadas na tabela 12, não apresentaram diferença estatística após o período de treinamento realizado, entre os sujeitos da amostra.

Na figura 31 se pode observar as discretas alterações na distribuição dos sujeitos da amostra após o treinamento, no que diz respeito à classificação dos sujeitos quanto ao índice de massa corporal (IMC). Nele se pode observar uma redução no número de sujeitos classificados com sobrepeso e consequente aumento do número de sujeitos com peso normal.

Na figura 32 se pode observar as alterações ocorridas em consequência do treinamento realizado, sobre a classificação dos sujeitos quanto ao

somatotipo. Nele se pode constatar uma redução no número de sujeitos classificados como endomorfos e um aumento no número de sujeitos classificados como ectomorfos.

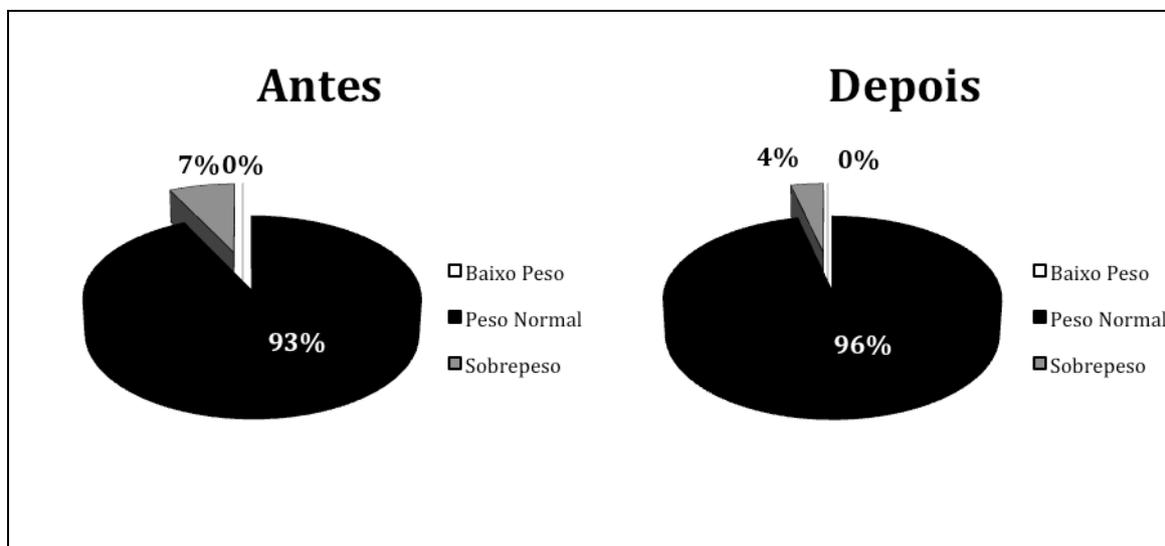


Figura 31 - Distribuição percentual da amostra através da classificação do índice de massa corporal antes e depois do treinamento

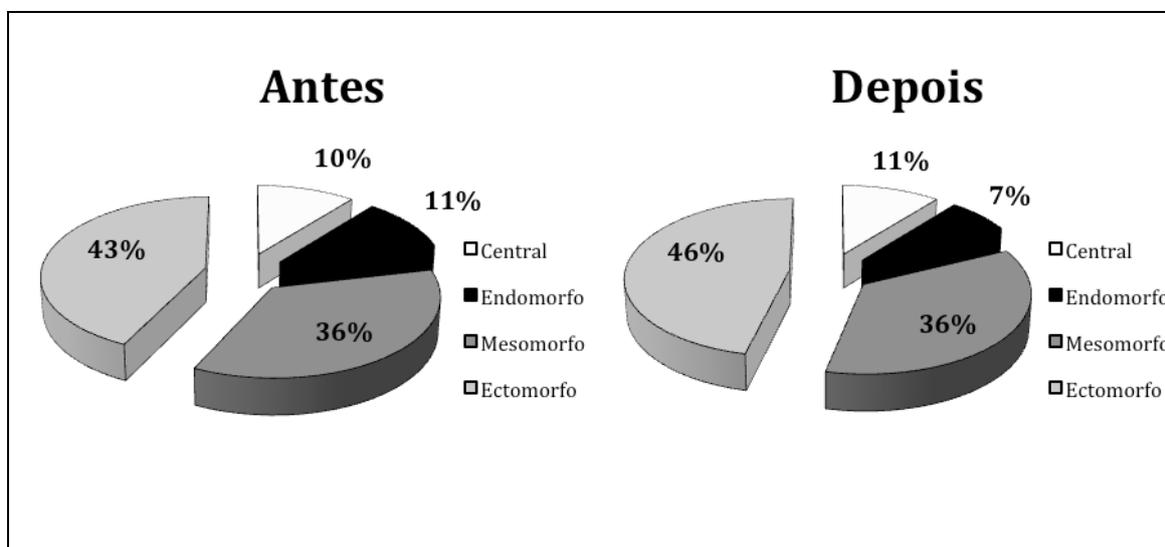


Figura 32 - Distribuição percentual da amostra através da classificação do somatotipo antes e depois do treinamento

Na tabela 13 se pode observar os dados relativos às características antropométricas, de composição corporal e de bioimpedância elétrica dos sujeitos do grupo 1, aqueles que receberam apenas o treinamento técnico,

vistas antes e depois do treinamento, além da comparação entre os dois momentos.

Como se pode constatar na tabela 13, somente a estatura sofreu alteração significativa no período de treinamento. Esta sofreu aumento significativo no período. Outro aspecto que se pode constatar é a homogeneização da amostra, verificada através da redução do desvio padrão das variáveis, após o treinamento.

Tabela 13 - Características descritivas do grupo 1 para as variáveis antropométricas, de composição corporal e de bioimpedância elétrica e de composição corporal e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	t	p
Peso (Kg)	61,46 \pm 5,80	61,64 \pm 4,88	-0,35	0,74
Estatura (cm)	170,97 \pm 4,67	171,64 \pm 4,61	-7,53	<0,01*
Percentual de gordura (%)	10,70 \pm 1,02	10,35 \pm 0,79	1,89	0,11
Percentual de massa óssea (%)	17,84 \pm 1,24	17,74 \pm 1,05	0,54	0,61
Percentual de massa muscular(%)	47,36 \pm 1,38	47,81 \pm 0,98	-1,43	0,20
Peso gordo (Kg)	6,62 \pm 1,23	6,41 \pm 0,94	1,21	0,27
Peso ósseo (Kg)	10,93 \pm 0,85	10,91 \pm 0,68	0,15	0,89
Peso muscular (Kg)	29,11 \pm 2,74	29,47 \pm 2,40	-1,76	0,13
Índice de massa corporal (Kg/m ²)	20,99 \pm 1,08	20,89 \pm 0,77	0,59	0,58
Componente endomórfico	2,26 \pm 0,49	2,09 \pm 0,27	1,43	0,20
Componente mesomórfico	3,24 \pm 0,78	3,18 \pm 0,59	0,39	0,71
Componente ectomórfico	3,16 \pm 0,44	3,25 \pm 0,34	-1,08	0,32
Taxa metabólica basal (Kcal/dia)	1746,57 \pm 103,51	1757,00 \pm 92,43	-1,21	0,27

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 14 se pode observar os dados relativos às características antropométricas, de composição corporal e de bioimpedância elétrica dos sujeitos do grupo 2, aqueles que recebeu treinamento técnico e treinamento físico leve, vistas antes e depois do treinamento, além da comparação entre os dois momentos.

Na tabela 14, nas variáveis relativas à antropometria, a composição corporal e a bioimpedância elétrica dos sujeitos do grupo 2, foram observados

aumentos significativos no peso corporal total, na estatura, no peso muscular e na massa corporal magra, além de uma maior homogeneização da amostra como consequência do treinamento realizado.

Tabela 14 - Características descritivas do grupo 2 para as variáveis antropométricas, de composição corporal e de bioimpedância elétrica e de composição corporal e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	t	p
Peso (Kg)	61,91 \pm 8,15	62,77 \pm 7,87	-3,02	0,02*
Estatura (cm)	170,96 \pm 6,94	171,57 \pm 6,88	-3,56	0,01*
Percentual de gordura (%)	11,68 \pm 1,69	11,43 \pm 1,30	1,16	0,29
Percentual de massa óssea (%)	18,19 \pm 1,72	18,23 \pm 1,48	-0,26	0,80
Percentual de massa muscular(%)	46,03 \pm 2,05	46,25 \pm 1,83	-0,93	0,39
Peso gordo (Kg)	7,29 \pm 1,74	7,21 \pm 1,44	0,53	0,62
Peso ósseo (Kg)	11,20 \pm 1,26	11,39 \pm 1,19	-2,31	0,06
Peso muscular (Kg)	28,50 \pm 3,97	29,04 \pm 3,97	-3,00	0,02*
Índice de massa corporal (Kg/m ²)	21,14 \pm 1,96	21,28 \pm 1,84	-1,73	0,14
Componente endomórfico	2,74 \pm 0,86	2,60 \pm 0,65	1,52	0,18
Componente mesomórfico	3,07 \pm 0,65	3,19 \pm 1,00	-0,73	0,49
Componente ectomórfico	3,12 \pm 1,00	3,08 \pm 0,94	0,94	0,38
Taxa metabólica basal (Kcal/dia)	1759,43 \pm 144,80	1775,43 \pm 144,65	-3,91	0,01*

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 15 se pode observar os dados relativos às características antropométricas, de composição corporal e de bioimpedância elétrica dos sujeitos do grupo 3, aqueles que recebeu treinamento técnico e treinamento físico intenso, vistas antes e depois do treinamento, além da comparação entre os dois momentos.

Na tabela 15 é possível observar os efeitos do treinamento sobre as variáveis antropométricas, de composição corporal e de bioimpedância sobre os sujeitos do grupo 3. Nela se pode constatar que o treinamento realizado não provocou nenhuma alteração significativa nas variáveis aqui apresentadas.

Tabela 15 - Características descritivas do grupo 3 para as variáveis antropométricas, de composição corporal e de bioimpedância elétrica e de composição corporal e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	t	p
Peso (Kg)	62,76 \pm 7,81	63,40 \pm 8,68	-10,8	0,32
Estatura (cm)	170,69 \pm 7,25	170,99 \pm 7,39	-2,29	0,06
Percentual de gordura (%)	11,00 \pm 1,46	10,75 \pm 1,46	2,17	0,07
Percentual de massa óssea (%)	17,56 \pm 1,35	17,46 \pm 1,21	0,42	0,69
Percentual de massa muscular(%)	47,34 \pm 1,28	47,69 \pm 1,85	-1,79	0,13
Peso gordo (Kg)	6,95 \pm 1,56	6,87 \pm 1,71	0,52	0,62
Peso ósseo (Kg)	10,96 \pm 1,10	11,00 \pm 1,06	-0,38	0,72
Peso muscular (Kg)	29,72 \pm 3,90	30,25 \pm 4,22	-1,43	0,20
Índice de massa corporal (Kg/m ²)	21,48 \pm 1,74	21,61 \pm 1,94	-0,38	0,72
Componente endomórfico	2,43 \pm 0,71	2,33 \pm 0,78	1,12	0,31
Componente mesomórfico	3,20 \pm 0,94	3,40 \pm 0,89	-1,83	0,12
Componente ectomórfico	2,92 \pm 0,86	2,88 \pm 0,90	0,49	0,64
Taxa metabólica basal (Kcal/dia)	1768,29 \pm 134,29	1784,29 \pm 159,71	-1,25	0,26

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 16 se pode observar os dados relativos às características antropométricas, de composição corporal e de bioimpedância elétrica dos sujeitos do grupo 4, aqueles que recebeu treinamento técnico e treinamento físico-técnico, vistas antes e depois do treinamento, além da comparação entre os dois momentos.

Tabela 16 - Características descritivas do grupo 4 para as variáveis antropométricas, de composição corporal e de bioimpedância elétrica e de composição corporal e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	t	p
Peso (Kg)	62,07 \pm 8,12	63,41 \pm 8,52	-3,44	0,01*
Estatura (cm)	169,47 \pm 5,13	170,20 \pm 4,72	-3,41	0,01*
Percentual de gordura (%)	12,55 \pm 3,32	12,60 \pm 3,50	-0,18	0,86
Percentual de massa óssea (%)	17,84 \pm 2,04	17,33 \pm 1,83	1,98	0,10
Percentual de massa muscular(%)	45,51 \pm 2,37	45,97 \pm 2,31	-2,01	0,09
Peso gordo (Kg)	7,98 \pm 3,25	8,22 \pm 3,59	-1,12	0,31
Peso ósseo (Kg)	10,98 \pm 1,06	10,89 \pm 0,95	0,75	0,48
Peso muscular (Kg)	28,16 \pm 2,96	29,02 \pm 2,77	-3,28	0,02*
Índice de massa corporal (Kg/m ²)	21,62 \pm 2,74	21,90 \pm 2,83	-1,78	0,13
Componente endomórfico	3,13 \pm 1,65	3,17 \pm 1,65	-0,31	0,78
Componente mesomórfico	3,40 \pm 0,87	3,34 \pm 1,02	0,66	0,53
Componente ectomórfico	2,86 \pm 1,36	2,79 \pm 1,30	0,89	0,41
Taxa metabólica basal (Kcal/dia)	1753,86 \pm 107,74	1772,00 \pm 117,92	-1,89	0,11

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 16 se pode observar aumentos significativos no peso corporal total, na estatura e no peso muscular.

Na figura 33 se pode constatar as variáveis antropométricas e de composição corporal que apresentaram alteração estatística após os treinamentos. Nela se pode constatar o aumento no peso corporal no G2 (1,39%) e no G4 (2,16%); o aumento na estatura no G1 (0,39%) e no G4 (0,43%); o aumento no peso muscular no G2 (1,89%) e no G4 (3,05%); além do aumento na taxa metabólica basal no G2 (0,91%).

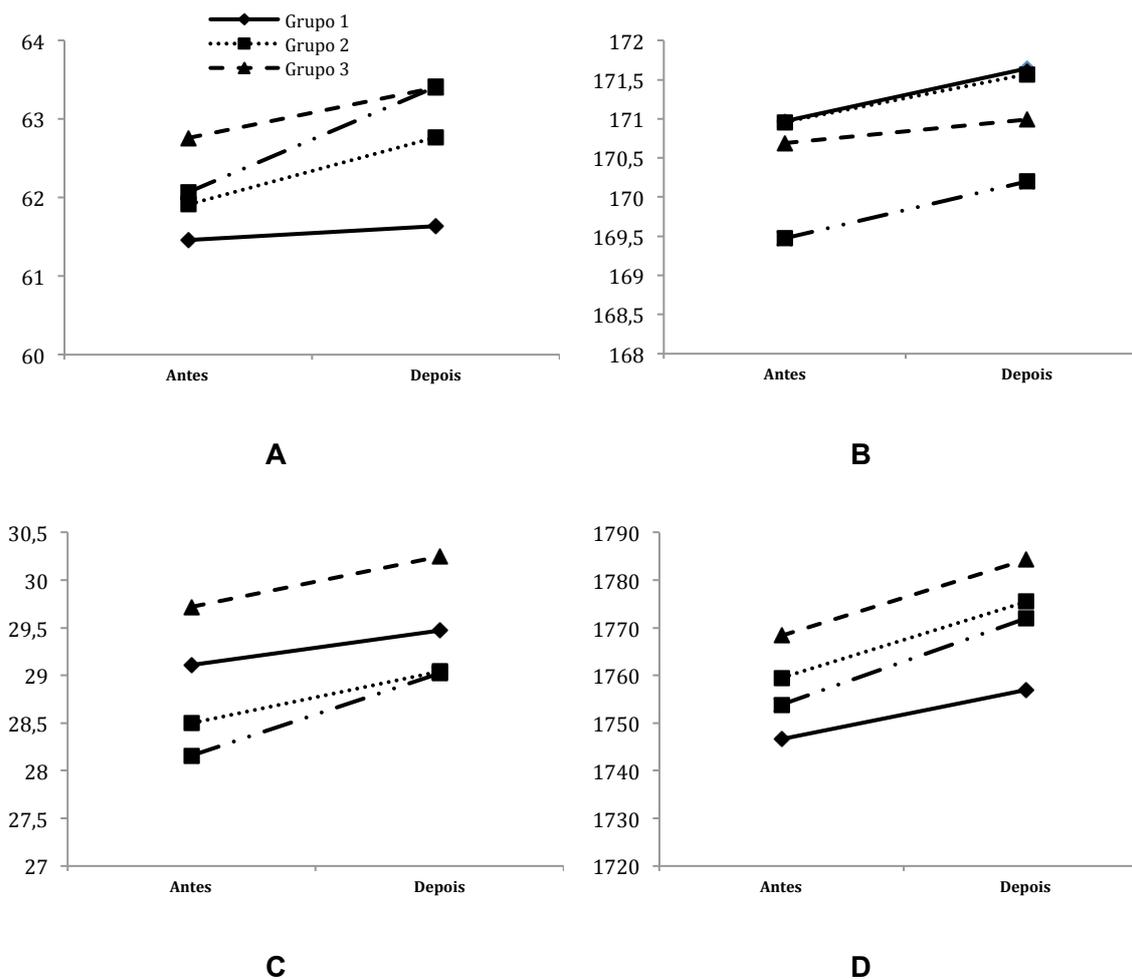


Figura 33 - Variáveis com ganho significativo ($p < 0,05$) na antropometria e composição corporal: (A) Peso Corporal (B) Estatura (C) Peso Muscular e (D) Taxa Metabólica Basal nos 4 grupos

Na tabela 17 se pode observar os dados da comparação entre os grupos através da análise de *General Linear Model* quanto aos efeitos dos diferentes procedimentos de treinamento dos quatro grupos da investigação para as variáveis relativas à antropometria, a composição corporal e a bioimpedância elétrica.

4. RESULTADOS

Tabela 17 - *General Linear Model* entre (média ± desvio padrão) entre os grupos para as variáveis antropométricas, de composição corporal e de bioimpedância elétrica

Variável	Grupos				GLM			
	G 1	G 2	G 3	G 4	Huynh-Feldt		Efeito/Sujeitos	
					F	p	F	p
Peso (Kg)	61,5±5,8 61,6±4,9	61,9±8,2 62,8±7,9	62,8±7,8 63,4±8,7	62,1±8,1 63,4±8,5	1,14	0,35	0,05	0,98
Estatura (cm)	171,0±4,7 171,6±4,6	171,0±6,9 171,6±6,9	170,7±7,3 171,0±7,4	169,5±5,1 170,2±4,7	0,72	0,55	1,38	0,27
Percentual de gordura(%)	10,7±1,0 10,4±0,8	11,7±1,7 11,4±1,3	11,0±1,5 10,8±1,5	12,6±3,3 12,6±3,5	1,26	0,31	0,31	0,82
Percentual de massa óssea(%)	17,8±1,2 17,7±1,1	18,2±1,7 18,2±1,5	17,6±1,4 17,5±1,2	17,8±2,0 17,3±1,8	0,21	0,89	2,19	0,12
Percentual massa muscular(%)	47,4±1,4 47,8±1,0	46,0±2,1 46,3±1,8	47,3±1,3 47,7±1,9	45,5±2,4 46,0±2,3	1,19	0,33	0,71	0,55
Peso gordo (Kg)	6,6±1,2 6,41±0,94	7,3±1,7 7,21±1,44	7,0±1,6 6,87±1,71	8,0±3,3 8,22±3,59	1,04	0,39	0,21	0,89
Peso ósseo (Kg)	10,9±0,6 10,9±0,7	11,2±1,3 11,4±1,2	11,0±1,1 11,0±1,1	11,0±1,1 10,9±0,9	0,63	0,60	0,24	0,87
Peso muscular (Kg)	29,1±2,7 29,5±2,4	28,5±4,0 29,0±4,0	29,7±3,9 30,3±4,2	28,2±3,0 29,0±2,8	0,55	0,66	0,24	0,87
Índice de massa corporal (Kg/m ²)	21,0±1,1 20,9±0,8	21,1±2,0 21,3±1,8	21,5±1,7 21,6±1,9	21,6±2,7 21,9±2,8	0,74	0,54	0,30	0,14
Componente endomórfico	2,3±0,5 2,1±0,3	2,7±0,9 2,6±0,7	2,4±0,7 2,3±0,8	3,1±1,7 3,2±1,7	0,74	0,54	0,30	0,14
Componente mesomórfico	3,2±0,8 3,2±0,6	3,1±0,7 3,2±1,0	3,2±0,9 3,4±0,9	3,4±0,9 3,3±1,0	0,89	0,46	0,11	0,96
Componente ectomórfico	3,2±0,4 3,3±0,3	3,1±1,0 3,1±0,9	2,9±0,9 2,9±0,9	2,9±1,4 2,8±1,3	0,96	0,43	0,24	0,87
Taxa metabólica basal (Kcal/dia)	1746,6±103,5 1757,0±92,4	1759,4±144,8 1775,4±144,7	1768,3±134,3 1784,3±159,7	1753,9±107,7 1772,0±117,9	0,13	0,94	0,05	0,99

* Diferenças significativas entre os grupos

Na tabela 17 é possível notar que quando se comparou os efeitos dos treinamentos entre os quatro grupos, portanto, entre os quatro diferentes

procedimentos de treinamento adotados, não se verificou nenhuma diferença estatística. Dessa forma, quanto as variáveis relativas a antropometria, a composição corporal e a bioimpedância elétrica, não se pode constatar diferença nos efeitos dos diferentes treinamentos adotados junto aos sujeitos da amostra.

4.2. PARÂMETROS CARDIOPULMUNARES

Na tabela 18 se estão apresentados os dados cardiopulmonares medidos em repouso, considerados os sujeitos da amostra como um todo, bem como a comparação destes entre os dois momentos de avaliação, antes e depois do treinamento.

Tabela 18 - Características descritivas da amostra em geral para as variáveis cardiopulmonares em repouso e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	t	p
Frequência cardíaca (bpm)	59,96 \pm 7,86	57,32 \pm 6,34	2,38	0,03*
Pressão arterial sistólica(mmHg)	117,14 \pm 7,98	108,21 \pm 10,73	5,61	<0,01*
Pressão arterial diastólica(mmHg)	69,82 \pm 7,87	63,39 \pm 10,37	2,83	0,01*
Capacidade vital (l)	4,53 \pm 0,49	4,76 \pm 0,65	-3,46	<0,01*
Volume expiratório em 1" (l)	3,79 \pm 0,41	3,97 \pm 0,52	-2,27	0,03*

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 18 se pode observar alterações estatisticamente significativas em todas as variáveis relativas a aspectos cardiopulmonares de repouso, em consequência dos procedimentos de treinamento adotados junto à amostra como um todo. Nela se pode constatar que reduziram significativamente a frequência cardíaca, a pressão arterial sistólica e a pressão arterial diastólica; enquanto sofreram aumentos significativos a capacidade vital e o volume expiratório no primeiro segundo. Tais achados podem evidenciar que o treinamento realizado, nas diferentes sistemáticas, é capaz de promover adaptações significativas nos sujeitos treinados.

Na tabela 19 são apresentados os dados relativos às variáveis cardiopulmonares em repouso dos sujeitos do grupo 1, além da comparação entre os dois momentos de testagem no grupo.

Na tabela 19 se pode observar que somente a pressão arterial sistólica apresentou redução significativa após o treinamento junto aos sujeitos do grupo 1. As demais variáveis cardiopulmonares em repouso não se alteraram estatisticamente. Isto permite afirmar que o treinamento técnico no futebol adotado junto a amostra não foi capaz de promover adaptações cardiopulmonares de repouso importantes.

Tabela 19 - Características descritivas do grupo 1 para as variáveis de cardiopulmonares em repouso e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	t	p
Frequência cardíaca (bpm)	60,71 \pm 7,18	60,57 \pm 5,50	0,07	0,94
Pressão arterial sistólica(mmHg)	117,14 \pm 10,35	108,57 \pm 7,48	3,62	0,01*
Pressão arterial diastólica(mmHg)	67,14 \pm 8,09	65,71 \pm 9,32	0,37	0,73
Capacidade vital (l)	4,67 \pm 0,59	4,75 \pm 0,68	-0,91	0,40
Volume expiratório em 1" (l)	3,81 \pm 0,66	3,92 \pm 0,45	-0,69	0,52

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 20 são apresentados os dados relativos às variáveis cardiopulmonares em repouso dos sujeitos do grupo 2, além da comparação entre os dois momentos de testagem no grupo.

Tabela 20 - Características descritivas do grupo 2 para as variáveis de cardiopulmonares em repouso e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	t	p
Frequência cardíaca (bpm)	62,86 \pm 11,25	57,29 \pm 6,34	2,11	0,08
Pressão arterial sistólica(mmHg)	112,86 \pm 6,36	105,71 \pm 7,87	3,87	0,01*
Pressão arterial diastólica(mmHg)	71,43 \pm 9,00	58,57 \pm 10,69	5,35	<0,01*
Capacidade vital (l)	4,38 \pm 0,30	4,76 \pm 0,36	-3,01	0,02*
Volume expiratório em 1" (l)	3,87 \pm 0,33	3,97 \pm 0,53	-1,05	0,33

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 20, a qual mostra os dados relativos aos aspectos cardiopulmonares de repouso no grupo 2, foi observado um aumento significativo da capacidade vital dos sujeitos, além de reduções significativas nas pressões arteriais sistólica e diastólica, em consequência do treinamento realizado. Dessa forma se pode afirmar que os procedimentos de treinamento técnico e treinamento físico leve adotado junto ao grupo em questão, foram capazes de provocar adaptações cardiopulmonares em repouso significativas sobre a pressão arterial e sobre a capacidade vital dos sujeitos da amostra.

Na tabela 21 são apresentados os dados relativos às variáveis cardiopulmonares em repouso dos sujeitos do grupo 3, além da comparação entre os dois momentos de testagem no grupo.

Tabela 21 - Características descritivas do grupo 3 para as variáveis de cardiopulmonares em repouso e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes	Depois	t	p
	(média \pm DP)	(média \pm DP)		
Frequência cardíaca (bpm)	60,57 \pm 9,64	56,57 \pm 7,28	2,65	0,04*
Pressão arterial sistólica(mmHg)	119,29 \pm 5,35	109,29 \pm 13,05	2,65	0,04*
Pressão arterial diastólica(mmHg)	71,43 \pm 9,00	68,57 \pm 6,27	0,76	0,48
Capacidade vital (l)	4,50 \pm 0,59	4,80 \pm 0,92	-1,84	0,12
Volume expiratório em 1" (l)	3,72 \pm 0,45	4,08 \pm 0,60	-1,52	0,18

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 21, onde são apresentados os dados cardiopulmonares de repouso do grupo 3, é possível notar que somente as variáveis de frequência cardíaca e de pressão arterial sistólica é que sofreram alteração significativa em decorrência do treinamento realizado. Nota-se que ambas as variáveis reduziram significativamente após o treinamento, o que evidencia que o treinamento técnico combinado com treinamento físico intenso, foi capaz de provocar adaptações cardiopulmonares em repouso, significativas na redução da frequência cardíaca de repouso e na pressão arterial sistólica dos sujeitos da amostra.

Na tabela 22 são apresentados os dados relativos às variáveis cardiopulmonares em repouso dos sujeitos do grupo 4, além da comparação entre os dois momentos de testagem no grupo.

Na tabela 22 é possível observar que nenhuma das variáveis cardiopulmonares de repouso sofreu alteração estatística em decorrência do treinamento realizado junto ao grupo 4. Tais achados evidenciam que o treinamento físico-técnico não foi capaz de provocar adaptações cardiopulmonares em repouso importantes junto à amostra.

Tabela 22 - Características descritivas do grupo 4 para as variáveis de cardiopulmonares em repouso e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes	Depois	t	p
	(média \pm DP)	(média \pm DP)		
Frequência cardíaca (bpm)	57,14 \pm 1,95	55,71 \pm 7,27	0,58	0,58
Pressão arterial sistólica(mmHg)	116,43 \pm 9,88	107,14 \pm 14,10	1,93	0,10
Pressão arterial diastólica(mmHg)	69,29 \pm 6,07	60,71 \pm 13,05	1,30	0,24
Capacidade vital (l)	4,51 \pm 0,44	4,57 \pm 0,58	-0,42	0,69
Volume expiratório em 1" (l)	3,82 \pm 0,30	3,81 \pm 0,48	0,05	0,96

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 23 se pode observar os dados da comparação entre os grupos através da análise de *General Linear Model* quanto aos efeitos dos diferentes procedimentos de treinamento dos quatro grupos da investigação para as variáveis cardiopulmonares em repouso.

4. RESULTADOS

Tabela 23 - General Linear Model (média \pm desvio padrão) entre os grupos para as variáveis cardiopulmonares em repouso

Variável	Grupos				GLM			
	G 1	G 2	G 3	G 4	Huynh-Feldt		Efeito/Sujeitos	
					F	p	F	p
Frequência cardíaca (bpm)	60,7 \pm 7,2	62,9 \pm 11,3	60,6 \pm 9,6	57,1 \pm 1,9	0,75	0,54	0,72	0,55
Pressão arterial sistólica (mmHg)	117,1 \pm 10,4	112,9 \pm 6,4	119,3 \pm 5,4	116,4 \pm 9,9	0,47	0,71	0,34	0,80
	108,6 \pm 7,5	105,7 \pm 7,9	109,3 \pm 13,1	107,1 \pm 14,1				
			1					
Pressão arterial diastólica (mmHg)	67,1 \pm 8,1	71,4 \pm 9,0	71,4 \pm 9,0	69,3 \pm 6,1	0,47	0,70	0,87	0,47
Capacidade vital (l)	4,7 \pm 0,6	4,4 \pm 0,3	4,5 \pm 0,6	4,5 \pm 0,4	0,98	0,42	0,25	0,86
Volume expiratório em 1" (l)	3,8 \pm 0,7	3,9 \pm 0,3	3,7 \pm 0,5	3,8 \pm 0,3	0,16	0,92	0,68	0,57

* Diferenças significativas entre os grupos

Como se pode constatar na tabela 23, nenhuma diferença estatística foi verificada entre os quatro procedimentos de treinamento adotados junto à amostra, para as variáveis relativas aos componentes cardiopulmonares em repouso, o que evidencia que as diferenças observadas entre o antes e o depois do treinamento não foram significativas quando comparadas entre os quatro procedimentos de treinamento adotados.

A seguir, na tabela 24 se pode observar os dados relativos ao teste cardiopulmonar dos atletas da amostra como um todo antes e após o período de treinamento, bem como a comparação destes resultados.

Tabela 24 - Características descritivas da amostra em geral para as variáveis gerais do teste cardiopulmonar e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	t	p
Duração do teste (seg)	267,57 \pm 68,37	342,57 \pm 82,81	-7,92	<0,01*
Distância percorrida (Km)	0,58 \pm 0,17	0,78 \pm 0,24	-7,28	<0,01*
VO ₂ máximo (ml/Kg/min)	47,57 \pm 8,18	50,65 \pm 5,95	-2,85	0,01*
Percentual do VO ₂ máximo (%)	85,01 \pm 14,57	90,70 \pm 10,76	-2,94	0,01*
Potência máxima (W)	374,44 \pm 59,88	450,60 \pm 113,65	-4,85	<0,01*
Potência relativa (W/Kg)	6,04 \pm 1,06	7,22 \pm 1,80	-4,90	<0,01*
Frequência cardíaca máxima(bpm)	182,14 \pm 6,29	186,54 \pm 6,41	-2,81	0,01*
Percentual da F. C. Máxima (%)	89,92 \pm 3,06	92,20 \pm 3,25	-2,94	0,01*
Ventilação máxima (l/min)	90,18 \pm 10,59	92,47 \pm 14,50	-1,11	0,28
Percentual da ventilação máx. (%)	55,25 \pm 5,93	56,51 \pm 8,33	-1,01	0,32
Pressão arterial sistólica máx.(mmHg)	150,18 \pm 17,19	146,43 \pm 22,68	0,93	0,36
Pressão arterial diastólica máx. (mmHg)	72,14 \pm 7,00	65,71 \pm 8,36	3,73	<0,01*
Duplo produto (mmHg/bpm)	26814,64 \pm 3949,18	27947,68 \pm 4900,60	-1,46	0,16

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 24 se pode observar alterações significativas decorrentes do treinamento realizado, nas variáveis relativas ao teste cardiopulmonar realizado. Nela foi possível constatar aumentos significativos no tempo de realização dos testes, na distância total percorrida no teste, no consumo máximo de oxigênio, na potência máxima, na potência relativa, na frequência cardíaca máxima e no percentual da frequência cardíaca máxima; enquanto se observou uma redução significativa na pressão artéria diastólica máxima.

Na tabela 25 se pode observar os dados relativos ao teste cardiopulmonar dos atletas do grupo 1 antes e após o período de treinamento, bem como a comparação destes resultados.

4. RESULTADOS

Tabela 25 - Características descritivas do grupo 1 para as variáveis gerais do teste cardiopulmonar e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	t	p
Duração do teste (seg)	319,86 \pm 51,87	432,86 \pm 62,52	-8,05	<0,01*
Distância percorrida (Km)	0,71 \pm 0,15	1,04 \pm 0,20	-7,30	<0,01*
VO ₂ máximo (ml/Kg/min)	53,93 \pm 8,67	56,84 \pm 5,88	-1,16	0,29
Percentual do VO ₂ máximo (%)	96,73 \pm 14,89	102,33 \pm 10,03	-1,28	0,25
Potência máxima (W)	406,50 \pm 67,87	558,32 \pm 104,99	-5,73	<0,01*
Potência relativa (W/Kg)	6,63 \pm 1,03	9,07 \pm 1,67	-5,48	<0,01*
Frequência cardíaca máxima(bpm)	182,29 \pm 4,46	189,00 \pm 3,61	-3,18	0,02*
Percentual da F. C. Máxima (%)	90,19 \pm 2,22	93,70 \pm 1,68	-3,21	0,02*
Ventilação máxima (l/min)	88,33 \pm 15,21	94,96 \pm 15,13	-2,82	0,03*
Percentual da ventilação máx. (%)	53,90 \pm 7,24	57,91 \pm 6,70	-2,83	0,03*
Pressão arterial sistólica máx.(mmHg)	151,43 \pm 16,51	147,86 \pm 12,20	0,88	0,41
Pressão arterial diastólica máx. (mmHg)	68,57 \pm 4,76	69,29 \pm 5,35	-0,42	0,69
Duplo produto (mmHg/bpm)	26657,86 \pm 2465,37	28806,43 \pm 3625,87	-2,31	0,06

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 25 se observa nas variáveis gerais do teste cardiopulmonar no grupo 1, que ocorreram aumentos significativos no tempo de duração total do teste de esforço, na duração de realização do teste, na potência máxima e na relativa, na frequência cardíaca máxima e no percentual da frequência cardíaca máxima alcançado, na ventilação máxima e no percentual da ventilação máxima atingido.

Na tabela 26 se pode observar os dados relativos ao teste cardiopulmonar dos atletas do grupo 2 antes e após o período de treinamento, bem como a comparação destes resultados.

4. RESULTADOS

Tabela 26 - Características descritivas do grupo 2 para as variáveis gerais do teste cardiopulmonar e teste *t* de Student comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	t	p
Duração do teste (seg)	255,86 \pm 84,11	356,57 \pm 78,78	-6,00	<0,01*
Distância percorrida (Km)	0,55 \pm 0,21	0,81 \pm 0,24	-5,68	<0,01*
VO ₂ máximo (ml/Kg/min)	47,39 \pm 8,26	49,03 \pm 4,14	-0,98	0,37
Percentual do VO ₂ máximo (%)	84,76 \pm 15,30	87,80 \pm 7,96	-1,01	0,35
Potência máxima (W)	347,07 \pm 57,04	438,49 \pm 144,17	-2,44	0,05*
Potência relativa (W/Kg)	5,69 \pm 1,26	7,30 \pm 2,03	-3,47	0,01*
Frequência cardíaca máxima(bpm)	184,29 \pm 7,11	188,71 \pm 4,61	-1,32	0,24
Percentual da F. C. Máxima (%)	90,97 \pm 3,38	93,27 \pm 2,46	-1,40	0,21
Ventilação máxima (l/min)	87,91 \pm 13,44	91,56 \pm 12,94	-0,88	0,41
Percentual da ventilação máx. (%)	53,93 \pm 8,14	55,94 \pm 7,58	-0,83	0,44
Pressão arterial sistólica máx.(mmHg)	149,29 \pm 16,94	147,14 \pm 17,99	0,53	0,62
Pressão arterial diastólica máx. (mmHg)	73,57 \pm 7,48	62,14 \pm 6,99	4,82	<0,01*
Duplo produto (mmHg/bpm)	28142,14 \pm 5285,22	28125,00 \pm 4828,56	0,01	0,99

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 26, quanto as variáveis gerais do teste cardiopulmonar do grupo 2, se pode observar aumentos significativos no tempo de duração total do teste, na distância total percorrida e nas potências máxima e relativa alcançadas, além de uma redução significativa na pressão arterial diastólica durante o teste.

Na tabela 27 se pode observar os dados relativos ao teste cardiopulmonar dos atletas do grupo 3 antes e após o período de treinamento, bem como a comparação destes resultados.

Na tabela 27, onde se pode observar os dados gerais do teste cardiopulmonar do grupo 3, é possível constatar alterações significativas provocadas pelo treinamento realizado. Nela se pode constatar aumentos significativos apenas no tempo de duração do teste, na distância total percorrida na esteira e nas potências máxima e relativa.

4. RESULTADOS

Tabela 27 - Características descritivas do grupo 3 para as variáveis gerais do teste cardiopulmonar e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	t	p
Duração do teste (seg)	273,57 \pm 63,65	333,86 \pm 53,78	-6,57	<0,01*
Distância percorrida (Km)	0,60 \pm 0,16	0,75 \pm 0,15	-5,94	<0,01*
VO ₂ máximo (ml/Kg/min)	46,87 \pm 5,41	49,59 \pm 4,18	-1,04	0,34
Percentual do VO ₂ máximo (%)	83,74 \pm 9,41	88,57 \pm 7,31	-1,03	0,35
Potência máxima (W)	381,44 \pm 54,50	443,67 \pm 52,78	-2,89	0,03*
Potência relativa (W/Kg)	6,15 \pm 1,08	7,08 \pm 1,00	-2,82	0,03*
Frequência cardíaca máxima(bpm)	177,57 \pm 6,43	184,43 \pm 2,70	-2,31	0,06
Percentual da F. C. Máxima (%)	87,67 \pm 3,06	91,03 \pm 1,46	-2,28	0,06
Ventilação máxima (l/min)	92,17 \pm 5,86	91,77 \pm 14,52	0,07	0,94
Percentual da ventilação máx. (%)	56,69 \pm 3,50	56,37 \pm 9,01	0,09	0,93
Pressão arterial sistólica máx.(mmHg)	152,14 \pm 13,50	133,57 \pm 25,77	1,86	0,11
Pressão arterial diastólica máx. (mmHg)	72,14 \pm 9,06	66,43 \pm 8,02	1,55	0,17
Duplo produto (mmHg/bpm)	25982,86 \pm 922,26	25658,57 \pm 5288,29	0,17	0,87

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 28 se pode observar os dados relativos ao teste cardiopulmonar dos atletas do grupo 4 antes e após o período de treinamento, bem como a comparação destes resultados.

4. RESULTADOS

Tabela 28 - Características descritivas do grupo 4 para as variáveis gerais do teste cardiopulmonar e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	t	p
Duração do teste (seg)	239,00 \pm 46,72	271,86 \pm 39,74	-1,68	0,15
Distância percorrida (Km)	0,51 \pm 0,11	0,59 \pm 0,11	-1,73	0,13
VO ₂ máximo (ml/Kg/min)	42,44 \pm 6,93	48,01 \pm 5,42	-2,88	0,03*
Percentual do VO ₂ máximo (%)	75,70 \pm 11,89	85,93 \pm 9,66	-2,94	0,03*
Potência máxima (W)	351,77 \pm 54,06	372,54 \pm 48,88	-1,10	0,31
Potência relativa (W/Kg)	5,69 \pm 0,75	5,91 \pm 0,66	-0,72	0,50
Frequência cardíaca máxima (bpm)	184,86 \pm 5,05	185,00 \pm 10,77	-0,04	0,97
Percentual da F. C. Máxima (%)	91,17 \pm 2,54	91,40 \pm 5,33	-0,12	0,91
Ventilação máxima (l/min)	87,00 \pm 11,90	87,36 \pm 17,89	-0,08	0,94
Percentual da ventilação máx. (%)	54,00 \pm 6,71	54,09 \pm 11,03	-0,03	0,98
Pressão arterial sistólica máx. (mmHg)	146,43 \pm 24,10	152,82 \pm 29,13	-0,67	0,53
Pressão arterial diastólica máx. (mmHg)	73,57 \pm 6,27	65,00 \pm 11,90	1,98	0,10
Duplo produto (mmHg/bpm)	26109,29 \pm 5725,87	28324,29 \pm 6022,79	-1,32	0,24

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 28, que trata das variáveis relativas ao aspecto geral do teste cardiopulmonar realizado no grupo 4, se pode notar a ocorrência de algumas alterações significativas. Dentre elas estão os aumentos significativos no VO₂ máximo e no percentual do VO₂ máximo atingido no teste.

Na figura 34 se pode constatar as variáveis gerais do teste cardiopulmonar onde ocorreram alterações estatísticas. Nela se pode observar o aumento na duração do teste de esforço nos grupos G1 (35,33%), G2 (39,36%) e G3 (22,04%); o aumento na distância total percorrida no teste de esforço nos grupos G1 (46,48%), G2 (47,27%) e G4 (25,00%); o aumento na potência máxima nos grupos G1 (37,10), G2 (26,34%) e G3 (14,31%); e o aumento na potência relativa nos grupos G1 (36,80%), G2 (28,30%) e G3 (15,12%).

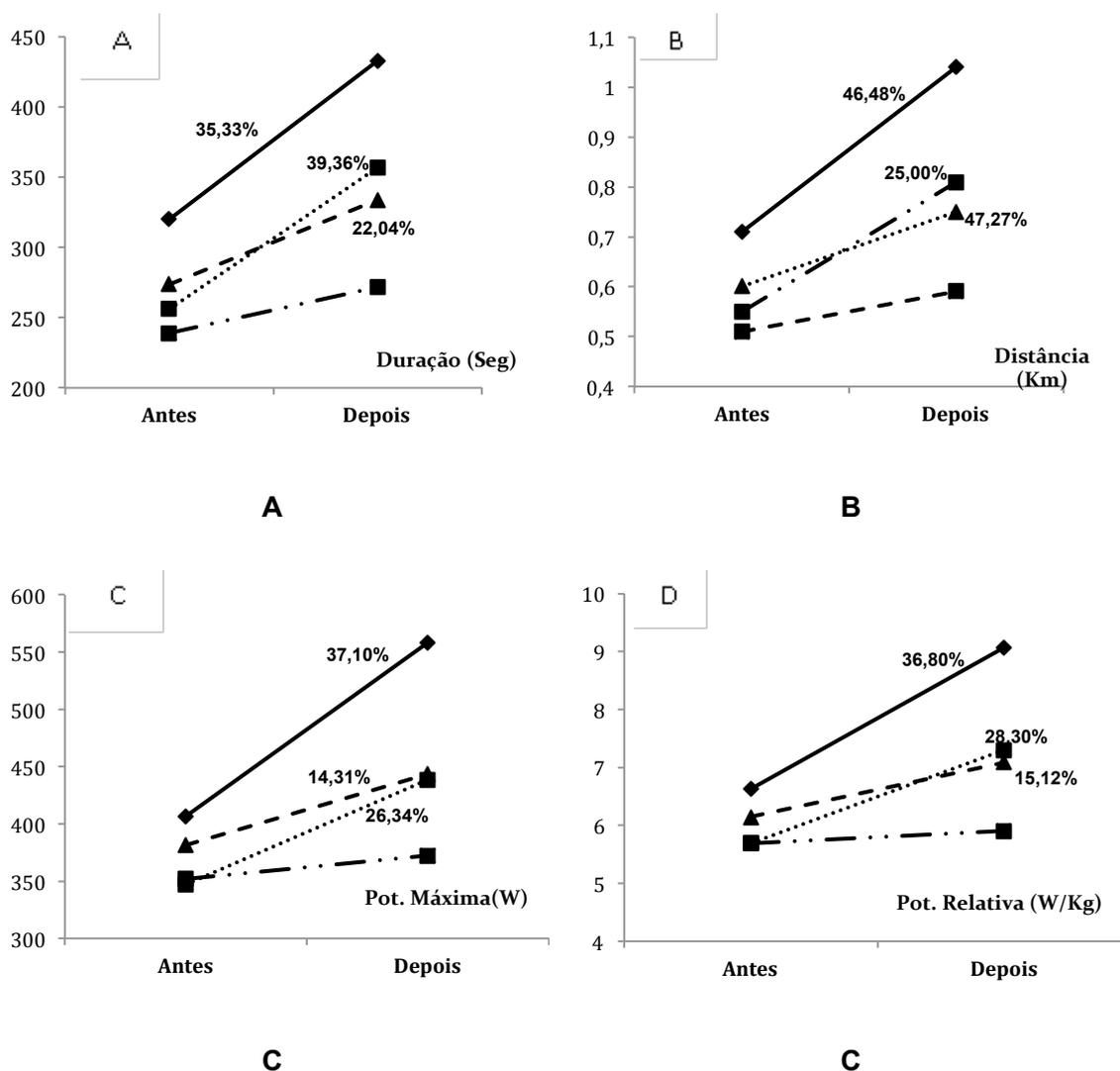


Figura 34 - Variáveis com ganho significativo ($p < 0,05$) no aspecto geral do teste cardiopulmonar (A) Duração do Teste (B) Distância Percorrida no teste (C) Potência Máxima Atingida e (D) Potência Relativa Atingida nos 4 grupos

Na figura 35 se pode constatar outras variáveis gerais do teste cardiopulmonar onde ocorreram alterações estatísticas. Nela se pode observar o aumento na frequência cardíaca máxima atingida no G1 (3,68%); o aumento no percentual da frequência cardíaca máxima atingido no G1 (3,89%); o aumento na ventilação máxima no G1 (7,51%); e o aumento no percentual da ventilação máxima atingido no G1 (7,44%). Como se pode notar, somente o G1, aquele que recebeu treinamento apenas o técnico é que apresentou alguma alteração nas variáveis aqui discutidas.

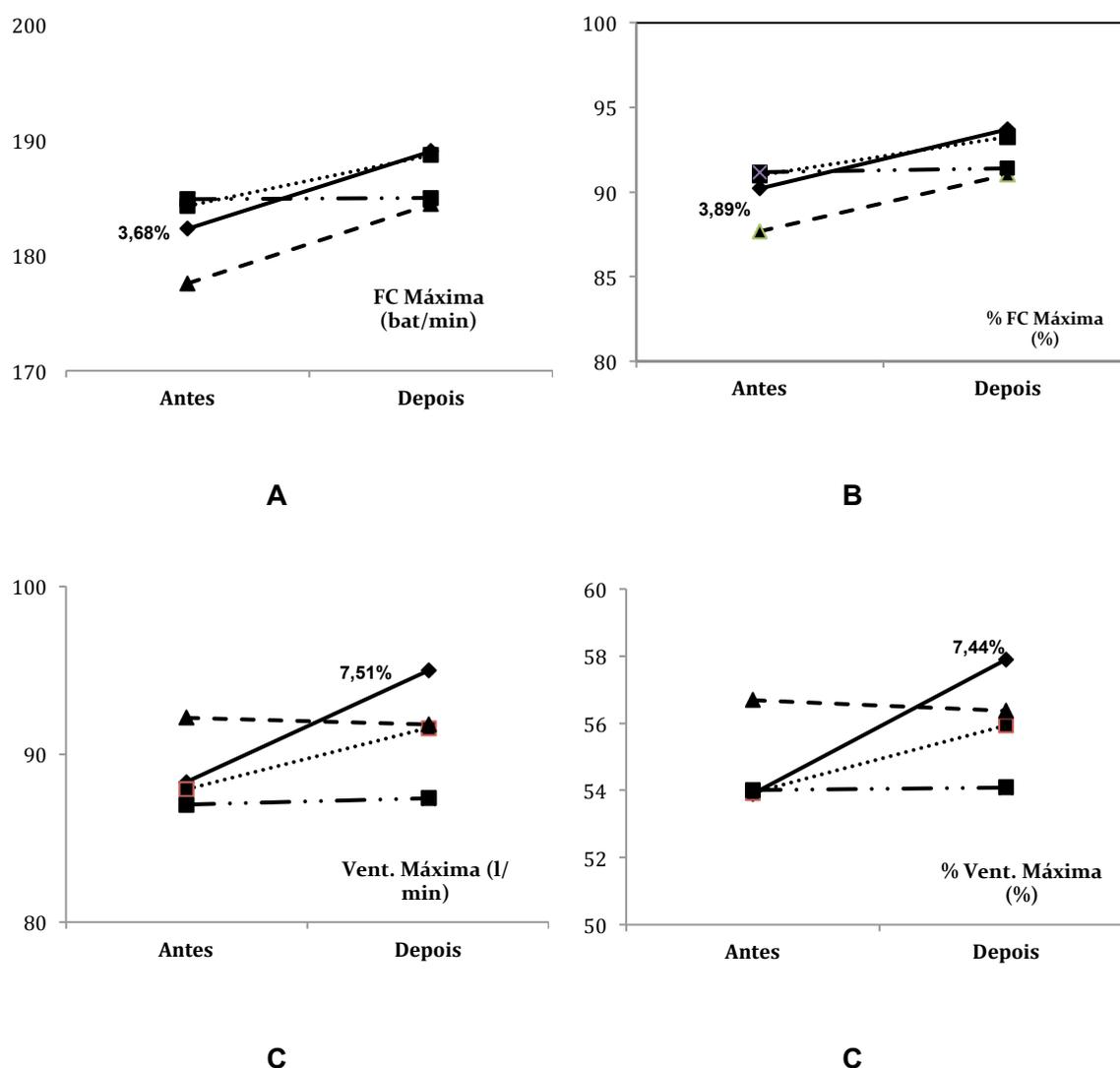


Figura 35 - Variáveis com ganho significativo ($p < 0,05$) no aspecto geral do teste cardiopulmonar (A) Frequência Cardíaca Máxima Atingida (B) Percentual da Frequência Cardíaca Máxima Atingido (C) Ventilação Máxima Atingida e (D) Percentual da Ventilação Máxima Atingido nos 4 grupos

Na figura 36 se pode constatar outras variáveis gerais do teste cardiopulmonar onde ocorreram alterações estatísticas. Nela se pode observar a redução na pressão arterial diastólica no G2 (15,54%); e o aumento VO_2 máximo (13,12%) e no percentual do VO_2 máximo (13,51%) no G4. Como se pode notar, os grupos G1 (treinamento técnico) e G3 (treinamento técnico e físico no limiar anaeróbico) não sofreram nenhuma alteração estatística nesta variáveis aqui discutidas.

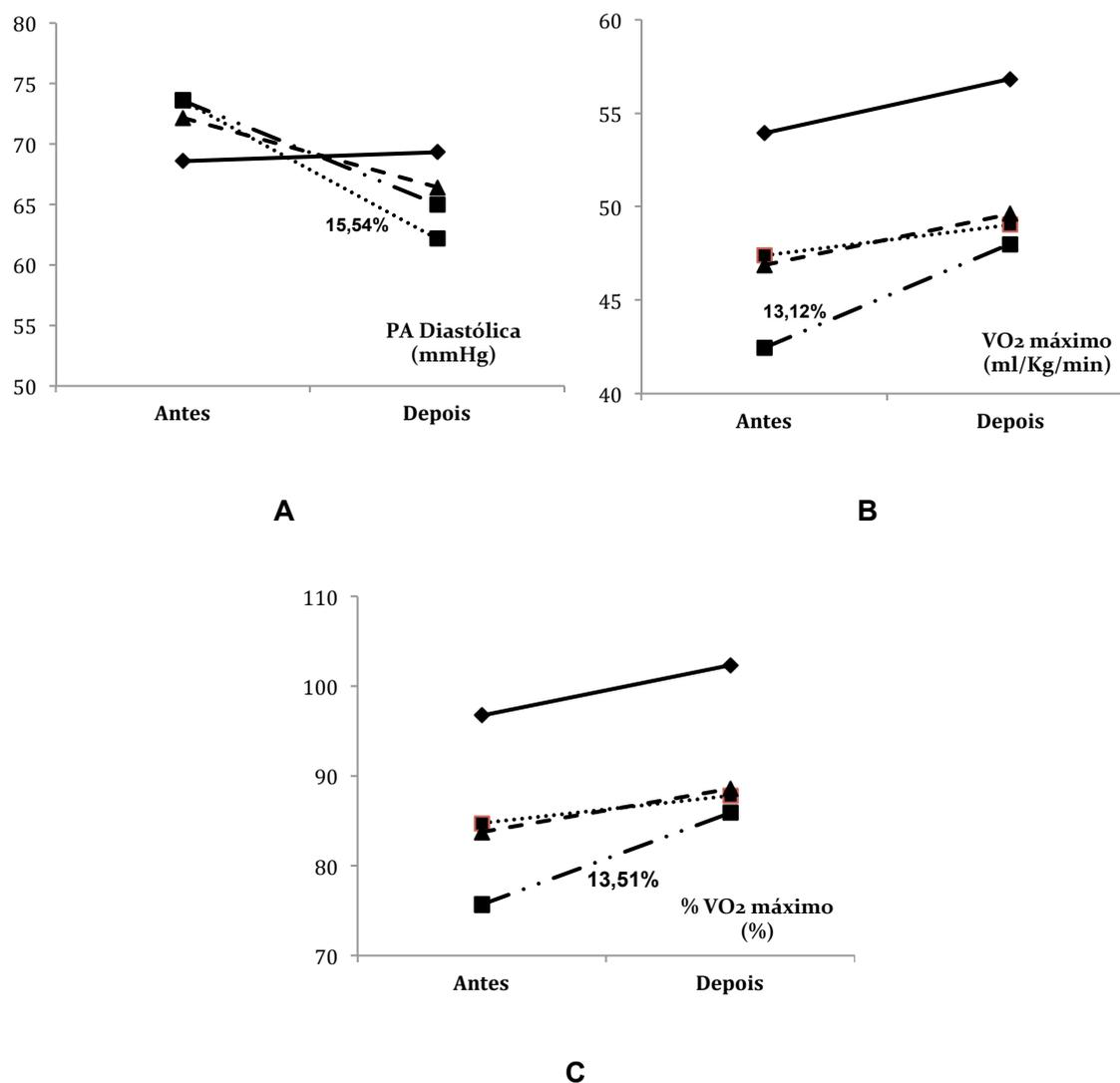


Figura 36 - Variáveis com ganho significativo ($p < 0,05$) no aspecto geral do teste cardiopulmonar (A) Pressão Arterial Diastólica Atingida (B) VO_2 Máximo Atingido (C) Percentual do VO_2 Máximo Atingido nos 4 grupos

Na tabela 29 se pode observar os dados da comparação entre os grupos através da análise de *General Linear Model* quanto aos efeitos dos diferentes procedimentos de treinamento dos quatro grupos da investigação para as variáveis gerais do teste cardiopulmonar.

4. RESULTADOS

Tabela 29 - *General Linear Model* (média ± desvio padrão) entre os grupos para as variáveis gerais do teste cardiopulmonar

Variável	Grupos				GLM			
	G 1	G 2	G 3	G 4	Huynh-Feldt		Efeito/Sujeitos	
					F	p	F	p
Duração do teste (seg)	319,9±51,9	255,9±84,1	273,6±63,7	239,0±46,7				
	432,9±62,5	356,6±78,8	333,9±53,8	271,9±39,7	5,37	0,01*	1,12	0,36
Distância percorrida (Km)	0,7±0,2	0,6±0,2	0,6±0,2	0,5±0,1				
	1,0±0,2	0,8±0,2	0,8±0,2	0,6±0,1	4,89	0,01*	1,19	0,33
VO ₂ máximo (ml/Kg/min)	53,9±8,7	47,4±8,3	46,9±5,4	42,4±6,9				
	56,8±5,9	49,0±4,1	49,6±4,2	48,0±5,4	2,02	0,14	1,86	0,16
Percentual do VO ₂ máximo (%)	96,7±14,9	84,8±15,3	83,7±9,4	75,7±11,9				
	102,3±10,0	87,8±8,0	88,6±7,3	85,9±9,7	2,00	0,14	2,06	0,13
Potência máxima (W)	406,5±67,9	347,1±57,0	381,4±54,5	351,8±54,1				
	558,3±105,0	438,5±144,2	443,7±52,8	372,5±48,9	1,99	0,14	1,69	0,20
Potência relativa (W/Kg)	6,6±1,0	5,7±1,3	6,2±1,1	5,7±0,8				
	9,07±1,67	7,30±2,03	7,08±1,00	5,91±0,66	3,32	0,04*	2,10	0,13
Freq. cardíaca máxima (bpm)	182,3±4,5	184,3±7,1	177,6±6,4	184,9±5,1				
	189,0±3,6	188,7±4,6	184,4±2,7	185,0±10,8	3,01	0,05*	0,52	0,67
Percentual da F. C. Máxima (%)	90,2±2,2	91,0±3,4	87,7±3,1	91,2±2,5				
	93,7±1,7	93,3±2,5	91,0±1,5	91,4±5,3	3,02	0,05*	0,43	0,73
Ventilação máxima (l/min)	88,3±15,2	87,9±13,4	92,2±5,9	87,0±11,9				
	95,0±15,1	91,6±12,9	91,8±14,5	87,4±17,9	1,77	0,18	0,22	0,88
% da ventilação máx. (%)	53,9±7,2	53,9±8,1	56,7±3,5	54,0±6,7				
	57,9±6,7	55,9±7,6	56,4±9,0	54,1±11,0	1,83	0,17	0,28	0,84
P. A. sistólica máxima (mmHg)	151,4±16,5	149,3±16,9	152,1±13,5	146,4±24,1				
	147,9±12,2	147,1±18,0	133,57±25,8	152,8±29,1	0,32	0,81	1,26	0,31
P. A. diastólica máxima (mmHg)	68,6±4,8	73,6±7,5	72,1±9,1	73,6±6,3				
	69,3±5,4	62,1±7,0	66,4±8,0	65,0±11,9	0,13	0,94	1,12	0,36
Duplo produto (mmHg/bpm)	26657±2465	28142±5285	25983±922	26109±5726				
	28806±3626	28125±4829	25659±5288	28324±6023	0,11	0,95	0,89	0,46

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Como se pode observar na tabela 29, onde estão apresentados os dados relativos ao componente cardiopulmonar geral do teste nos atletas dos

diferentes grupos da pesquisa, que no teste entre os sujeitos (índice de Huynh-Feldt), o tipo de treinamento realizado provocou diferença significativa na variação do tempo de duração total do teste, onde nos grupos 1 e 2 após o treinamento, o teste foi realizado por um tempo maior que nos grupos 3 e 4. Da mesma forma se pode observar que a distância total percorrida no teste antes e depois do treinamento, no teste entre os sujeitos (índice de Huynh-Feldt), apresentou diferença significativa na variação desta variável, onde no grupo 1 após o treinamento, o teste foi realizado por uma distância maior que nos demais grupos. Com relação à potência relativa atingida no teste, se verificou no teste entre os sujeitos (índice de Huynh-Feldt), diferença significativa na variação desta variável, onde nos grupos 1 e 2 após o treinamento, o teste foi realizado com uma maior potência que nos demais grupos. Quanto à frequência cardíaca máxima atingida no teste, verificou-se no teste entre os sujeitos (índice de Huynh-Feldt), diferença significativa na variação desta variável, onde nos grupos 1, 2 e 3 após o treinamento, o teste foi realizado com uma maior frequência cardíaca que no grupo 4. Com relação ao percentual da frequência cardíaca máxima atingido no teste, se pode verificar no teste entre os sujeitos (índice de Huynh-Feldt), diferença significativa na variação desta variável, onde nos grupos 1, 2 e 3 após o treinamento, o teste foi realizado com uma maior frequência cardíaca que no grupo 4.

Quanto às demais variáveis, no teste entre os sujeitos, não se verificou efeito do tipo de treinamento na variação das variáveis entre os dois momentos, antes e depois do treinamento.

Na tabela 30 vista a seguir, são apresentados os dados relativos aos três momentos do componente cardiopulmonar do teste realizado antes e depois do treinamento, bem como a comparação destes resultados, vistos sobre a amostra como um todo.

4. RESULTADOS

Tabela 30 - Características descritivas da amostra em geral para as variáveis dos três momentos (limiar I, limiar II e ponto de compensação respiratório) do teste cardiopulmonar e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	t	p
Tempo no limiar I (seg)	45,61 \pm 13,23	59,14 \pm 11,40	-1,66	0,11
Velocidade no limiar I (Km/h)	6,67 \pm 0,17	6,69 \pm 0,14	-0,46	0,65
Inclinação no limiar I (%)	6,88 \pm 0,39	7,98 \pm 0,25	-2,39	0,02*
Frequência cardíaca no limiar I (bpm)	147,75 \pm 14,60	136,36 \pm 15,37	3,77	<0,01*
Percentual da F. C. no limiar I (%)	72,93 \pm 7,09	67,39 \pm 7,54	3,70	<0,01*
Potência absoluta no limiar I (W)	184,39 \pm 20,98	194,10 \pm 25,23	-3,08	0,01*
Potência relativa no limiar I (W/Kg)	2,95 \pm 0,17	3,06 \pm 0,22	-2,41	0,02*
VO2 absoluto no limiar I (l/min)	1,73 \pm 0,41	1,66 \pm 0,30	0,80	0,43
VO2 relativo no limiar I (ml/Kg/min)	27,81 \pm 6,78	26,23 \pm 4,30	1,24	0,23
Percentual do VO2max. limiar I (%)	58,80 \pm 11,77	51,92 \pm 7,20	2,80	0,01*
R no limiar I	0,86 \pm 0,15	0,88 \pm 0,11	-0,42	0,68
Tempo no limiar II (seg)	162,39 \pm 46,09	218,93 \pm 52,08	-6,34	<0,01*
Velocidade no limiar II (Km/h)	7,99 \pm 0,58	8,68 \pm 0,65	-5,89	<0,01*
Inclinação no limiar II (%)	9,04 \pm 1,13	10,31 \pm 1,04	-6,60	<0,01*
Frequência cardíaca no limiar II (bpm)	170,46 \pm 10,68	171,82 \pm 7,95	-0,54	0,60
Percentual da F. C. no limiar II (%)	84,06 \pm 5,12	84,97 \pm 3,92	-0,72	0,48
Potência absoluta no limiar II (W)	272,20 \pm 55,99	333,14 \pm 53,19	-5,63	<0,01*
Potência relativa no limiar II (W/Kg)	4,53 \pm 0,70	5,29 \pm 0,90	-5,21	<0,01*
VO2 absoluto no limiar II (l/min)	2,59 \pm 4,23	2,76 \pm 0,39	2,48	0,02*
VO2 relativo no limiar II (ml/Kg/min)	41,70 \pm 7,03	43,68 \pm 5,49	-1,84	0,08
Percentual do VO2max. limiar II (%)	88,10 \pm 3,27	86,24 \pm 4,25	1,80	0,08
R no limiar II	1,23 \pm 0,17	1,25 \pm 0,15	-0,59	0,56
Tempo no esforço máximo(seg)	242,73 \pm 78,19	328,39 \pm 85,20	-5,05	<0,01*
Velocidade no esforço máximo (Km/h)	9,16 \pm 0,79	10,04 \pm 1,06	-5,70	<0,01*
Inclinação no esforço máximo (%)	10,93 \pm 1,42	12,52 \pm 1,78	-6,61	<0,01*

Tabela 30 - Características descritivas da amostra em geral para as variáveis dos três momentos (limiar I, limiar II e ponto de compensação respiratório) do teste cardiopulmonar e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento (Continuação)

Variável	Antes	Depois	t	p
	(média \pm DP)	(média \pm DP)		
Frequência cardíaca esf. máx. (bpm)	182,14 \pm 6,29	186,54 \pm 6,41	-2,81	0,01*
Percentual da F. C. esf. máx.(%)	89,79 \pm 3,24	92,21 \pm 3,24	-2,96	0,01*
Potência absoluta esf. máx.(W)	374,44 \pm 59,88	454,19 \pm 107,59	-5,26	<0,01*
Potência relativa esf. máx. (W/Kg)	6,06 \pm 1,10	7,22 \pm 1,80	-4,92	<0,01*
VO2 absoluto esforço máximo (l/min)	2,96 \pm 0,49	3,20 \pm 0,44	-3,35	<0,01*
VO2 relativo no esforço máximo(ml/Kg/min)	47,57 \pm 8,18	50,65 \pm 5,95	-2,85	0,01*
R no esforço máximo	1,40 \pm 0,22	1,44 \pm 0,18	-0,70	0,49

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Nas variáveis relativas ao teste cardiopulmonar, nos três momentos de coleta, limiar I, limiar II e esforço máximo, a tabela 30 permite observar alterações significativas verificadas como consequência do treinamento realizado.

Nela se pode constatar alterações significativas no limiar I, como: aumento na inclinação da esteira, na potência absoluta e relativa; enquanto se observou reduções significativas na frequência cardíaca, no percentual da frequência cardíaca máxima e no percentual do VO₂ máximo usado no momento do teste.

No limiar II se pode observar aumentos significativos na duração do esforço, na velocidade e na inclinação da esteira no momento e na potência absoluta e na relativa; enquanto se observou redução significativa do VO₂ absoluto usado no momento do teste.

Em nível de esforço máximo se observou alterações estatísticas em todas as variáveis investigadas, exceto nos valores médios do R (relação da permuta respiratória) no esforço máximo.

Na tabela 31, vista a seguir, são apresentados os dados relativos aos três momentos do componente cardiopulmonar do teste realizado antes e

depois do treinamento nos sujeitos do grupo 1, bem como a comparação destes resultados.

Tabela 31 - Características descritivas do grupo 1 para as variáveis dos três momentos (limiar I, limiar II e ponto de compensação respiratório) do teste cardiopulmonar e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	t	p
Tempo no limiar I (seg)	61,29 \pm 13,89	67,57 \pm 15,49	-0,96	0,38
Velocidade no limiar I (Km/h)	6,74 \pm 0,17	6,80 \pm 0,21	-0,62	0,56
Inclinação no limiar I (%)	7,07 \pm 0,19	7,27 \pm 0,37	-1,14	0,30
Frequência cardíaca no limiar I (bpm)	143,43 \pm 18,91	135,57 \pm 10,50	1,58	0,17
Percentual da F. C. no limiar I (%)	70,90 \pm 9,11	67,19 \pm 5,04	1,52	0,18
Potência absoluta no limiar I (W)	187,31 \pm 23,27	197,21 \pm 15,70	-1,20	0,28
Potência relativa no limiar I (W/Kg)	3,05 \pm 0,16	3,21 \pm 0,25	-1,36	0,22
VO ₂ absoluto no limiar I (l/min)	2,03 \pm 0,52	1,76 \pm 0,23	1,34	0,23
VO ₂ relativo no limiar I (ml/Kg/min)	32,95 \pm 8,07	28,73 \pm 4,03	1,24	0,27
Percentual do VO ₂ max. limiar I(%)	60,61 \pm 9,38	50,74 \pm 7,15	1,89	0,11
R no limiar I	0,82 \pm 0,23	0,83 \pm 0,09	-0,05	0,96
Tempo no limiar II (seg)	196,71 \pm 31,44	284,71 \pm 45,40	-6,50	<0,01*
Velocidade no limiar II (Km/h)	8,33 \pm 0,49	9,47 \pm 0,59	-6,61	<0,01*
Inclinação no limiar II (%)	9,80 \pm 0,90	11,56 \pm 0,99	-5,59	<0,01*
Frequência cardíaca no limiar II (bpm)	171,86 \pm 7,88	174,71 \pm 5,96	-0,79	0,46
Percentual da F. C. no limiar II (%)	84,67 \pm 3,46	86,79 \pm 3,20	-1,14	0,30
Potência absoluta no limiar II(W)	302,49 \pm 32,58	392,66 \pm 50,38	-6,04	<0,01*
Potência relativa no limiar II (W/Kg)	4,95 \pm 0,66	6,40 \pm 0,89	-5,52	<0,01*
VO ₂ absoluto no limiar II (l/min)	2,84 \pm 0,51	2,98 \pm 0,42	-0,89	0,41
VO ₂ relativo no limiar II (ml/Kg/min)	46,33 \pm 7,71	48,24 \pm 4,95	-0,72	0,50
Percentual do VO ₂ max. limiar II(%)	87,29 \pm 5,43	84,97 \pm 4,19	-0,94	0,38
R no limiar II	1,14 \pm 0,19	1,19 \pm 0,14	-1,05	0,34
Tempo no esforço máximo(seg)	252,19 \pm 118,69	422,43 \pm 64,76	-3,72	0,01*
Velocidade no esforço máximo (Km/h)	9,64 \pm 0,68	11,16 \pm 0,85	-6,01	<0,01*

Tabela 31 - Características descritivas do grupo 1 para as variáveis dos três momentos (limiar I, limiar II e ponto de compensação respiratório) do teste cardiopulmonar e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento (Continuação)

Variável	Antes	Depois	t	p
	(média \pm DP)	(média \pm DP)		
Inclinação no esforço máximo (%)	11,84 \pm 1,21	14,43 \pm 1,49	-5,87	<0,01*
Frequência cardíaca esf. máx. (bpm)	182,29 \pm 4,46	189,00 \pm 3,61	-3,18	0,02*
Percentual da F. C. esf. máx.(%)	89,67 \pm 3,20	93,70 \pm 1,68	-2,67	0,04*
Potência absoluta esf. máx.(W)	406,50 \pm 67,87	558,32 \pm 104,99	-5,73	<0,01*
Potência relativa esf. máx. (W/Kg)	6,63 \pm 1,03	9,07 \pm 1,67	-5,48	<0,01*
VO2 absoluto esforço máximo (l/min)	3,31 \pm 0,57	3,51 \pm 0,50	-1,38	0,21
VO2 relativo no esforço máximo(ml/Kg/min)	53,93 \pm 8,67	56,84 \pm 5,88	-1,16	0,29
R no esforço máximo	1,29 \pm 0,31	1,41 \pm 0,21	-1,03	0,34

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 31, nas variáveis relativas aos três momentos de medidas do teste cardiopulmonar, limiar I, limiar II e esforço máximo no grupo 1, no limiar I não se verificou nenhuma alteração estatística nas variáveis. No limiar II se verificou aumentos significativos no tempo de duração, na velocidade e na inclinação da esteira no momento e na potência absoluta e na relativa no momento de medida. No esforço máximo se verificou aumento significativo no tempo do teste, na velocidade e na inclinação da esteira no momento, na frequência cardíaca e no percentual da frequência cardíaca máxima atingido no momento e nas potências absoluta e relativa no momento.

Na tabela 32 são apresentados os dados relativos aos três momentos do componente cardiopulmonar do teste realizado antes e depois do treinamento no grupo 2, bem como a comparação destes resultados.

4. RESULTADOS

Tabela 32 - Características descritivas do grupo 2 para as variáveis dos três momentos (limiar I, limiar II e ponto de compensação respiratório) do teste cardiopulmonar e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	t	P
Tempo no limiar I (seg)	53,86 \pm 12,36	57,86 \pm 9,07	-0,92	0,39
Velocidade no limiar I (Km/h)	6,64 \pm 0,15	6,69 \pm 0,11	-0,89	0,41
Inclinação no limiar I (%)	6,93 \pm 0,35	7,10 \pm 0,19	-1,09	0,32
Frequência cardíaca no limiar I (bpm)	149,86 \pm 12,88	131,71 \pm 9,91	3,64	0,01*
Percentual da F. C. no limiar I (%)	73,97 \pm 6,09	65,12 \pm 4,84	3,62	0,01*
Potência absoluta no limiar I (W)	182,59 \pm 22,65	186,19 \pm 20,56	-1,51	0,18
Potência relativa no limiar I (W/Kg)	2,96 \pm 0,16	2,97 \pm 0,14	-0,37	0,72
VO ₂ absoluto no limiar I (l/min)	1,66 \pm 0,34	1,49 \pm 0,25	1,25	0,26
VO ₂ relativo no limiar I (ml/Kg/min)	27,12 \pm 5,91	23,84 \pm 3,74	1,49	0,19
Percentual do VO ₂ max. limiar I(%)	57,82 \pm 10,60	48,47 \pm 4,92	1,97	0,10
R no limiar I	0,86 \pm 0,15	0,91 \pm 0,06	1,10	0,31
Tempo no limiar II (seg)	153,86 \pm 48,57	222,14 \pm 41,74	-7,89	<0,01*
Velocidade no limiar II (Km/h)	7,87 \pm 0,59	8,73 \pm 0,58	-6,75	<0,01*
Inclinação no limiar II (%)	9,07 \pm 1,02	10,40 \pm 0,93	-6,19	<0,01*
Percentual da F. C. no limiar II (%)	85,47 \pm 5,75	83,17 \pm 4,40	0,79	0,46
Frequência cardíaca no limiar II (bpm)	173,14 \pm 11,95	168,14 \pm 8,95	0,84	0,43
Potência absoluta no limiar II(W)	252,91 \pm 54,96	328,94 \pm 47,60	-7,09	<0,01*
Potência relativa no limiar II (W/Kg)	4,35 \pm 0,75	5,29 \pm 0,89	-7,62	<0,01*
VO ₂ absoluto no limiar II (l/min)	2,57 \pm 0,49	2,66 \pm 0,43	-0,89	0,41
VO ₂ relativo no limiar II (ml/Kg/min)	41,65 \pm 7,17	42,43 \pm 4,28	-0,48	0,65
Percentual do VO ₂ max. limiar II(%)	87,99 \pm 2,41	86,46 \pm 2,81	1,02	0,35
R no limiar II	1,22 \pm 0,18	1,26 \pm 0,11	-0,95	0,38
Tempo no esforço máximo(seg)	242,00 \pm 70,92	339,43 \pm 82,58	-4,46	<0,01*
Velocidade no esforço máximo (Km/h)	8,97 \pm 0,90	10,19 \pm 1,06	-4,20	<0,01*
Inclinação no esforço máximo (%)	10,71 \pm 1,47	12,77 \pm 1,74	-5,03	<0,01*

Tabela 32 - Características descritivas do grupo 2 para as variáveis dos três momentos (limiar I, limiar II e ponto de compensação respiratório) do teste cardiopulmonar e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento (Continuação)

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	t	P
Frequência cardíaca esf. máx. (bpm)	184,29 \pm 7,11	188,71 \pm 4,61	-1,32	0,24
Percentual da F. C. esf. máx.(%)	90,97 \pm 3,38	93,27 \pm 2,46	-1,40	0,21
Potência absoluta esf. máx.(W)	347,07 \pm 57,04	452,77 \pm 122,44	-3,34	0,02*
Potência relativa esf. máx. (W/Kg)	5,79 \pm 1,42	7,30 \pm 2,03	-3,64	0,01*
VO2 absoluto esforço máximo (l/min)	2,93 \pm 0,57	3,08 \pm 0,44	-1,41	0,21
VO2 relativo no esforço máximo(ml/Kg/min)	47,39 \pm 8,26	49,03 \pm 4,14	-0,98	0,37
R no esforço máximo	1,36 \pm 0,19	1,46 \pm 0,13	-1,72	0,14

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Quanto as variáveis cardiopulmonares verificadas no três momentos de observação, o limiar I, o limiar II e o esforço máximo, a tabela 32 mostra no limiar I, reduções significativas na frequência cardíaca e no percentual da frequência cardíaca máxima atingido no momento do teste. No limiar II é possível constatar aumentos significativos no tempo de duração do teste para o momento, na velocidade e na inclinação da esteira no momento e nas potências absoluta e relativa no momento. Já no esforço máximo foi possível notar aumentos significativos no tempo de duração do teste para o momento, na velocidade e na

inclinação da esteira no momento e nas potências absoluta e relativa no momento.

Na tabela 33, vista a seguir, são apresentados os dados relativos aos três momentos do componente cardiopulmonar do teste realizado antes e depois do treinamento no grupo 3, bem como a comparação destes resultados.

4. RESULTADOS

Tabela 33 - Características descritivas do grupo 3 para as variáveis dos três momentos (limiar I, limiar II e ponto de compensação respiratório) do teste cardiopulmonar e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	t	p
Tempo no limiar I (seg)	49,29 \pm 13,93	54,14 \pm 9,17	-0,74	0,49
Velocidade no limiar I (Km/h)	6,60 \pm 0,15	6,63 \pm 0,13	-0,33	0,75
Inclinação no limiar I (%)	6,86 \pm 0,24	7,00 \pm 0,29	-1,00	0,36
Frequência cardíaca no limiar I (bpm)	144,86 \pm 10,38	136,43 \pm 19,28	1,01	0,35
Percentual da F. C. no limiar I (%)	71,53 \pm 5,14	67,34 \pm 9,45	1,02	0,35
Potência absoluta no limiar I (W)	180,20 \pm 23,95	194,50 \pm 36,14	-2,02	0,09
Potência relativa no limiar I (W/Kg)	2,87 \pm 0,16	3,06 \pm 0,29	-1,88	0,11
VO ₂ absoluto no limiar I (l/min)	1,62 \pm 0,45	1,60 \pm 0,39	0,14	0,89
VO ₂ relativo no limiar I (ml/Kg/min)	25,81 \pm 5,92	25,16 \pm 3,87	0,27	0,80
Percentual do VO ₂ max. limiar I(%)	56,14 \pm 16,39	50,97 \pm 8,55	0,81	0,45
R no limiar I	0,83 \pm 0,08	0,83 \pm 0,15	0,02	0,98
Tempo no limiar II (seg)	157,86 \pm 45,71	211,71 \pm 34,87	-3,29	0,02*
Velocidade no limiar II (Km/h)	7,91 \pm 0,60	8,60 \pm 0,43	-3,38	0,02*
Inclinação no limiar II (%)	9,09 \pm 0,92	10,21 \pm 0,76	-3,71	0,01*
Frequência cardíaca no limiar II (bpm)	163,86 \pm 10,98	170,86 \pm 6,77	-1,47	0,19
Percentual da F. C. no limiar II (%)	80,89 \pm 5,31	84,33 \pm 3,09	-1,47	0,19
Potência absoluta no limiar II(W)	263,84 \pm 52,11	327,26 \pm 27,22	-2,78	0,03*
Potência relativa no limiar II (W/Kg)	4,46 \pm 0,67	5,22 \pm 0,61	-3,07	0,02*
VO ₂ absoluto no limiar II (l/min)	2,59 \pm 0,30	2,75 \pm 0,22	-1,09	0,32
VO ₂ relativo no limiar II (ml/Kg/min)	41,61 \pm 5,23	43,70 \pm 3,83	-0,93	0,39
Percentual do VO ₂ max. limiar II(%)	88,70 \pm 1,87	88,09 \pm 2,14	0,55	0,61
R no limiar II	1,26 \pm 0,09	1,28 \pm 0,17	-0,23	0,82
Tempo no esforço máximo(seg)	259,57 \pm 66,19	317,43 \pm 49,27	-3,73	0,01*
Velocidade no esforço máximo (Km/h)	9,16 \pm 0,84	9,96 \pm 0,63	-3,91	0,01*
Inclinação no esforço máximo (%)	11,06 \pm 1,29	12,36 \pm 0,99	-4,07	0,01*
Frequência cardíaca esf. máx. (bpm)	177,57 \pm 6,43	184,43 \pm 2,70	-2,31	0,06
Percentual da F. C. esf. máx.(%)	87,67 \pm 3,06	91,10 \pm 1,42	-2,35	0,06

Tabela 33 - Características descritivas do grupo 3 para as variáveis dos três momentos (limiar I, limiar II e ponto de compensação respiratório) do teste cardiopulmonar e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento (Continuação)

Variável	Antes	Depois	t	p
	(média \pm DP)	(média \pm DP)		
Potência absoluta esf. máx.(W)	381,44 \pm 54,50	443,70 \pm 52,74	-2,90	0,03*
Potência relativa esf. máx. (W/Kg)	6,15 \pm 1,08	7,08 \pm 1,00	-2,82	0,03*
VO2 absoluto esforço máximo (l/min)	2,92 \pm 0,34	3,12 \pm 0,28	-1,23	0,26
VO2 relativo no esforço máximo(ml/Kg/min)	46,87 \pm 5,41	49,59 \pm 4,18	-1,04	0,34
R no esforço máximo	1,44 \pm 0,13	1,44 \pm 0,22	-0,08	0,94

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 33, a qual mostra os dados do teste cardiopulmonar, nos três momentos de medida, limiar I, limiar II e esforço máximo, é possível constatar a ausência de alterações estatísticas nas variáveis no limiar I. No limiar II se verificou aumentos significativos na duração do esforço no momento, na velocidade e inclinação da esteira no momento e nas potências absoluta e relativa. Já no esforço máximo se verificou aumentos significativos na duração do esforço no momento, na velocidade e inclinação da esteira no momento e nas potências absoluta e relativa, da mesma forma verificada no limiar II.

Na tabela 34, vista a seguir, são apresentados os dados relativos aos três momentos do componente cardiopulmonar do teste realizado antes e depois do treinamento no grupo 4, bem como a comparação destes resultados.

4. RESULTADOS

Tabela 34 - Características descritivas do grupo 4 para as variáveis dos três momentos (limiar I, limiar II e ponto de compensação respiratório) do teste cardiopulmonar e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	t	p
Velocidade no limiar I (Km/h)	6,69 \pm 0,20	6,69 \pm 0,09	0,00	1,00
Inclinação no limiar I (%)	6,87 \pm 0,34	7,03 \pm 0,08	-1,26	0,26
Frequência cardíaca no limiar I (bpm)	153,00 \pm 16,01	147,29 \pm 13,79	1,16	0,29
Percentual da F. C. no limiar I (%)	75,46 \pm 7,91	72,76 \pm 6,83	1,10	0,31
Potência absoluta no limiar I (W)	183,31 \pm 20,28	193,15 \pm 27,82	-1,56	0,17
Potência relativa no limiar I (W/Kg)	2,95 \pm 0,16	3,03 \pm 0,13	-0,90	0,41
VO ₂ absoluto no limiar I (l/min)	1,58 \pm 0,21	1,83 \pm 0,32	-1,49	0,19
VO ₂ relativo no limiar I (ml/Kg/min)	25,91 \pm 4,82	28,99 \pm 4,52	-1,34	0,23
Percentual do VO ₂ max. limiar I(%)	61,41 \pm 10,48	60,21 \pm 3,80	0,27	0,80
R no limiar I	0,93 \pm 0,11	0,93 \pm 0,11	0,27	0,80
Tempo no limiar II (seg)	152,71 \pm 48,15	175,14 \pm 34,87	-0,91	0,40
Velocidade no limiar II (Km/h)	7,84 \pm 0,63	8,14 \pm 0,43	-0,94	0,39
Inclinação no limiar II (%)	8,63 \pm 1,28	9,50 \pm 0,71	-1,45	0,20
Frequência cardíaca no limiar II (bpm)	176,71 \pm 3,99	174,57 \pm 10,05	0,50	0,64
Percentual da F. C. no limiar II (%)	87,19 \pm 1,94	86,21 \pm 4,94	0,46	0,66
Potência absoluta no limiar II(W)	266,69 \pm 74,94	289,24 \pm 35,16	-0,75	0,48
Potência relativa no limiar II (W/Kg)	4,45 \pm 0,73	4,59 \pm 0,52	-0,38	0,72
VO ₂ absoluto no limiar II (l/min)	2,30 \pm 0,25	2,60 \pm 0,40	-1,85	0,11
VO ₂ relativo no limiar II (ml/Kg/min)	37,50 \pm 6,05	41,31 \pm 6,83	-1,56	0,17
Percentual do VO ₂ max. limiar II(%)	88,41 \pm 2,83	85,80 \pm 6,98	0,83	0,44
R no limiar II	1,30 \pm 0,19	1,28 \pm 0,17	0,27	0,80
Tempo no esforço máximo(seg)	226,71 \pm 52,94	258,00 \pm 44,04	-1,34	0,23
Velocidade no esforço máximo (Km/h)	8,80 \pm 0,59	9,17 \pm 0,55	-1,45	0,20
Inclinação no esforço máximo (%)	10,44 \pm 1,20	11,03 \pm 0,91	-1,18	0,28
Frequência cardíaca esf. máx. (bpm)	184,86 \pm 5,05	185,00 \pm 10,77	-0,4	0,97
Percentual da F. C. esf. máx.(%)	91,17 \pm 2,54	91,40 \pm 5,33	-0,12	0,91
Potência absoluta esf. máx.(W)	351,77 \pm 54,06	372,59 \pm 48,84	-1,10	0,31
Potência relativa esf. máx. (W/Kg)	5,69 \pm 0,75	5,91 \pm 0,66	-0,72	0,50

Tabela 34 - Características descritivas do grupo 4 para as variáveis dos três momentos (limiar I, limiar II e ponto de compensação respiratório) do teste cardiopulmonar e teste *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento (Continuação)

Variável	Antes		Depois		t	p
	(média \pm DP)		(média \pm DP)			
VO ₂ absoluto esforço máximo (l/min)	2,60 \pm 0,26		3,03 \pm 0,43		-2,85	0,03*
VO ₂ relativo no esforço máximo(ml/Kg/min)	42,44 \pm 6,93		48,01 \pm 5,42		-2,88	0,03*
R no esforço máximo	1,53 \pm 0,18		1,43 \pm 0,19		1,59	0,16

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 34, onde se pode observar os dados relativos aos três momentos de medidas do teste cardiopulmonar realizado, o limiar I, o limiar II e o esforço máximo, é possível notar a ocorrência de alterações significativas em algumas das variáveis nestes momentos de medida. É possível notar que nos limiares I e II nenhuma alteração estatística ocorreu. No esforço máximo se podem constatar aumentos significativos apenas nos VO₂ absoluto e relativo em decorrência do treinamento realizado.

Na figura 37 se pode constatar, no limiar I do teste cardiopulmonar que as únicas variáveis que apresentaram alterações significativas foram a frequência cardíaca (12,11%) e o percentual da frequência cardíaca (11,96%), onde em ambos os casos ocorreu uma redução somente no G2.

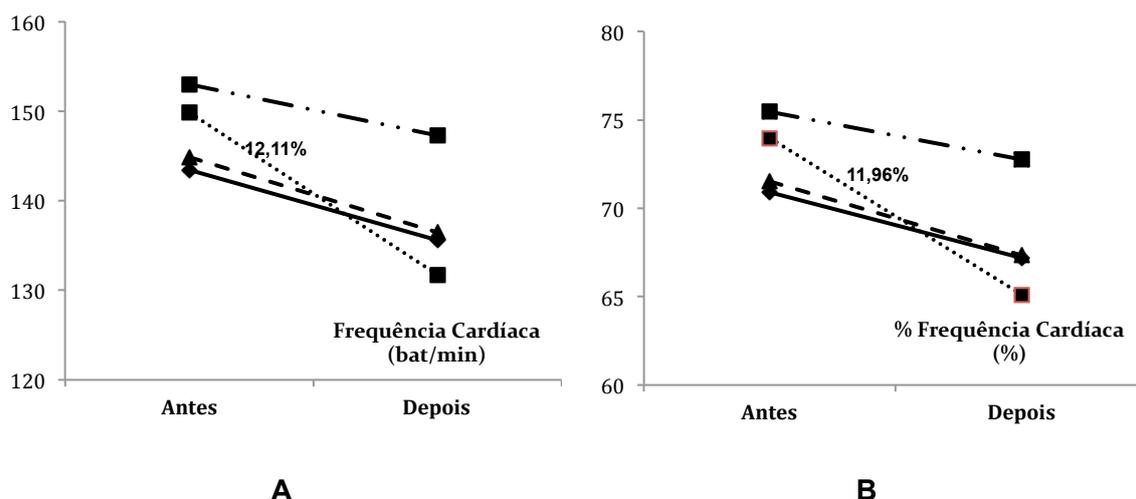


Figura 37 - Variáveis com ganho significativo ($p < 0,05$) no limiar I do teste cardiopulmonar (A) Freqüência Cardíaca e (B) Percentual da Freqüência Cardíaca nos 4 grupos

Na figura 38 se pode constatar, no limiar II do teste cardiopulmonar as variáveis que apresentaram alterações significativas nos diferentes grupos da investigação. Nela se pode observar aumento na duração do teste de esforço nos grupos G1 (44,75%), G2 (44,38%) e G3 (34,11%); um aumento na velocidade da esteira nos grupos G1 (13,69%), G2 (10,93%) e G3 (8,72%); um aumento na inclinação da esteira nos grupos G1 (17,96%), G2 (14,66%) e G3 (12,32%); um aumento na potência absoluta nos grupos G1 (29,81%), G2 (30,06%) e G3 (24,04%); um aumento na relativa nos grupos G1 (29,29%), G2 (21,61%) e G3 (17,04%). Se pode confirmar assim, que o grupo 4, foi o único grupo da investigação que não apresentou alteração estatística em nenhuma das variáveis aqui discutidas.

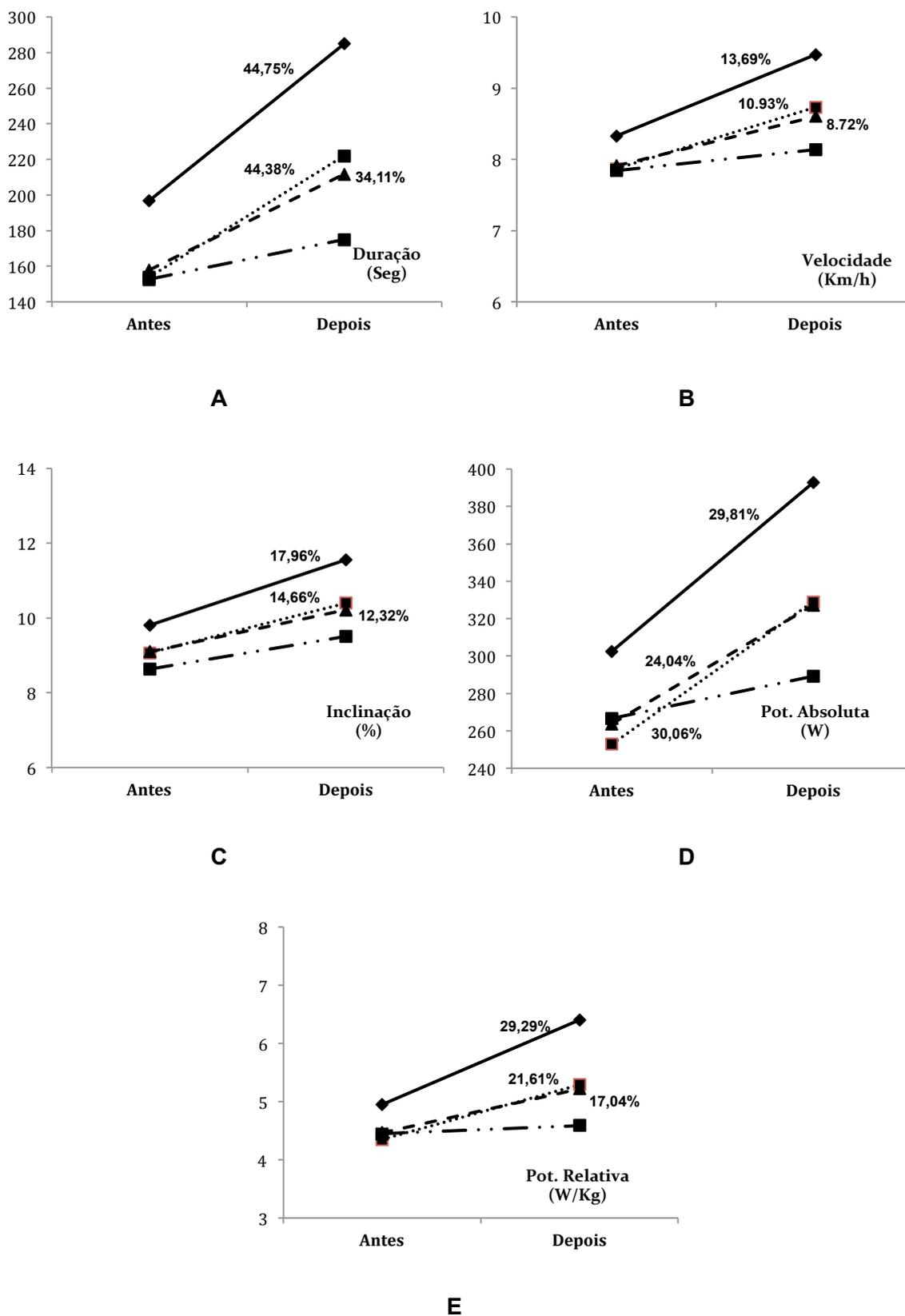


Figura 38 - Variáveis com ganho significativo ($p < 0,05$) no limiar II do teste cardiopulmonar (A) Duração do Teste (B) Velocidade Final Atingida (C) Inclinação Final da Esteira (D) Potência Absoluta Atingida (E) Potência Relativa Atingida nos 4 grupos

Na figura 39 se pode constatar, no esforço máximo do teste cardiopulmonar as variáveis que apresentaram alterações significativas nos diferentes grupos da investigação. Nela se pode observar que os grupos G1, G2 e G3 apresentaram aumentos na duração do teste de esforço no G1 (67,50%), G2 (40,26%) e G3 (22,31%), na velocidade da esteira no G1 (15,77%), G2 (13,60%), G3 (8,73%), na inclinação da esteira no G1 (21,88%), G2 (19,23%) e G3 (11,75%), na potência absoluta no G1 (37,35%), G2 (30,45%) e G3 (16,32%), e na potência relativa no G1 (36,80%), G2 (26,08%) e G3 (15,12%). Se pode confirmar assim, mais uma vez, que o grupo 4, foi o único grupo da investigação que não apresentou alteração estatística em nenhuma das variáveis aqui discutidas.

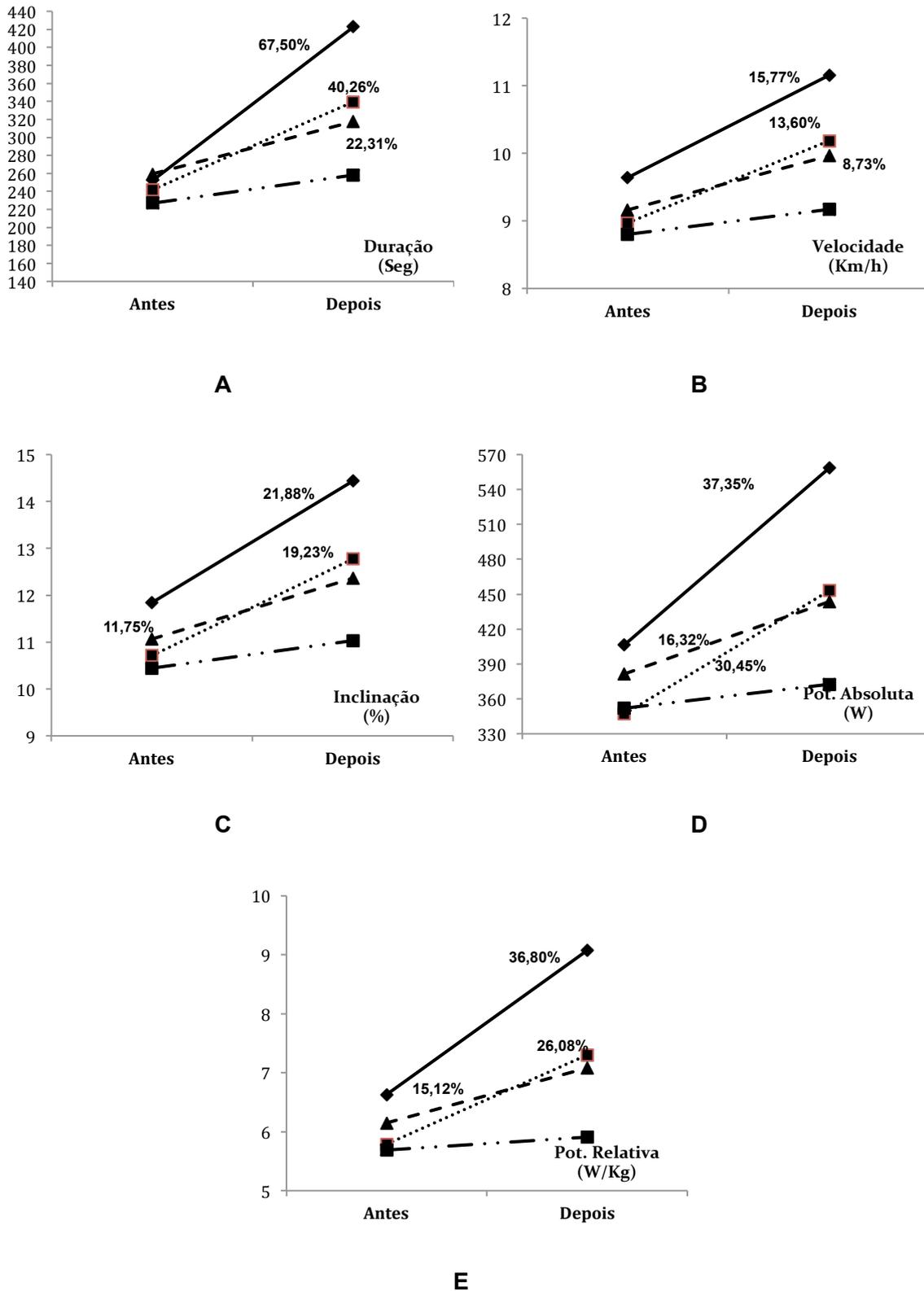


Figura 39 - Variáveis com ganho significativo ($p < 0,05$) no esforço máximo do teste cardiopulmonar (A) Duração do Teste (B) Velocidade Final Atingida (C) Inclinação Final da Esteira (D) Potência Absoluta Atingida (E) Potência Relativa Atingida nos 4 grupos

Na figura 40 se pode constatar, no esforço máximo do teste cardiopulmonar as outras variáveis que apresentaram alterações significativas nos diferentes grupos da investigação. Nela se pode observar que o G1 apresentou aumentos na frequência cardíaca (3,68%) e no percentual da frequência cardíaca máxima atingido no teste (4,49%), enquanto o G4 apresentou aumentos no VO₂ máximo absoluto (16,54%) e no VO₂ máximo relativo (13,12%). Se pode confirmar assim, que os grupos 2 e 3 não apresentaram nenhuma alteração estatística em nenhuma das variáveis aqui discutidas.

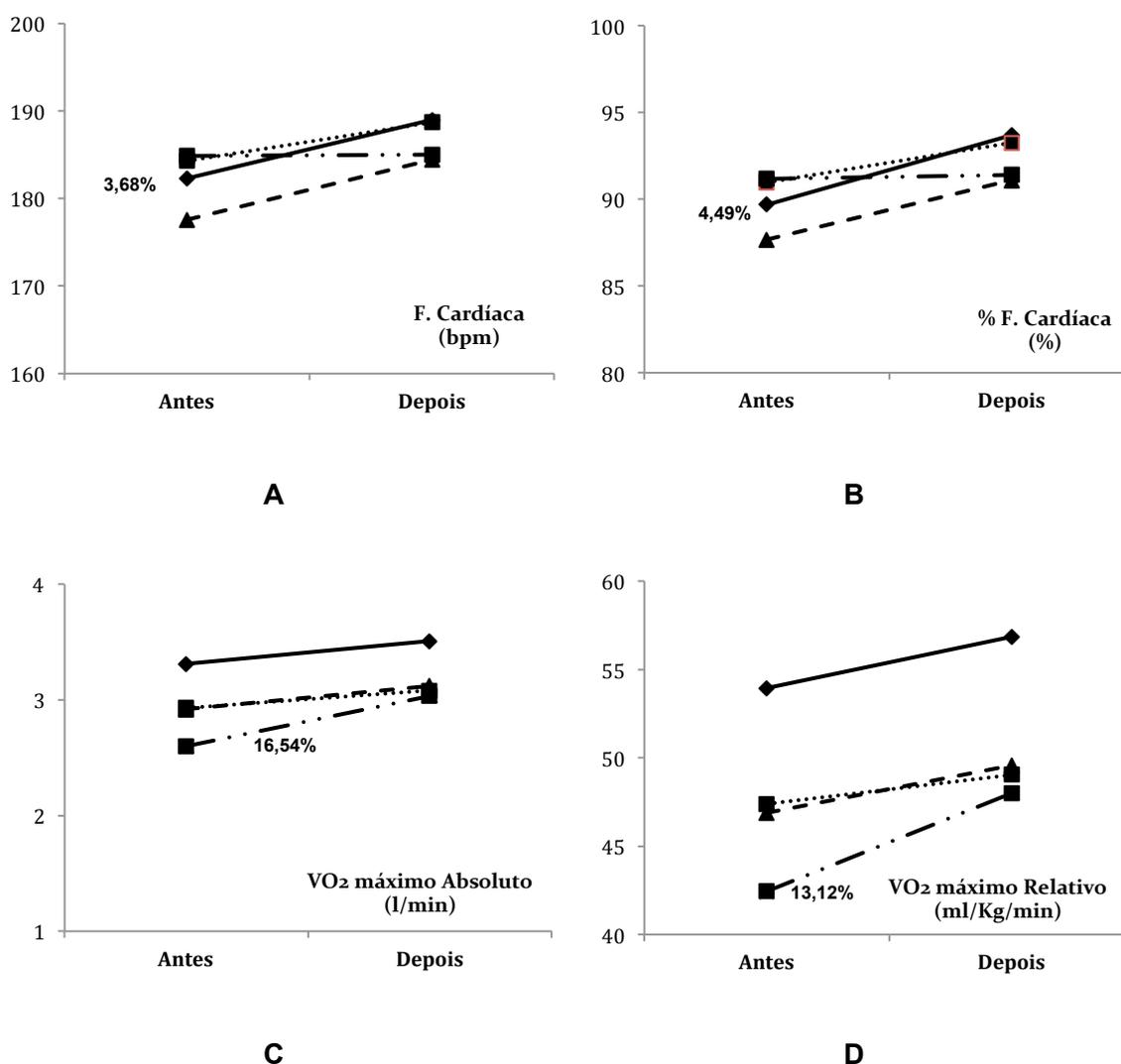


Figura 40 - Variáveis com ganho significativo ($p < 0,05$) no esforço máximo do teste cardiopulmonar (A) Frequência Cardíaca (B) Percentual da Frequência Cardíaca (C) VO₂ Máximo Absoluto (D) VO₂ Máximo Relativo nos 4 grupos

Na tabela 35 se pode observar os dados da comparação entre os grupos através da análise de *General Linear Model* quanto aos efeitos dos diferentes procedimentos de treinamento dos quatro grupos da investigação para as variáveis relativas ao teste cardiopulmonar no limiar I.

Tabela 35 - *General Linear Model* (média \pm desvio padrão) entre os grupos para as variáveis do teste cardiopulmonar no limiar I

Variável	Grupos				GLM			
					Huynh-Feldt		Efeito/Sujeitos	
Tempo	61,3 \pm 13,9	53,9 \pm 12,4	49,3 \pm 13,9	57,0 \pm 9,3	1,57	0,22	0,14	0,93
(seg)	67,6 \pm 15,5	57,9 \pm 9,1	54,1 \pm 9,2	60,7 \pm 9,3				
Velocidade	6,7 \pm 0,2	6,6 \pm 0,2	6,6 \pm 0,2	6,7 \pm 0,2	1,59	0,22	0,31	0,82
(Km/h)	6,8 \pm 0,2	6,7 \pm 0,1	6,6 \pm 0,1	6,7 \pm 0,1				
Inclinação	7,1 \pm 0,2	6,9 \pm 0,4	6,9 \pm 0,2	6,9 \pm 0,3	2,87	0,06	1,77	0,18
(%)	7,3 \pm 0,4	7,1 \pm 0,2	7,0 \pm 0,3	7,0 \pm 0,1				
Frequência	143,4 \pm 18,9	149,9 \pm 12,9	144,9 \pm 10,4	153,0 \pm 16,0	1,02	0,40	0,17	0,92
cardíaca	135,6 \pm 10,5	131,7 \pm 9,9	136,4 \pm 19,3	147,3 \pm 13,8				
(bpm)								
Percentual da F. C.	70,9 \pm 9,1	74,0 \pm 6,1	71,5 \pm 5,1	75,5 \pm 7,9	1,02	0,40	0,17	0,92
(%)	67,2 \pm 5,0	65,1 \pm 4,8	67,3 \pm 9,5	72,8 \pm 6,8				
Potência absoluta	187,3 \pm 23,3	182,6 \pm 22,7	180,2 \pm 24,0	183,3 \pm 20,3	0,32	0,81	0,32	0,81
(W)	197,2 \pm 15,7	186,2 \pm 20,6	194,5 \pm 36,1	193,2 \pm 27,8				
Potência relativa	3,1 \pm 0,2	3,0 \pm 0,2	2,9 \pm 0,2	2,9 \pm 0,2	2,01	0,14	0,63	0,60
(W/Kg)	3,2 \pm 0,3	3,0 \pm 0,1	3,1 \pm 0,3	3,0 \pm 0,1				
VO ₂ absoluto	2,0 \pm 0,6	1,7 \pm 0,3	1,6 \pm 0,5	1,6 \pm 0,2	0,47	0,71	3,55	0,03*
(l/min)	1,76 \pm 0,23	1,49 \pm 0,25	1,60 \pm 0,39	1,83 \pm 0,32				
VO ₂ relativo	32,9 \pm 8,1	27,1 \pm 5,9	25,8 \pm 5,9	25,9 \pm 4,8	0,79	0,51	2,93	0,05*
(ml/Kg/min)	28,7 \pm 4,0	23,8 \pm 3,7	25,2 \pm 3,9	29,0 \pm 4,5				
% do VO ₂ max.	60,6 \pm 9,4	57,8 \pm 10,6	56,1 \pm 16,4	61,4 \pm 10,5	0,97	0,42	0,51	0,68
(%)	50,7 \pm 7,1	48,5 \pm 4,9	51,0 \pm 8,6	60,2 \pm 3,8				

* Diferenças significativas entre os grupos

Como se pode observar na tabela 35, o teste *Between-subjects effects* revela que o tipo de treino (grupo) teve efeito na variação apenas das variáveis de VO₂ absoluto e relativo, relativas ao teste cardiopulmonar no limiar I. Assim, o teste *Between-subjects effects* revela que o tipo de treino (grupo) tem efeito na variação das variáveis cardiopulmonares no teste, no limiar I, apenas para

as variáveis identificadas acima, o que evidenciou que o treinamento adotado junto ao grupos 1 provocou redução mais acentuada na variável que nos demais grupos e no grupo 4 provocou aumento mais acentuado na variável comparado com os demais grupos.

Na tabela 36 se pode observar os dados da comparação entre os grupos através da análise de *General Linear Model* quanto aos efeitos dos diferentes procedimentos de treinamento dos quatro grupos da investigação para as variáveis relativas ao teste cardiopulmonar no limiar II.

Tabela 36 - *General Linear Model* (média \pm desvio padrão) entre os grupos para as variáveis do teste cardiopulmonar no limiar II

Variável	Grupos				GLM			
					Huynh-Feldt		Efeito/Sujeitos	
	G 1	G 2	G 3	G 4	F	p	F	p
Tempo (seg)	196,7 \pm 31,4	153,9 \pm 48,6	157,9 \pm 45,7	152,7 \pm 48,2	2,41	0,09	0,33	0,81
	284,7 \pm 45,4	222,1 \pm 41,7	211,7 \pm 34,9	175,1 \pm 34,9				
Velocidade (Km/h)	8,3 \pm 0,5	7,9 \pm 0,6	7,9 \pm 0,6	7,8 \pm 0,6	1,47	1,25	0,66	0,59
	9,5 \pm 0,6	8,7 \pm 0,6	8,6 \pm 0,4	8,1 \pm 0,4				
Inclinação (%)	9,8 \pm 0,9	9,1 \pm 1,0	9,1 \pm 0,9	8,6 \pm 1,3	3,70	0,03*	0,35	0,79
	11,6 \pm 1,0	10,4 \pm 0,9	10,2 \pm 0,8	9,5 \pm 0,7				
Frequência cardíaca (bpm)	171,9 \pm 7,9	173,1 \pm 12,0	163,9 \pm 11,0	176,7 \pm 4,0	1,92	0,15	2,66	0,07
	174,7 \pm 6,0	168,1 \pm 9,0	170,9 \pm 6,8	174,6 \pm 10,1				
Percentual da F. C. (%)	84,7 \pm 3,5	85,5 \pm 5,8	80,9 \pm 5,3	87,2 \pm 1,9	1,99	0,14	2,68	0,07
	86,8 \pm 3,2	83,2 \pm 4,4	84,3 \pm 3,1	86,2 \pm 4,9				
Potência absoluta (W)	302,5 \pm 32,6	252,9 \pm 55,0	263,8 \pm 52,1	266,7 \pm 74,9	0,79	0,51	0,74	0,54
	392,6 \pm 50,4	328,9 \pm 47,6	327,3 \pm 27,2	289,2 \pm 35,2				
Potência relativa (W/Kg)	4,9 \pm 0,7	4,3 \pm 0,7	4,5 \pm 0,7	4,4 \pm 0,7	1,49	0,24	0,58	0,64
	6,4 \pm 0,9	5,3 \pm 0,9	5,2 \pm 0,6	4,6 \pm 0,5				
VO ₂ absoluto (l/min)	2,8 \pm 0,5	2,6 \pm 0,6	2,6 \pm 0,3	2,3 \pm 0,2	0,65	0,59	2,46	0,09
	3,0 \pm 0,4	2,7 \pm 0,4	2,7 \pm 0,2	2,6 \pm 0,4				
VO ₂ relativo (ml/Kg/min)	46,3 \pm 7,7	41,6 \pm 7,2	41,6 \pm 5,2	37,5 \pm 6,0	1,48	0,25	1,15	0,35
	48,2 \pm 4,9	42,4 \pm 4,3	43,7 \pm 3,8	41,3 \pm 6,8				
% do VO ₂ max. (%)	87,3 \pm 5,43	88,0 \pm 2,4	88,7 \pm 1,9	88,4 \pm 2,8	0,64	0,60	0,38	0,77
	85,0 \pm 4,2	86,5 \pm 2,8	88,1 \pm 2,1	85,8 \pm 7,0				

* Diferenças significativas entre os grupos

Como se pode observar na tabela 36, o teste *Between-subjects effects* revela que o tipo de treino (grupo) não tem efeito na variação das variáveis relativa ao teste cardiopulmonar no limiar II, com exceção da inclinação percentual da esteira que mostrou que o tipo de treinamento tem efeito significativo na variação desta variável, já que os sujeitos do grupo 1 apresentaram alteração na variável, maior que os dos demais grupos. Assim, o teste *Between-subjects effects* revela que o tipo de treino (grupo) não tem efeito na variação das variáveis cardiopulmonares no teste, no limiar II, com exceção para a inclinação percentual da esteira no final do teste.

Na tabela 37 se pode observar os dados da comparação entre os grupos através da análise de *General Linear Model* quanto aos efeitos dos diferentes procedimentos de treinamento dos quatro grupos da investigação para as variáveis relativas ao teste cardiopulmonar no esforço máximo.

4. RESULTADOS

Tabela 37 - *General Linear Model* (média \pm desvio padrão) entre os grupos para as variáveis do teste cardiopulmonar no esforço máximo

Variável	Grupos				GLM			
					Huynh-Feldt		Efeito/Sujeitos	
	G 1	G 2	G 3	G 4	F	p	F	p
Tempo (seg)	252,2 \pm 118,7	242,0 \pm 70,9	259,6 \pm 66,2	226,7 \pm 52,9	2,03	0,14	1,64	0,21
	422,4 \pm 64,8	339,4 \pm 82,6	317,4 \pm 49,3	258,0 \pm 44,0				
Velocidade (Km/h)	9,6 \pm 0,7	9,0 \pm 0,9	9,2 \pm 0,8	8,8 \pm 0,6	3,48	0,03*	2,25	0,11
	11,2 \pm 0,8	10,2 \pm 1,1	9,9 \pm 0,6	9,2 \pm 0,5				
Inclinação (%)	11,8 \pm 1,2	10,7 \pm 1,5	11,1 \pm 1,3	10,4 \pm 1,2	5,26	0,01*	1,51	0,24
	14,4 \pm 1,5	12,8 \pm 1,7	12,4 \pm 1,0	11,0 \pm 0,9				
Frequência cardíaca (bpm)	182,3 \pm 4,5	184,3 \pm 7,1	177,6 \pm 6,4	184,9 \pm 5,1	3,01	0,05*	0,52	0,67
	189,0 \pm 3,6	188,7 \pm 4,6	184,4 \pm 2,7	185,0 \pm 10,8				
Percentual da F. C. (%)	89,7 \pm 3,2	91,0 \pm 3,4	87,7 \pm 3,1	91,2 \pm 2,5	2,68	0,07	0,46	0,72
	93,7 \pm 1,7	93,3 \pm 2,5	91,1 \pm 1,4	91,4 \pm 5,3				
Potência absoluta (W)	406,5 \pm 67,9	347,1 \pm 57,0	381,4 \pm 54,5	351,8 \pm 54,1	2,18	0,12	1,77	0,18
	558,3 \pm 105,0	452,8 \pm 122,4	443,7 \pm 52,7	372,6 \pm 48,8				
Potência relativa (W/Kg)	6,6 \pm 1,0	5,8 \pm 1,4	6,1 \pm 1,1	5,7 \pm 0,7	3,24	0,04*	1,96	0,15
	9,1 \pm 1,7	7,3 \pm 2,0	7,1 \pm 1,0	5,9 \pm 0,7				
VO ₂ absoluto (l/min)	3,3 \pm 0,6	2,9 \pm 0,6	2,9 \pm 0,3	2,6 \pm 0,3	0,84	0,49	3,01	0,05*
	3,5 \pm 0,5	3,1 \pm 0,4	3,1 \pm 0,3	3,0 \pm 0,4				
VO ₂ relativo (ml/Kg/min)	53,9 \pm 8,7	47,4 \pm 8,3	46,9 \pm 5,4	42,4 \pm 6,9	4,01	0,02*	2,13	0,12
	56,8 \pm 5,9	49,0 \pm 4,1	49,6 \pm 4,2	48,0 \pm 5,4				

* Diferenças significativas entre os grupos

Como se pode constatar na tabela 37, quanto as variáveis relativas ao teste cardiopulmonar no esforço máximo, somente as variáveis de velocidade, inclinação, frequência cardíaca, potência relativa, VO₂ absoluto e VO₂ relativo é que apresentaram diferença significativa. Assim, é possível notar que no teste entre sujeitos, o tipo de treinamento adotado apresentou efeito significativo na variação destas variáveis, onde na velocidade, a variação nos grupos 1 e 2 foi maior que nos grupos 3 e 4; na inclinação da esteira, a variação dos grupos 1, 2 e 3 foi maior que a do grupo 4; na frequência cardíaca, a variação dos grupos 1, 2 e 3 foi maior que a do grupo 4; na potência relativa, a variação dos grupos 1, 2 e 3 foi maior que a do grupo 4; no VO₂ máximo absoluto, a variação no

grupo 4 foi maior que nos demais grupos; e no VO_2 máximo relativo, a variação no grupo 4 foi maior que nos demais grupos.

4.3. PARÂMETROS PSICOMOTORES

A tabela 38 mostra os resultados das variáveis técnicas específicas do futebol verificadas junto a amostra como um todo, nos dois momentos de testagem, bem como a comparação destes resultados.

Tabela 38 - Características descritivas da amostra em geral para as variáveis motoras específicas e *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	t	p
Passe (número de acertos)	4,43 \pm 5,26	9,04 \pm 4,80	-4,71	<0,01*
Drible (seg)	19,86 \pm 2,62	17,04 \pm 1,27	7,35	<0,01*
Chute a gol (pontos)	5,82 \pm 2,68	7,86 \pm 2,86	-3,39	<0,01*
Condução de bola (seg)	7,85 \pm 0,78	7,16 \pm 0,48	5,86	<0,01*

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Com relação aos efeitos do treinamento sobre as variáveis motoras específicas realizadas junto a amostra, a tabela 38 mostra alterações significativas em todas as variáveis investigadas, nela se pode constatar aumentos significativos nas capacidades de passe e de chute a gol, além de reduções significativas no tempo de realização dos testes de condução de bola entre obstáculos (drible) e de condução de bola em velocidade.

Na figura 33 é possível observar as alterações sensíveis na eficiência dos sujeitos da amostra para a variável de passe. Nela se pode constatar que aumentou sensivelmente o número de sujeitos classificados como regular na variável discutida.

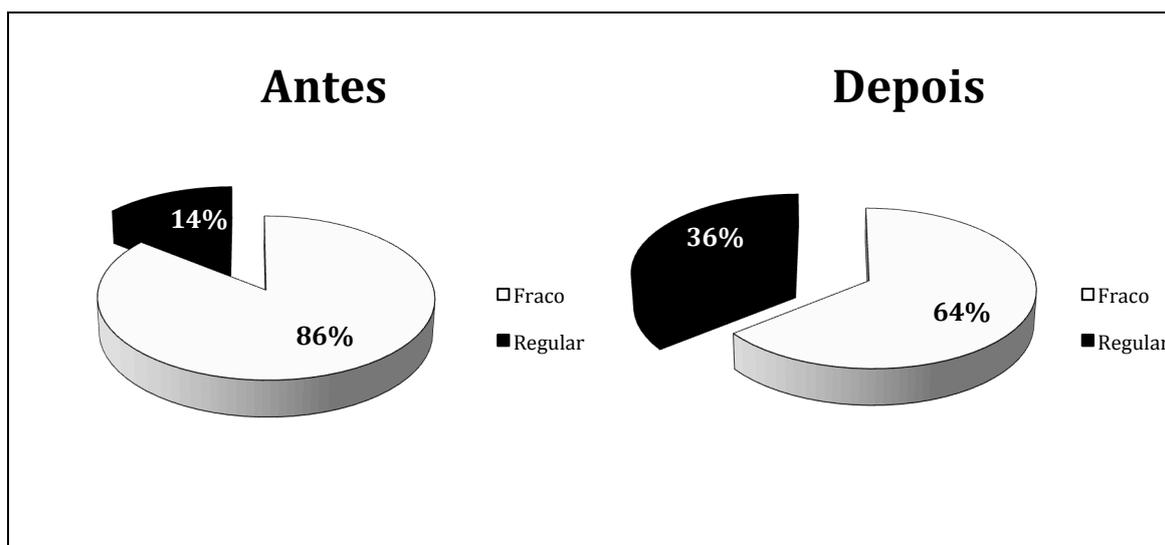


Figura 41 - Distribuição da amostra através da classificação da eficiência no passe antes e depois do treinamento

Na figura 42 é possível constatar alterações importantes ocorridas na amostra para a variável de tempo de condução de bola entre obstáculos. Como se pode observar na figura, após o treinamento desapareceram os sujeitos com classificação Fraca, reduziram os com classificação Regular, reduziram os com classificação Bom, aumentaram os com classificação Muito Bom e surgiram sujeitos com classificação Excelente, que não existiam antes do treinamento.

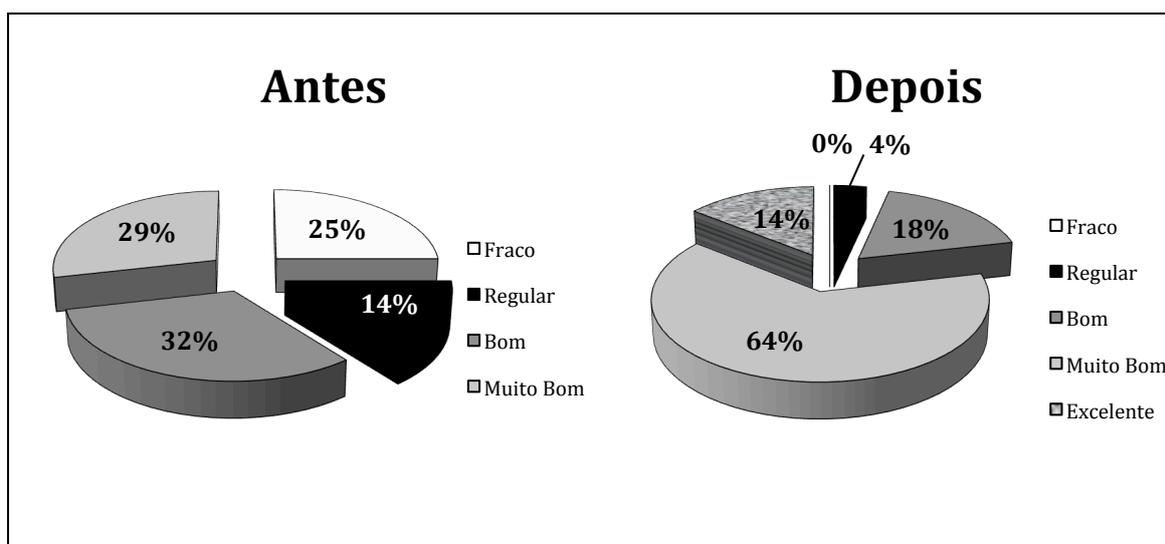


Figura 42 - Distribuição da amostra através da classificação da capacidade de condução de bola entre obstáculos antes e depois do treinamento

Na figura 43 é possível observar as alterações ocorridas na classificação dos sujeitos da amostra para a variável da eficiência no chute a gol. Nela se pode constatar a redução no número de sujeitos com classificação Fraco e Bom, além do aumento do número de sujeitos com classificação Muito Bom e Excelente, em consequência do treinamento realizado.

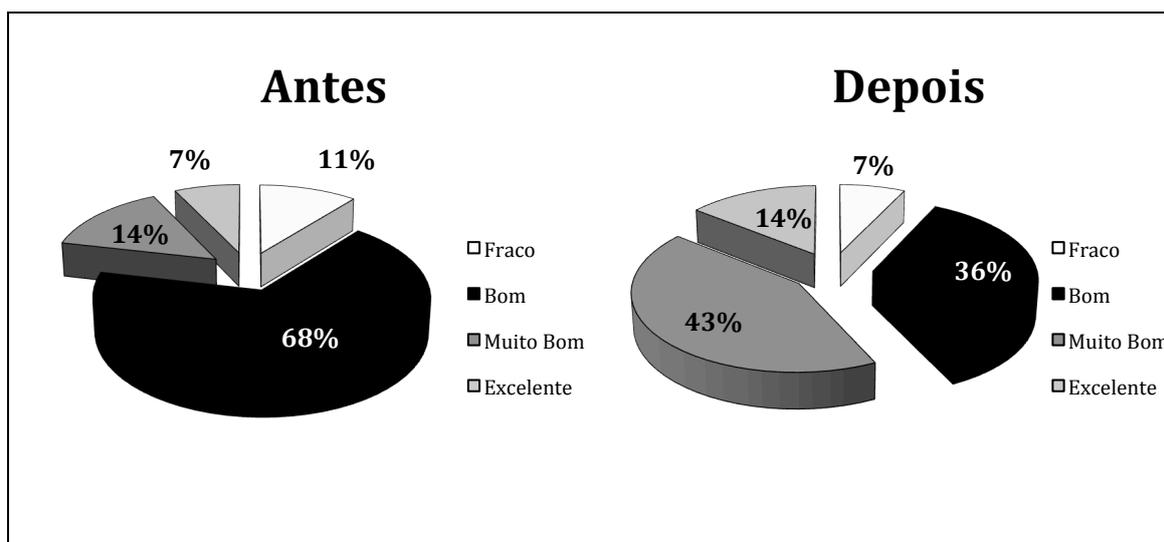


Figura 43 - Distribuição da amostra através da classificação da eficiência no chute a gol antes e depois do treinamento

Na figura 44 é possível observar as alterações decorrentes do treinamento, na classificação dos sujeitos quanto ao tempo para realização do teste de condução de bola em velocidade. Nela se pode constatar o desaparecimento dos sujeitos com classificações Fraco e Regular, a diminuição no número de sujeitos com classificação Bom, além dos aumentos no número de sujeitos com classificação Muito Bom e Excelente.

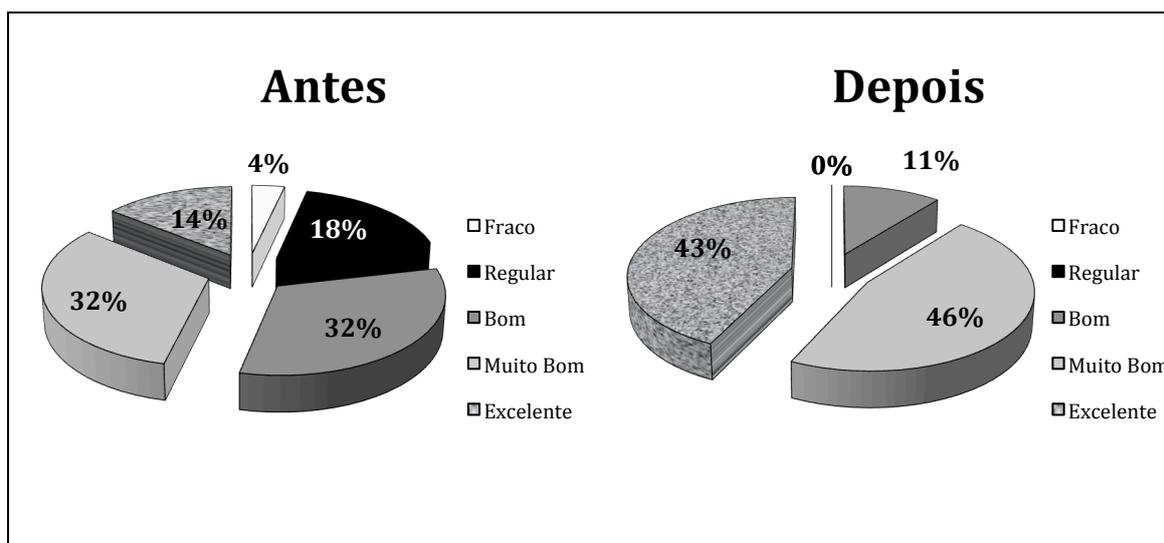


Figura 44 - Distribuição da amostra através da classificação da capacidade de condução de bola em velocidade antes e depois do treinamento

A tabela 39 mostra os resultados das variáveis técnicas específicas do futebol, verificadas junto ao grupo 1, nos dois momentos de testagem, bem como a comparação destes resultados.

Tabela 39 - Características descritivas do grupo 1 para as variáveis motoras específicas e *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes	Depois	t	p
	(média \pm DP)	(média \pm DP)		
Passe (número de acertos)	4,29 \pm 6,16	9,71 \pm 4,82	-2,96	0,03*
Drible (seg)	20,85 \pm 3,84	17,48 \pm 1,64	3,34	0,02*
Chute a gol (pontos)	7,43 \pm 2,99	9,86 \pm 3,13	-2,33	0,06
Condução de bola (seg)	7,79 \pm 0,57	7,00 \pm 0,52	3,40	0,02*

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 39, onde são apresentados os resultados da avaliação motora específica no grupo 1, se pode observar a melhora significativa na eficiência do passe e no tempo de realização dos testes de condução de bola entre obstáculos e de condução de bola em velocidade. Já quanto à precisão do chute a gol, se pode verificar uma melhora, porém não significativa.

A tabela 40 mostra os resultados das variáveis técnicas específicas do futebol, verificadas junto ao grupo 2, nos dois momentos de testagem, bem como a comparação destes resultados.

Tabela 40 - Características descritivas do grupo 2 para as variáveis motoras específicas e *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	<i>t</i>	<i>p</i>
Passe (número de acertos)	2,57 \pm 3,78	8,86 \pm 3,98	-4,26	0,01*
Drible (seg)	18,48 \pm 0,88	17,05 \pm 0,71	5,43	0,01*
Chute a gol (pontos)	6,00 \pm 3,46	7,00 \pm 1,73	-0,94	0,39
Condução de bola (seg)	7,90 \pm 0,41	7,24 \pm 0,49	2,71	0,04*

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 40, que mostra os resultados dos testes motores específicos, nota-se a melhoria significativa na eficiência de passe, na condução de bola entre obstáculos e na condução de bola em velocidade. Quanto à capacidade de chute a gol, se pode notar um ganho discreto e não significativo.

A tabela 41 mostra os resultados das variáveis técnicas específicas do futebol, verificadas junto ao grupo 3, nos dois momentos de testagem, bem como a comparação destes resultados.

Tabela 41 - Características descritivas do grupo 3 para as variáveis motoras específicas e *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes (média \pm DP)	Depois (média \pm DP)	<i>t</i>	<i>p</i>
Passe (número de acertos)	8,57 \pm 5,62	12,00 \pm 5,03	-1,77	0,13
Drible (seg)	19,51 \pm 2,46	16,75 \pm 1,08	4,31	0,01*
Chute a gol (pontos)	5,14 \pm 2,41	6,00 \pm 2,94	-0,58	0,59
Condução de bola (seg)	7,77 \pm 1,11	7,10 \pm 0,52	2,38	0,06

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 41 se pode observar que o treinamento realizado provocou melhora significativa apenas na condução de bola entre obstáculos nos sujeitos

do grupo 3. Nota-se ainda uma tendência para melhoria em todas as demais variáveis, porém, tais melhorias não foram significativas do ponto de vista estatístico.

A tabela 42 mostra os resultados das variáveis técnicas específicas do futebol, verificadas junto ao grupo 4, nos dois momentos de testagem, bem como a comparação destes resultados.

Na tabela 42 é possível constatar que as variáveis técnicas relacionadas com a velocidade, como a condução de bola entre obstáculos e a condução de bola em velocidade, se beneficiaram significativamente com o treinamento realizado. Nela se nota a melhoria significativa das duas variáveis citadas, além das melhorias não significativas nas capacidades de passe e de chute a gol.

Tabela 42 - Características descritivas do grupo 4 para as variáveis motoras específicas e *t de Student* comparando os valores médios (\pm desvio padrão) antes e depois do treinamento

Variável	Antes	Depois	<i>t</i>	<i>p</i>
	(média \pm DP)	(média \pm DP)		
Passe (número de acertos)	2,29 \pm 3,35	6,43 \pm 4,96	-1,39	0,21
Drible (seg)	20,59 \pm 2,21	16,98 \pm 1,75	4,76	<0,01*
Chute a gol (pontos)	5,57 \pm 1,51	8,29 \pm 2,36	-2,18	0,07
Condução de bola (seg)	7,60 \pm 0,49	7,20 \pm 0,30	2,80	0,03*

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na figura 45 se pode constatar as variáveis motoras específicas que sofreram alteração estatística nos quatro grupos investigados. Nela se pode observar que o passe apresentou melhora significativa nos grupos G1 (126,34%) e G2 (244,75%); o drible apresentou melhora significativa nos grupos G1 (16,20%), G2 (7,74%), G3 (14,15%) e G4 (17,53%); e a condução de bola apresentou ganho significativo nos grupos G1 (10,14%), G2 (8,35%) e G3 (5,26%).

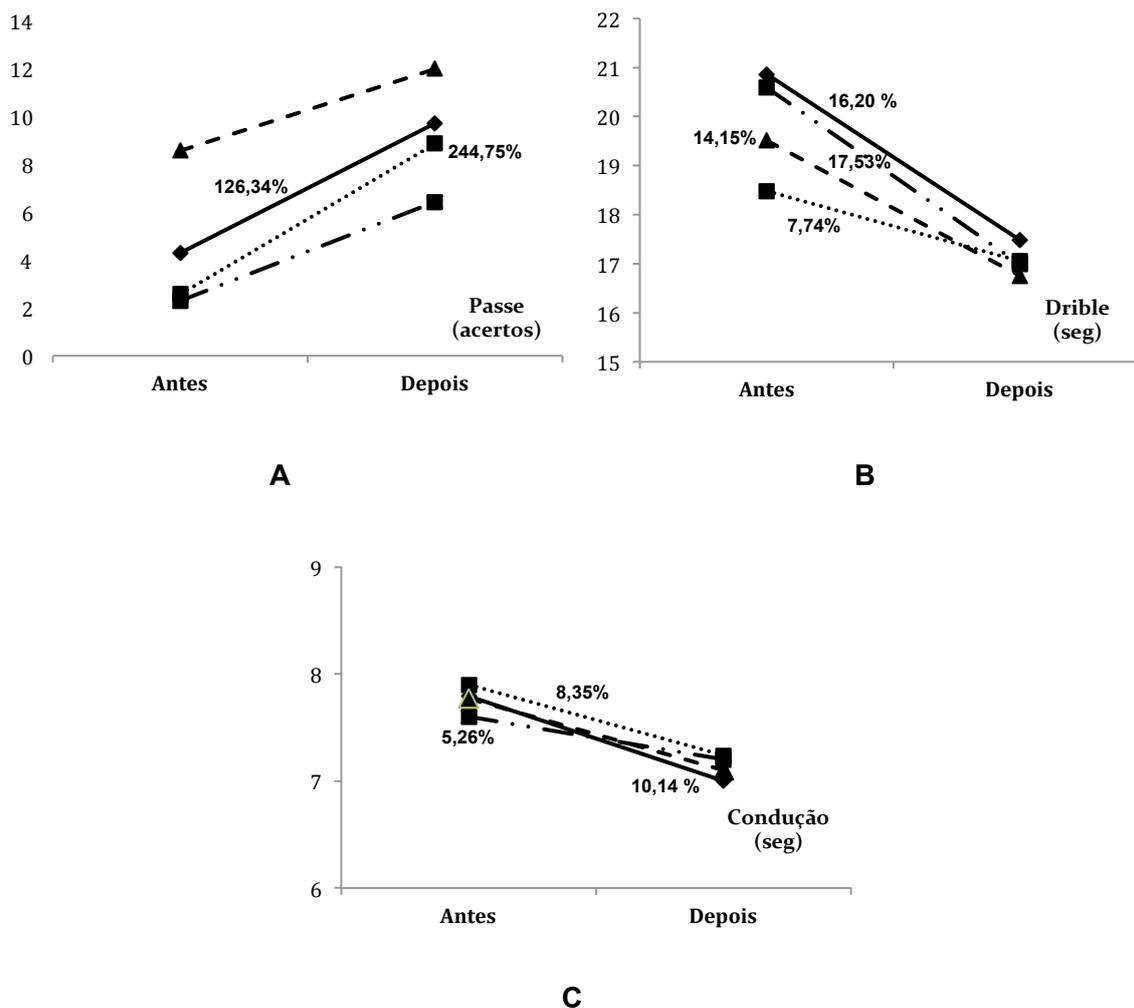


Figura 45 - Variáveis com ganho significativo ($p < 0,05$) nas variáveis motoras específicas (A) Passe (B) Drible (C) Condução de Bola nos 4 grupos

Na tabela 43 se pode observar os dados da comparação entre os grupos através da análise de *General Linear Model* quanto aos efeitos dos diferentes procedimentos de treinamento dos quatro grupos da investigação para as variáveis relativas aos testes motores específicos.

Tabela 43 - *General Linear Model* (média \pm desvio padrão) entre os grupos para as variáveis motoras específicas

Variável	Grupos				GLM			
	G 1	G 2	G 3	G 4	Huynh-Feldt		Efeito/Sujeitos	
					F	p	F	p
Passe (número de acertos)	4,3 \pm 6,2	2,6 \pm 3,8	8,6 \pm 5,6	2,3 \pm 3,3	1,36	0,28	2,50	0,08
	9,7 \pm 4,8	8,9 \pm 4,0	12,0 \pm 5,0	6,4 \pm 5,0				
Drible (seg)	20,8 \pm 3,8	18,5 \pm 0,9	19,5 \pm 2,5	20,6 \pm 2,2	1,12	0,36	2,09	0,13
	17,5 \pm 1,6	17,0 \pm 0,7	16,7 \pm 1,1	17,0 \pm 1,7				
Chute a gol (pontos)	7,4 \pm 3,0	6,0 \pm 3,5	5,1 \pm 2,4	5,6 \pm 1,5	1,32	0,29	0,96	0,43
	9,9 \pm 3,1	7,0 \pm 1,7	6,0 \pm 2,9	8,3 \pm 2,4				
Condução de bola (seg)	7,8 \pm 0,6	7,9 \pm 0,4	7,8 \pm 1,1	7,6 \pm 0,5	0,46	0,71	0,83	0,49
	7,0 \pm 0,5	7,2 \pm 0,5	7,1 \pm 0,5	7,2 \pm 0,3				

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 43 se pode constatar que não foram encontradas diferenças nos efeitos dos diferentes procedimentos de treinamento adotados junto aos diferentes grupos, o que permite concluir que os diferentes procedimentos adotados junto aos quatro grupos da investigação não foram capazes de gerar alterações diferentes nos componentes relativos ao aspecto motor específico do futebol.

Nas tabelas de 44 a 47 são apresentados dados de correlações lineares observados entre diferentes variáveis para a amostra como um todo. Na tabela 44 se observa as correlações relacionadas à frequência dos atletas aos treinos, na 45 as relacionadas com o tempo de prática de futebol, na 46 as relacionadas com a idade dos sujeitos e na 47 as correlações entre as variáveis relativas aos testes específicos de futebol.

Tabela 44 - Correlação linear de Pearson entre o percentual de frequência aos treinos e outras variáveis após o treinamento

Correlação	r	p
Frequência aos treinos X % massa gorda	0,31	0,11
Frequência aos treinos X % massa muscular	-0,34	0,08
Frequência aos treinos X massa gorda	0,28	0,15
Frequência aos treinos X massa muscular	0,004	0,98
Frequência aos treinos X IMC	0,16	0,42
Frequência aos treinos X Endomorfia	0,28	0,15
Frequência aos treinos X Mesomorfia	0,06	0,76
Frequência aos treinos X Ectomorfia	-0,09	0,64
Frequência aos treinos X FC repouso	0,20	0,32
Frequência aos treinos X PAS repouso	-0,25	0,20
Frequência aos treinos X PAD repouso	-0,34	0,08
Frequência aos treinos X Capacidade Vital	-0,31	0,11
Frequência aos treinos X V. Expirat. 1 seg.	-0,14	0,48
Frequência aos treinos X VO2 máximo	-0,22	0,26
Frequência aos treinos X FC máxima	-0,37	0,06
Frequência aos treinos X Passe	-0,12	0,56
Frequência aos treinos X Drible	0,10	0,63
Frequência aos treinos X Chute a gol	-0,04	0,83
Frequência aos treinos X Condução de bola	-0,11	0,57

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 44 se pode observar a ausência de correlação estatística entre as variáveis relacionadas ao treino e outras variáveis estudadas na investigação. As melhores correlações verificadas foram apenas de nível médio e sem significância estatística.

Tabela 45 - Correlação linear de Pearson entre o tempo total de treinamento e outras variáveis após o treinamento

Correlação	r	p
Tempo de treino X % de massa gorda	-0,21	0,29
Tempo de treino X % de massa muscular	0,17	0,40
Tempo de treino X massa gorda	-0,20	0,32
Tempo de treino X massa muscular	-0,07	0,71
Tempo de treino X IMC	-0,07	0,71
Tempo de treino X Endomorfia	-0,21	0,29
Tempo de treino X Mesomorfia	0,20	0,30
Tempo de treino X Ectomorfia	-0,03	0,89
Tempo de treino X FC repouso	-0,16	0,42
Tempo de treino X PAS repouso	-0,21	0,29
Tempo de treino X PAD repouso	-0,19	0,34
Tempo de treino X Capacidade Vital	0,02	0,91
Tempo de treino X V. Expirat. 1 seg.	-0,17	0,39
Tempo de treino X VO2 máximo	0,17	0,40
Tempo de treino X FC máxima	0,20	0,31
Tempo de treino X Passe	-0,02	0,94
Tempo de treino X Drible	-0,11	0,57
Tempo de treino X Chute a gol	0,20	0,30
Tempo de treino X Condução de bola	-0,22	0,25

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 45 se pode observar que nenhuma correlação estatística foi verificada entre o tempo de prática de futebol dos sujeitos da amostra e as variáveis aqui discutidas.

Na tabela 46 se pode constatar que somente entre a idade e eficiência no passe é que se verificou correlação significativa, em grau regular e positiva, evidenciando que os sujeitos da amostra com maior idade, apresentam maior eficiência no passe.

Tabela 46 - Correlação linear de Pearson entre a idade e as variáveis motoras específicas após o treinamento

Correlação	r	p
Idade X Passe	0,38	0,05*
Idade X Condução entre obstáculos	-0,07	0,71
Idade X Chute a gol	0,32	0,10
Idade X Condução de bola em velocidade	-0,27	0,16

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Tabela 47 - Correlação linear de Pearson entre as variáveis motoras específicas após o treinamento

Correlação	r	p
Passe X Condução entre obstáculos	-0,01	0,97
Passe X Chute a gol	-0,24	0,21
Passe X Condução de bola em velocidade	-0,21	0,30
Condução entre obstáculos X Chute a gol	-0,02	0,91
Condução entre obstáculos X Condução em velocidade	0,53	<0,01*
Chute a gol X condução em velocidade	0,07	0,74

* Diferenças significativas entre antes e após o treino

Na tabela 47 é possível constatar que somente entre a capacidade de condução de bola entre obstáculos e a capacidade de condução de bola em velocidade é que se verificou correlação significativa, em grau regular e positiva, evidenciando que os atletas com maior capacidade de condução de bola entre obstáculos tem maior capacidade de condução de bola em velocidade.

Discussão dos Resultados

5

IMPACTO DE DIFERENTES PROGRAMAS DE TREINAMENTO PARA RESISTÊNCIA
AERÓBIA APLICADO A JOVENS ATLETAS DE FUTEBOL

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados encontrados na investigação, apontam que os diferentes métodos de treinamento adotados, foram capazes de provocar adaptações significativas nas mais variadas variáveis investigadas. Porém, na maioria dos casos não se verificou diferenças nos efeitos dos treinamentos quando se comparou com os diferentes métodos de treinamento, já que somente em algumas variáveis cardiopulmonares é que se pode observar diferenças nos efeitos entre os grupos.

Com relação aos dados da antropometria, da composição corporal e da bioimpedância elétricas verificados na tabela 12, aqueles relativos a amostra como um todo, observou-se dados inferiores aqueles encontrados por Daros et al. (2008) nos Sub-18 nos Sub-21, onde se pode inferir que estas diferenças em relação aos dados desta investigação podem estar relacionados à características da amostra de Daros et al., a qual foi composta por futebolistas de competição. Os dados diferiram mais acentuadamente daqueles apontados por Gil et al. (2010) em futebolistas de 16 a 19 anos de idade, nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos, o que também pode ser justificado pelas características da amostra deste estudo. Ostojic et al. (2009) por sua vez, observaram em atletas Sub-19 de sua amostra, peso corporal bastante superiores aos observados na pesquisa. Já Reis, Azevedo e Rossi (2009), em futebolistas de 14 a 17 anos encontraram peso corporal bem próximos dos observados na pesquisa.

Com relação à evolução decorrente do treinamento na pesquisa, com o aumento significativo do peso corporal total ($p < 0,01$) de 1,44%, evidenciou resultados diferentes dos observados por Manna, Khanna e Dhara (2010) entre os Sub-16, que apresentaram uma redução de 3,22%; no Sub-19 uma redução de 3,06%. Talvez as diferenças nos resultados possam estar relacionados ao fato de que nos estudos de Manna, Khanna e Dhara (2010) as quatro últimas semanas de treinamento foram na realidade semanas de competição, onde se alteram os objetivos e as metodologias de treinamento. Kutlu, Sofi e Bozkus (2007), por exemplo, não encontraram diferença no peso corporal após treinamento em atletas amadores e em atletas profissionais. Já Ostojic et al.

(2009) encontraram redução significativa de 1,29% após as seis semanas de treinamento de sua pesquisa.

Com relação à estatura os dados desta investigação foram também inferiores aos observados por Daros et al. (2008) no Sub-18 e no Sub-21 e por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade. É possível que tais diferenças estejam relacionadas a constituição racial do povo da região norte do Brasil, que tem uma estatura menor do que as demais regiões brasileiras. Notou-se ainda que os resultados foram discretamente inferiores aos observados por Reis, Azevedo e Rossi (2009) em jovens futebolistas de 14 a 17 anos.

Quanto à evolução no período, a pesquisa mostrou um aumento significativo de 0,34% na estatura ($p < 0,01$), enquanto nos estudos de Manna, Khanna e Dhara (2010), no Sub-16 variou discretamente, enquanto no Sub-19 não variou nada, sendo igual nos dois momentos de medida.

O índice de massa corporal verificado no estudo se mostrou muito próximo daquele observado nos estudos de Daros et al. (2008) entre os Sub-18, os Sub-21, e dos estudos de Reis, Azevedo e Rossi (2009) com jovens futebolistas de 14 a 17 anos que encontraram índice de massa corporal que mostrou-se inferior aqueles observados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos, e nos 19 anos de idade.

Com relação ao percentual de gordura, o estudo mostrou níveis semelhantes aqueles sugeridos por Aoki (2002) e bastante semelhantes aqueles apontados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade. Já quanto ao peso gordo, Gil et al. (2010) observaram peso gordo nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade, onde estes níveis foram superiores aos verificados neste estudo. Ostojic et al. (2009) por sua vez observaram redução significativa após o treinamento. Os resultados verificados na pesquisa foram bastante inferiores aos apresentados por Reis, Azevedo e Rossi (2009) em jovens futebolistas de 14 a 17 anos.

A pesquisa mostrou uma redução discreta no percentual de gordura após o treinamento de 1,64%, com comportamento semelhante no sentido mas não na intensidade, ao verificado por Manna, Khanna e Dhara (2010), que

encontraram uma redução significativa de 9,64% no Sub-16 e no Sub-19, que foi de 9,1%. Nos estudos de Kutlu, Sofi e Bozkus (2007) não foram verificadas diferenças após o treinamento, nos amadores e nos profissionais. Ostojic et al. (2009) também observaram redução significativa no percentual de gordura após as seis semanas de treinamento propostos.

Diferentemente das observações de Ostojic (2002), que afirma que ocorrem reduções significativas na gordura corporal durante o período de treinamento, principalmente na fase competitiva, levando o atleta a atingir os níveis mais baixos no final da temporada, provavelmente por conta da intensidade do treinamento e das regras da competição além dos hábitos alimentares e de efeitos fisiológicos do treinamento. Mais uma vez se pode observar índices diferentes ao observado na pesquisa, o que pode ser explicado pelo fato de que o treinamento se baseou apenas na fase de treinamentos físicos e técnico-táticos.

Com relação ao componente de osso, este estudo encontrou percentual de peso ósseo discretamente superior aos observados por Gil et al. (2010), nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade; além de se observar neste estudo massa óssea discretamente menores daqueles observados por Gil et al. (2010), nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade.

Com relação ao componente muscular o estudo encontrou percentual de peso muscular e peso muscular discretamente menores que os níveis verificados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade.

Com relação à somatotipia, a pesquisa encontrou no componente de endomorfia valores muito próximos aqueles observados por Gil et al. (2010) para os 16 anos e discretamente superiores aos observados para as idades maiores, e superiores aos observados por Galavíz e Fierro (2007), entre os meio campistas e os atacantes. No componente de mesomorfia a pesquisa encontrou valores sensivelmente inferiores aos observados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade, e inferiores aos observados por Galavíz e Fierro (2007), entre os goleiros, meio campistas e atacantes. Quanto ao componente de ectomorfia a pesquisa encontrou

valores superiores aos observados por Gil et al. (2010), nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade. Na pesquisa verificou-se o componente de mesomorfia como principal componente do somatotipo dos atletas, semelhante ao observado por Gil et al. (2010) e pelos autores citados por estes, como Reilly, Bangsboo e Franks em 2000, semelhantes aos valores verificados entre os goleiros e superiores aos das demais posições por Galavíz e Fierro (2007), entre os goleiros, os meio campistas e os atacantes. É importante ressaltar que os achados de Galavíz e Fierro (2007) foram obtidos em futebolistas profissionais dos Estados Unidos.

Com relação à taxa metabólica basal, a pesquisa observou valores muito próximos aos observados por Prado et al. (2006) nos laterais, nos meio campistas e nos atacantes.

Com relação aos dados da antropometria, da composição corporal e da bioimpedância elétricas verificados na tabela 13, aqueles relativos a amostra do grupo 1, aquele que recebeu apenas o treinamento técnico, observou-se peso corporal total inferiores aqueles encontrados por Daros et al. (2008), nos Sub-18 e nos Sub-21, onde se pode inferir que estas diferenças em relação aos dados desta investigação podem estar relacionados com as características da amostra de Daros et al. Os dados diferiram mais acentuadamente daqueles encontrados por Gil et al. (2010) que encontraram entre futebolistas peso corporal total nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade. Ostojic et al. (2009) por sua vez, observaram em atletas Sub-19 atuantes na primeira divisão da Sérvia, peso corporal bastante superiores aos observados na pesquisa, como também se observou valores discretamente inferiores aos encontrados por Reis, Azevedo e Rossi (2009) em futebolistas de 14 a 17.

Com relação à evolução decorrente do treinamento na pesquisa, com o aumento apenas discreto do peso corporal total de 0,29%, evidenciou resultados diferentes dos observados por Manna, Khanna e Dhara (2010) entre os Sub-16, que apresentaram uma redução de 3,22%, no Sub-19 uma redução de 3,06%. Talvez as diferenças nos resultados possam estar relacionadas ao fato de que nos estudos de Manna, Khanna e Dhara (2010) as quatro últimas semanas de treinamento foram na realidade semanas de competição, onde se alteram os objetivos e as metodologias de treinamento. Kutlu, Sofi e Bozkus

(2007), por exemplo, da mesma forma como o observado na pesquisa, não encontraram diferença no peso corporal após treinamento em atletas amadores e em atletas profissionais. Já Ostojic et al. (2009) encontraram redução significativa de 1,29% após as seis semanas de treinamento de sua pesquisa.

Com relação à estatura a pesquisa observou índices inferiores aos observados por Daros et al. (2008) no Sub-18 e no Sub-21 e por Gil et al. (2010) que encontraram nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade. Mais uma vez se verificou níveis de estatura bem inferiores aos observados por Reis, Azevedo e Rossi (2009) em jovens futebolistas.

Quanto à evolução no período, a pesquisa mostrou um aumento significativo de 0,39% na estatura ($p < 0,01$), enquanto nos estudos de Manna, Khanna e Dhara (2010), no Sub-16 variou discretamente e no Sub-19 não variou nada.

O índice de massa corporal verificado no estudo se mostrou discretamente mais baixo daquele observado nos estudos de Daros et al. (2008) entre os Sub-18 e os Sub-21, como também mostrou-se inferior aqueles observados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos, e nos 19 anos de idade. Os dados aqui encontrados são bastante similares aos verificados por Reis, Azevedo e Rossi (2009) com jovens futebolistas de 14 a 17.

Com relação ao percentual de gordura, o estudo mostrou níveis semelhantes aqueles verificados por Aoki (2002) e inferiores aqueles apontados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade. Já quanto ao peso gordo, Gil et al. (2010) observaram peso gordo nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade níveis superiores aos verificados neste estudo. Ostojic et al. (2009) por sua vez observaram redução significativa de 11,11%. Mais uma vez se pode observar níveis bastante inferiores aos apresentados por Reis, Azevedo e Rossi (2009) em jovens futebolistas.

A pesquisa mostrou uma redução discreta no percentual de gordura após o treinamento, de 3,27%, com comportamento relativamente semelhante no sentido mas não na intensidade, ao verificado por Manna, Khanna e Dhara

(2010), que encontraram uma redução significativa de 9,64% no Sub-16, e no Sub-19, que foi de 9,1%. Nos estudos de Kutlu, Sofi e Bozkus (2007) não foram verificadas diferenças após o treinamento nos amadores e nos profissionais. Ostojic et al. (2009) também observaram redução significativa no percentual de gordura após as seis semanas de treinamento propostos.

Mais uma vez se pode reportar a Ostojic (2002), que afirma que ocorrem reduções significativas na gordura corporal durante a fase competitiva do período de treinamento, levando o atleta a atingir os níveis mais baixos no final da temporada, provavelmente por conta da intensidade do treinamento e das regras da competição além dos hábitos alimentares e de efeitos fisiológicos do treinamento. Mais uma vez se pode observar índices diferentes ao observado na pesquisa, o que pode ser explicado pelo fato de que o treinamento se baseou apenas na fase de treinamentos físicos e técnico-táticos.

Com relação ao componente de osso, este estudo encontrou percentual de peso ósseo discretamente superiores aos observados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade; além de se observar neste estudo massa óssea discretamente menores daqueles observados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade.

Com relação ao componente muscular o estudo encontrou percentual de peso muscular e peso muscular semelhante aos níveis verificados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, e discretamente inferiores aos verificados nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade. Com relação ao peso muscular, os achados foram inferiores aos observados pelos autores nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade.

Com relação à somatotipia, a pesquisa encontrou no componente de endomorfia valores inferiores aqueles observados por Gil et al. (2010) para os 16 anos e discretamente superiores aos observados para as idades maiores, e aos observados por Galavíz e Fierro (2007) entre os goleiros, os meio campistas e os atacantes. No componente de mesomorfia a pesquisa encontrou valores sensivelmente inferiores aos observados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade, como também aos observados por Galavíz e Fierro (2007), entre os goleiros, os meio

campistas e os atacantes. Quanto ao componente de ectomorfia a pesquisa encontrou valores superiores aos observados por Gil et al. (2010), nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade. Na pesquisa verificou-se o componente de mesomorfia como principal componente do somatotipo dos atletas, muito próximo ao componente de ectomorfia, semelhante ao observado por Gil et al. (2010) e pelos autores citados por estes, como Reilly, Bangsboo e Franks em 2000, e semelhantes aos valores verificados entre os goleiros e superiores aos das demais posições por Galavíz e Fierro (2007) entre os goleiros, os meio campistas e os atacantes. É importante ressaltar que os achados de Galavíz e Fierro (2007) foram obtidos em futebolistas profissionais dos Estados Unidos.

Com relação à taxa metabólica basal, Prado et al. (2006) encontraram entre os goleiros, os laterais, os zagueiros, os meio campistas e os atacantes. Nesta pesquisa se observou valores muito próximos aos observados pelos autores nos laterais, nos meio campistas e nos atacantes.

Com relação aos dados da antropometria, da composição corporal e da bioimpedância elétricas verificados na tabela 14, aqueles relativos a amostra do grupo 2, aquele que recebeu o treinamento técnico e treinamento físico leve, se observou peso corporal total inferiores aqueles encontrados por Daros et al. (2008) nos Sub-18 e nos Sub-21. Os dados diferiram mais acentuadamente daqueles encontrados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade, o que também pode ser justificado pelas características da amostra deste estudo. Ostojic et al. (2009) por sua vez, observaram em atletas Sub-19 atuantes na primeira divisão da Sérvia, peso corporal bastante superiores aos observados na pesquisa. Verificou-se ainda, índices discretamente inferiores aos observados por Reis, Azevedo e Rossi (2009) em futebolistas de 14 a 17 anos.

Com relação à evolução decorrente do treinamento na pesquisa, com o aumento significativo do peso corporal total ($p=0,02$) de 1,39%, evidenciou resultados diferentes dos observados por Manna, Khanna e Dhara (2010) entre os Sub-16, que apresentaram uma redução de 3,22%; no Sub-19 os autores verificaram uma redução de 3,06%. Talvez as diferenças nos resultados possam estar relacionadas ao fato de que nos estudos de Manna, Khanna e

Dhara (2010) as quatro últimas semanas de treinamento foram na realidade semanas de competição, onde se alteram os objetivos e as metodologias de treinamento. Kutlu, Sofi e Bozkus (2007), por sua vez, não encontraram diferença no peso corporal após treinamento em atletas amadores e em profissionais. Já Ostojic et al. (2009) encontraram redução significativa de 1,29% após as seis semanas de treinamento de sua pesquisa.

Com relação à estatura a pesquisa observou valores inferiores aos observados por Daros et al. (2008) no Sub-18 e no Sub-21, e por Gil et al. (2010) que encontraram nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade. Os resultados aqui encontrados foram inferiores aos verificados por Reis, Azevedo e Rossi (2009) em jovens futebolistas.

Quanto à evolução no período, a pesquisa mostrou um aumento significativo de 0,36% na estatura ($p=0,01$), enquanto nos estudos de Manna, Khanna e Dhara (2010), no Sub-16 variou discretamente e no Sub-19 não variou nada.

O índice de massa corporal verificado no estudo se mostrou discretamente mais baixo daquele observado nos estudos de Daros et al. (2008) entre os Sub-18 e os Sub-21, como também mostrou-se inferior aqueles observados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos, e nos 19 anos de idade. Nota-se ainda que os resultados observados na pesquisa mostram valores de índice de massa corporal bastante similares aos observados por Reis, Azevedo e Rossi (2009) com jovens futebolistas.

Com relação ao percentual de gordura, o estudo mostrou níveis semelhantes aqueles sugeridos por Aoki (2002) e discretamente inferiores aqueles apontados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade. Já quanto ao peso gordo, Gil et al. (2010) observaram peso gordo nos 16 anos, 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade, onde estes níveis foram superiores aos verificados neste estudo. Ostojic et al. (2009) por sua vez observaram redução significativa de 11,11%, depois do treinamento. Como já discutido, os resultados da pesquisa foram bastante inferiores aos encontrados por Reis, Azevedo e Rossi (2009) em sua pesquisa.

A pesquisa mostrou uma redução discreta no percentual de gordura após o treinamento, de 2,14%, com comportamento relativamente semelhante ao verificado por Manna, Khanna e Dhara (2010) no Sub-16, e no Sub-19. Nos estudos de Kutlu, Sofi e Bozkus (2007) não foram verificadas diferenças após o treinamento nos amadores e nos profissionais. Ostojic et al. (2009) também observaram redução significativa no percentual de gordura após as seis semanas de treinamento propostos.

Ostojic (2002), afirma que ocorrem reduções significativas na gordura corporal durante a fase competitiva do período de treinamento, levando o atleta a atingir os níveis mais baixos no final da temporada, provavelmente por conta da intensidade do treinamento e das regras da competição além dos hábitos alimentares e de efeitos fisiológicos do treinamento. Mais uma vez se pode observar índices diferentes ao observado na pesquisa, o que pode ser explicado pelo fato de que o treinamento se baseou apenas na fase de treinamentos físicos e técnico-táticos.

Com relação ao componente de osso, este estudo encontrou percentual de peso ósseo superiores aos observados por Gil et al. (2010) nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade, sendo níveis discretamente menores daqueles observados por Gil et al. (2010) nos 16, nos 18 e nos 19 anos de idade.

Com relação ao componente muscular o estudo encontrou no percentual de peso muscular e no peso muscular, um aumento significativo ($p=0,02$), de 1,89% no peso muscular. Tais achados foram inferiores aos níveis verificados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, e discretamente inferiores aos verificados nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade. Com relação ao peso muscular, os achados foram inferiores aos observados pelos autores nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade.

Com relação à somatotipia, a pesquisa encontrou no componente de endomorfia superior aqueles observados por Gil et al. (2010) para os 16 anos, 17 anos, 18 anos e 19 anos de idade, e aos observados por Galavíz e Fierro (2007) entre os goleiros, os meio campistas e os atacantes. No componente de mesomorfia a pesquisa encontrou valores sensivelmente inferiores aos observados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos

19 anos de idade, como também aos observados por Galavíz e Fierro (2007), que encontraram entre os goleiros, os meio campistas e os atacantes. Quanto ao componente de ectomorfia a pesquisa encontrou valores superiores aos observados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade. Na pesquisa verificou-se os componentes de mesomorfia e de ectomorfia como principais componentes do somatotipo dos atletas, relativamente semelhante ao observado por Gil et al. (2010) e pelos autores citados por estes, como Reilly, Bangsboo e Franks em 2000, e semelhantes aos valores verificados entre os goleiros e superiores aos das demais posições por Galavíz e Fierro (2007) entre os goleiros, entre os meio campistas e entre os atacantes. É importante ressaltar que os achados de Galavíz e Fierro (2007) foram obtidos em futebolistas profissionais dos Estados Unidos.

Com relação à taxa metabólica basal, Prado et al. (2006) encontraram entre os goleiros, entre os laterais, entre os zagueiros, entre os meio campistas e entre os atacantes. Nesta pesquisa se observaram valores muito próximos aos observados pelos autores nos laterais, nos meio campistas e nos atacantes, evidenciando um ganho significativo ($p=0,01$), de 0,91%.

Com relação aos dados da antropometria, da composição corporal e da bioimpedância elétricas verificados na tabela 15, aqueles relativos a amostra do grupo 3, aquele que recebeu o treinamento técnico e treinamento físico intenso, se observou peso corporal total inferior aqueles encontrados por Daros et al. (2008) nos Sub-18 e nos Sub-21, onde se pode inferir que estas diferenças em relação aos dados desta investigação podem estar relacionados com as características da amostra dos autores, a qual foi composta por futebolistas de competição. Os dados diferiram mais acentuadamente daqueles encontrados por Gil et al. (2010) em futebolistas 16 anos, 17 anos, 18 anos e 19 anos de idade, o que também pode ser justificado pelas características da amostra deste estudo. Ostojic et al. (2009) por sua vez, observaram em atletas Sub-19 atuantes na primeira divisão da Sérvia, peso corporal bastante superior aos observados na pesquisa. Se observou ainda valores discretamente inferiores e bem próximos dos observados por Reis, Azevedo e Rossi (2009) em futebolistas de jovens.

Com relação à evolução decorrente do treinamento na pesquisa, com o aumento discreto do peso corporal total de 1,02%, evidenciou resultados diferentes dos observados por Manna, Khanna e Dhara (2010) entre os Sub-16, que apresentaram uma redução de 3,22%, no Sub-19 os autores verificaram uma redução de 3,06%. Talvez as diferenças nos resultados possam estar relacionadas ao fato de que nos estudos de Manna, Khanna e Dhara (2010) as quatro últimas semanas de treinamento foram na realidade semanas de competição. Kutlu, Sofi e Bozkus (2007), por sua vez, não encontraram diferença no peso corporal após treinamento em atletas amadores e atletas profissionais. Já Ostojic et al. (2009) encontraram redução significativa de 1,29% após as seis semanas de treinamento de sua pesquisa.

Com relação à estatura a pesquisa observou valores inferiores aos observados por Daros et al. (2008) no Sub-18 e no Sub-21 e por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade. É possível que tais diferenças estejam relacionadas à constituição racial do povo da região norte do Brasil, que tem uma estatura menor do que as demais regiões brasileiras. Mais uma vez se pode constatar que os resultados da pesquisa apresentam níveis de estatura inferiores aos observados por Reis, Azevedo e Rossi (2009) em jovens futebolistas.

Quanto à evolução no período, a pesquisa mostrou um aumento discreto de 0,18% na estatura, da mesma forma como ocorreu nos estudos de Manna, Khanna e Dhara (2010), no Sub-16, enquanto no Sub-19 não sofreu nenhuma variação no período.

O índice de massa corporal verificado no estudo se mostrou semelhante aqueles observados nos estudo de Daros et al. (2008) nos atletas do Sub-18 e inferiores aos observados nos atletas do Sub-21, como também mostrou-se inferior aqueles observados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade. Os resultados se assemelham também aos observados por Reis, Azevedo e Rossi (2009) com jovens futebolistas.

Com relação ao percentual de gordura, o estudo mostrou níveis semelhantes aqueles verificados por Aoki (2002) e discretamente inferiores aqueles apontados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade. Já quanto ao peso gordo, Gil et al. (2010) observaram

nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade, níveis superiores aos verificados neste estudo. Ostojic et al. (2009) por sua vez observaram redução significativa de 11,11% após treinamento. Os resultados encontrados foram bastante inferiores aos encontrados por Reis, Azevedo e Rossi (2009) em sua pesquisa com jovens futebolistas.

A pesquisa mostrou uma redução discreta no percentual de gordura após o treinamento, de 2,27%, com comportamento relativamente semelhante ao verificado por Manna, Khanna e Dhara (2010), que encontraram uma redução significativa de 9,64% no Sub-16, e no Sub-19, que foi de 9,1%. Nos estudos de Kutlu, Sofi e Bozkus (2007), como na pesquisa, não foram verificadas diferenças após o treinamento tanto nos amadores quanto nos profissionais. Ostojic et al. (2009) também observaram redução significativa no percentual de gordura após as seis semanas de treinamento propostos.

Ostojic (2002) afirma que o treinamento na fase de competição, é capaz de promover reduções significativas na gordura corporal, levando o atleta a atingir os níveis mais baixos no final da temporada, provavelmente por conta da intensidade do treinamento e das regras da competição além dos hábitos alimentares e de efeitos fisiológicos do treinamento. Mais uma vez se pode observar índices diferentes ao observado na pesquisa, o que pode ser explicado pelo fato de que o treinamento se baseou apenas na fase de treinamentos físicos e técnico-táticos.

Com relação ao componente de osso, este estudo encontrou percentual de peso ósseo superior aos observados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade; além de se observar neste estudo massa óssea discretamente menor daquela observada por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade.

Com relação ao componente muscular o estudo encontrou percentual de peso muscular e peso muscular com aumento discreto tanto no percentual de 0,74%, quanto no peso de 1,78%. Tais achados foram semelhantes ou discretamente superiores aos níveis verificados por Gil et al. (2010) nos 16 anos e nos 17 anos, mas discretamente inferiores aos verificados nos 18 anos e nos 19 anos. Com relação ao peso muscular, os achados foram inferiores

aos observados pelos autores nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade.

Com relação à somatotipia, a pesquisa encontrou no componente de endomorfia valores inferiores aqueles observados por Gil et al. (2010) para os 16 anos, para os 17 anos e para os 18 anos e superiores aos observados aos 19 anos, e semelhantes aos observados por Galavíz e Fierro (2007) entre os meio campistas e entre os atacantes. No componente de mesomorfia a pesquisa encontrou valores sensivelmente inferiores aos observados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade, como também aos observados por Galavíz e Fierro (2007) entre os goleiros, entre os meio campistas e entre os atacantes. Quanto ao componente de ectomorfia a pesquisa encontrou valores superiores aos observados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade. Na pesquisa verificou-se o componente de mesomorfia como principal componente do somatotipo dos atletas, semelhante ao observado por Gil et al. (2010) e pelos autores citados por estes, como Reilly, Bangsboo e Franks em 2000, e semelhantes aos valores verificados entre os goleiros e superiores aos das demais posições por Galavíz e Fierro (2007). É importante ressaltar que os achados de Galavíz e Fierro (2007) foram obtidos em futebolistas profissionais dos Estados Unidos.

Com relação à taxa metabólica basal, Prado et al. (2006) encontraram valores muito próximos aos observados nos laterais, nos meio campistas e nos atacantes, quando, evidenciando um aumento discreto de 0,90%.

Com relação aos dados da antropometria, da composição corporal e da bioimpedância elétrica verificados na tabela 16, aqueles relativos a amostra do grupo 4, aquele que recebeu o treinamento técnico e treinamento físico-técnico, se observou peso corporal total inferiores aqueles encontrados por Daros et al. (2008) nos Sub-18 e nos Sub-21, onde se pode inferir que estas diferenças em relação aos dados desta investigação podem estar relacionados com as características da amostra dos autores. Os dados diferiram mais acentuadamente daqueles encontrados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade, o que também pode ser justificado pelas características da amostra deste estudo. Ostojic et al. (2009)

por sua vez, observaram em atletas Sub-19 atuantes na primeira divisão da Sérvia valores bastante superiores aos observados na pesquisa. Mais uma vez, se verificou peso discretamente inferior aos apontados por Reis, Azevedo e Rossi (2009) em jovens futebolistas de 14 a 17 anos.

Com relação à evolução decorrente do treinamento na pesquisa, com o aumento significativo ($p=0,01$) do peso corporal total de 2,16%, evidenciou resultados diferentes dos observados por Manna, Khanna e Dhara (2010) entre os Sub-16, que apresentaram uma redução de 3,22%, no Sub-19 os autores verificaram uma redução de 3,06%. Talvez as diferenças nos resultados possam estar relacionadas ao fato de que nos estudos de Manna, Khanna e Dhara (2010) as quatro últimas semanas de treinamento foram na realidade semanas de competição. Kutlu, Sofi e Bozkus (2007), por sua vez, não encontraram diferença no peso corporal após treinamento em atletas amadores e em atletas profissionais. Já Ostojic et al. (2009) encontraram redução significativa de 1,29% após as seis semanas de treinamento de sua pesquisa.

Com relação à estatura a pesquisa observou níveis inferiores aos observados por Daros et al. (2008) no Sub-18 e no Sub-21, e por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade. É possível que tais diferenças estejam relacionadas a constituição racial do povo da região norte do Brasil, que tem uma estatura menor do que as demais regiões brasileiras. Os resultados apresentados pela pesquisa mostraram níveis de estatura bastante inferiores aos encontrados por Reis, Azevedo e Rossi (2009) em jovens futebolistas.

Quanto à evolução no período, a pesquisa mostrou um aumento significativo ($p=0,01$) de 0,43% na estatura, diferente do ocorrido nos estudos de Manna, Khanna e Dhara (2010), no Sub-16 com variação discreta, enquanto no Sub-19 que não sofreu variação no período.

O índice de massa corporal verificado no estudo se mostrou semelhante aqueles observados nos estudo de Daros et al. (2008) nos atletas do Sub-18 e inferior aos observados nos atletas do Sub-21, como também se mostrou inferior aqueles observados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade. Os resultados também se assemelham aos encontrados por Reis, Azevedo e Rossi (2009) com jovens futebolistas.

Com relação ao percentual de gordura, o estudo mostrou níveis semelhantes aqueles sugeridos por Aoki (2002) e discretamente superiores aqueles apontados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade. Já quanto ao peso gordo, Gil et al. (2010) observaram peso gordo nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade, superiores aos verificados neste estudo. Ostojic et al. (2009) por sua vez observaram redução significativa de 11,11%. Mais uma vez se pode constatar que os resultados verificados na pesquisa foram inferiores aos apresentados por Reis, Azevedo e Rossi (2009) em sua pesquisa.

A pesquisa mostrou um aumento discreto no percentual de gordura após o treinamento, de 0,40%, com comportamento diferente do verificado por Manna, Khanna e Dhara (2010), que encontraram uma redução significativa de 9,64% no Sub-16, e no Sub-19, que foi de 9,1%. Nos estudos de Kutlu, Sofi e Bozkus (2007), como na pesquisa, não foram verificadas diferenças após o treinamento tanto nos amadores quanto nos profissionais. Ostojic et al. (2009) também observaram redução significativa no percentual de gordura após as seis semanas de treinamento proposto.

Ostojic (2002) afirma que o treinamento na fase de competição, é capaz de promover reduções significativas na gordura corporal, levando o atleta a atingir os níveis mais baixos no final da temporada, provavelmente por conta da intensidade do treinamento e das regras da competição além dos hábitos alimentares e de efeitos fisiológicos do treinamento. Resultados opostos e sem significância estatística foram verificados na pesquisa, mais uma vez diferentes dos indicados pelo autor, o que pode ser explicado pelo fato de que o treinamento se baseou apenas na fase de treinamentos físicos e técnico-táticos.

Com relação ao componente de osso, este estudo encontrou percentual de peso ósseo superior aos observados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade; além de se observar neste estudo massa óssea discretamente menor daquela observados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade.

Com relação ao componente muscular o estudo encontrou percentual de peso muscular e peso muscular com aumento discreto no percentual ($p=0,09$)

de 1,01%, e aumento significativo no peso muscular ($p=0,02$) de 3,05%. Tais achados foram inferiores aos níveis verificados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, e nos 17 anos, como também aos verificados nos 18 e nos 19 anos de idade. Com relação ao peso muscular, os achados foram inferiores aos observados pelos autores nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade.

Com relação à somatotipia, a pesquisa encontrou no componente de endomorfia valores superiores aqueles observados por Gil et al. (2010) para os 16 anos, para os 17 anos e para os 18 anos, e superiores aos observados nos 19 anos, como também aos observados por Galavíz e Fierro (2007) entre os goleiros, entre os meio campistas e entre os atacantes. No componente de mesomorfia a pesquisa encontrou valores inferiores aos observados por Gil et al. (2010) nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade, como também aos observados por Galavíz e Fierro (2007), entre os goleiros, os meio campistas e os atacantes. Quanto ao componente de ectomorfia a pesquisa encontrou valores superiores aos observados por Gil et al. (2010), nos 16 anos, nos 17 anos, nos 18 anos e nos 19 anos de idade. Na pesquisa se verificou o componente de mesomorfia como principal componente do somatotipo dos atletas, semelhante ao observado por Gil et al. (2010) e pelos autores citados por estes, como Reilly, Bangsboo e Franks em 2000, e semelhantes aos valores verificados entre os goleiros e superiores aos das demais posições por Galavíz e Fierro (2007). É importante ressaltar que os achados de Galavíz e Fierro (2007) foram obtidos em futebolistas profissionais dos Estados Unidos.

Com relação à taxa metabólica basal, Prado et al. (2006) encontraram entre os goleiros, entre os laterais, entre os zagueiros, entre os meio campistas e entre os atacantes. Nesta pesquisa se observaram valores muito próximos aos observados pelos autores nos laterais, nos meio campistas e nos atacantes, evidenciando um aumento discreto de 1,03%.

Como se pode constatar na tabela 17, não foi verificada nenhuma diferença nos efeitos dos diferentes métodos de treinamento aplicados sobre as variáveis antropométricas, de composição corporal e de bioimpedância elétrica. Tais achados sugerem que talvez não seja o método de treinamento

aplicado, capaz de provocar diferenças nas adaptações sobre estas variáveis, mas outros fatores, como os sugeridos por Daros et al. (2008) e Manna, Khanna e Dhara (2010) que indicam o período de competição para os atletas, como capaz de provocar significativas adaptações, as características da amostra, como sugerido por Prado et al. (2006) e Ostojic et al. (2009), que indicam as posições de atuação dos atletas, a duração do período de treinamento como sugerido por McMillan et al. (2005), além do nível de maturação e de idade dos atletas de acordo com o que sugerem Ostojic et al. (2009).

Com relação às variáveis relativas ao componente cardiopulmonar em condições de repouso, o que é discutido nas tabelas de 18 a 23 no capítulo de Resultados, é possível constatar que os métodos de treinamento aplicados na amostra em geral (tabela 18), foram capazes de provocar reduções significativas na frequência cardíaca ($p=0,03$) de 4,40% e na pressão arterial tanto sistólica ($p<0,01$) de 7,62% quanto diastólica ($p=0,01$) de 9,21%, além de aumentos significativos na capacidade vital ($p<0,01$) de 5,08% e no volume expiratório em um segundo ($p=0,03$) de 4,75%.

Os resultados observados na pesquisa mostram frequência cardíaca inferior a encontrada por Silva et al. (1999) em atletas profissionais de futebol tanto antes como depois do treinamento. Quanto a pressão arterial sistólica os resultados encontrados foram superiores antes e inferiores depois do treinamento aqueles observados por Silva et al. (1999). Da mesma forma como se verificou na pressão diastólica antes e depois do treinamento, nos estudos de Silva et al. (1999).

Com relação à capacidade vital, a pesquisa encontrou níveis inferiores aos observados por Ostojic (2000) entre profissionais e entre os atletas de terceira divisão, como também dos observados por Chin et al. (1992) entre profissionais de Hong Kong. Da mesma forma quanto ao volume expiratório em 1 segundo, comparados com os resultados apresentados por Ostojic (2000) entre os profissionais e entre os da terceira divisão, como também dos verificados por Chin et al. (2002).

As diferenças verificadas podem estar relacionadas às características da amostra que foi composta por atletas adultos profissionais e de terceira divisão,

diferentemente das características da amostra da pesquisa que foi composta por jovens futebolistas.

A pesquisa observou apenas uma redução significativa na pressão arterial sistólica ($p=0,01$) de 7,32% após o treinamento, evidenciando que os procedimentos de treinamento adotados junto ao grupo 1 (tabela 19), que receberam somente treinamento técnico, não foram capazes de provocar adaptações significativas nas demais variáveis aqui investigadas.

Com relação às variáveis relativas ao componente cardiopulmonar em condições de repouso, a pesquisa observou na pressão arterial sistólica ($p=0,01$) redução de 7,32%.

A pesquisa mostrou frequência cardíaca inferior a encontrada por Silva et al. (1999) em atletas profissionais de futebol tanto antes quanto depois do treinamento. Quanto a pressão arterial sistólica os resultados encontrados foram superiores antes do treinamento e inferiores depois do treinamento aqueles observados por Silva et al. (1999). Da mesma forma como se verificou na pressão diastólica antes e depois do treinamento nos estudos de Silva et al. (1999).

Quanto a capacidade vital, a pesquisa encontrou níveis inferiores aos observados por Ostojic (2000) entre profissionais e entre os atletas de terceira divisão, como também dos observados por Chin et al. (2002) entre profissionais de Hong Kong. Da mesma forma quanto ao volume expiratório em 1 segundo, comparados com os resultados apresentados por Ostojic (2000) entre os profissionais e entre os da terceira divisão, como também dos verificados por Chin et al. (2002).

As diferenças verificadas podem estar relacionadas às características da amostra que foi composta por atletas adultos profissionais e de terceira divisão, diferentemente das características da amostra da pesquisa que foi composta por jovens futebolistas.

Os procedimentos de treinamento adotados junto ao grupo 2 (tabela 20), aquele que recebeu treinamento técnico e treinamento físico leve, foram capazes de provocar reduções significativas ($p=0,01$) na pressão arterial tanto

sistólica com 6,34% quanto diastólica ($p < 0,01$) com 18,00%, além de aumento significativo na capacidade vital ($p = 0,02$) com 8,68%.

A pesquisa mostrou frequência cardíaca inferior a encontrada por Silva et al. (1999) em atletas profissionais de futebol tanto antes como depois do treinamento. Quanto a pressão arterial sistólica os resultados encontrados foram similares antes do treinamento e inferiores depois do treinamento, àqueles observados por Silva et al. (1999), enquanto na pressão diastólica antes e depois do treinamento, foram superiores aos observados por Silva et al. (1999).

Com relação à capacidade vital, a pesquisa encontrou níveis inferiores aos observados por Ostojic (2000) entre profissionais e entre os atletas de terceira divisão, como também dos observados por Chin et al. (2002) entre profissionais de Hong Kong. Da mesma forma quanto ao volume expiratório em 1 segundo, que a pesquisa observou valores comparados aos resultados apresentados por Ostojic (2000) entre os profissionais e entre os da terceira divisão, como também dos verificados por Chin et al. (2002).

As diferenças verificadas podem estar relacionadas às características da amostra que foi composta por atletas adultos profissionais e de terceira divisão, diferentemente das características da amostra da pesquisa que foi composta por jovens futebolistas.

Os procedimentos de treinamento adotados junto ao grupo 3 (tabela 21), aquele que recebeu treinamento técnico e treinamento físico intenso, foram capazes de provocar reduções significativas na frequência cardíaca ($p = 0,04$) com 8,68% e na pressão arterial sistólica ($p = 0,04$) com 8,38%.

A pesquisa mostrou frequência cardíaca inferior a encontrada por Silva et al. (1999) em atletas profissionais de futebol tanto antes como depois do treinamento. Quanto a pressão arterial sistólica os resultados encontrados foram superiores antes e inferiores depois do treinamento àqueles observados por Silva et al. (1999), enquanto na pressão diastólica antes e depois do treinamento foram superiores aos observados por Silva et al. (1999).

Com relação à capacidade vital, a pesquisa encontrou níveis inferiores aos observados por Ostojic (2000) entre profissionais e entre os atletas de

terceira divisão, como também dos observados por Chin et al. (2002) entre profissionais de Hong Kong. Da mesma forma quanto ao volume expiratório em 1 segundo, que a pesquisa observou valores comparados com os resultados apresentados por Ostojic (2000) entre os profissionais e entre os da terceira divisão, como também dos verificados por Chin et al. (2002).

As diferenças verificadas podem estar relacionadas às características da amostra que foi composta por atletas adultos profissionais e de terceira divisão, diferentemente das características da amostra da pesquisa que foi composta por jovens futebolistas.

Os procedimentos de treinamento adotados junto ao grupo 4 (tabela 22),

aquele que recebeu treinamento técnico e treinamento físico-técnico, não foram capazes de provocar alterações estatísticas em nenhuma das variáveis relativas ao componente cardiopulmonar após o treinamento.

A pesquisa mostrou frequência cardíaca inferior a encontrada por Silva et al. (1999) em atletas profissionais de futebol tanto antes como depois do treinamento. Quanto a pressão arterial sistólica os resultados encontrados foram superiores antes e inferiores depois do treinamento àqueles observados por Silva et al. (1999), enquanto na pressão diastólica foram superiores antes e inferiores depois do treinamento aos observados por Silva et al. (1999).

Com relação à capacidade vital, a pesquisa encontrou níveis inferiores aos observados por Ostojic (2000) entre profissionais e entre os atletas de terceira divisão, como também dos observados por Chin et al. (2002) entre profissionais de Hong Kong. Da mesma forma quanto ao volume expiratório em 1 segundo, que a pesquisa observou valores comparados com os resultados apresentados por Ostojic (2000) entre os profissionais e entre os da terceira divisão, como também dos verificados por Chin et al. (2002).

As diferenças verificadas podem estar relacionadas às características da amostra que foi composta por atletas adultos profissionais e de terceira divisão, diferentemente das características da amostra da pesquisa que foi composta por jovens futebolistas.

Na análise comparativa dos efeitos do treinamento relacionado aos grupos, ou seja, aos diferentes procedimentos de treinamento adotados em cada grupo, a tabela 23 mostrou que não ocorreram diferenças nos efeitos do treinamento entre os diferentes procedimentos, o que evidencia que os métodos de treinamento adotados não se diferenciaram quanto aos efeitos sobre as variáveis cardiopulmonares de repouso estudadas na pesquisa.

Com relação às variáveis gerais do teste cardiopulmonar, o que é discutido nas tabelas de 24 a 29 no capítulo de Resultados, é possível constatar que os métodos de treinamento aplicados à amostra em geral, foram capazes de provocar adaptações significativas em várias das variáveis estudadas, com exceção feita à ventilação máxima, ao percentual da ventilação máxima, à pressão arterial sistólica máxima e ao duplo produto.

A pesquisa encontrou aumento significativo no grupo em geral (tabela 24), na duração do teste de esforço realizado ($p < 0,01$) com 28,03%, aumento significativo na distância total percorrida no teste ($p < 0,01$) com 34,48%, aumento significativo no consumo máximo de oxigênio atingido no teste ($p = 0,01$) com 6,47%, aumento significativo no percentual do VO_2 máximo atingido ($p = 0,01$) com 6,69%, aumentos significativos na potência máxima ($p < 0,01$) com 20,34% e na potência relativa ($p < 0,01$) com 19,54%, aumentos significativos na frequência cardíaca máxima ($p = 0,01$) com 2,42% e no percentual da frequência cardíaca máxima ($p = 0,01$) com 2,54% e diminuição significativa na pressão arterial diastólica máxima ($p < 0,01$) com 8,91%.

Com relação ao tempo de duração do teste a pesquisa encontrou um aumento significativo após o treinamento, e níveis muito superiores aos observados por Edwards, Clark e Macfadyen (2003) que também encontraram aumento significativo na duração do teste após o treinamento.

Quanto ao consumo máximo de oxigênio (VO_2 máximo) a pesquisa observou um aumento significativo após as 12 semanas de treinamento no grupo em geral, sendo valores inferiores àqueles encontrados e sugeridos por vários autores, como Edwards, Clark e Macfadyen (2003) em profissionais Britânicos adultos; Arruda e Hespanhol (2009) em futebolistas de elite e em juvenis de 16 a 17 anos de idade; Aoki (2002) que indica dados de vários autores; Coelho et al. (2009) entre futebolistas Sub-17; Aziz, Tan e The (2005)

em futebolistas dos Estados Unidos da categoria sub-18; Chamari et al. (2005) em jovens futebolistas de elite e em adultos de elite; Silva (2009) em futebolistas Juniores de nível nacional de diferentes posições; Silva et al. (1999) em futebolistas profissionais; Leal Junior et al. (2006); Silva, Bloomfield e Marins (2008) em futebolistas Sub-17, em Sub-20 e em profissionais, não havendo diferença entre as categorias; Mortimer et al. (s.d.) em futebolistas juvenis e juniores, sem diferença estatística entre os grupos; Chamari et al. (2004); Chin et al. (2002); Weineck (2000) em futebolistas profissionais e em jovens futebolistas; Tumilty (apud GUERRA; BARROS, 2002) em profissionais; por Pavanelli (2004) e por Kirkendall (2003).

Os resultados foram inferiores ainda aos indicados por outros autores para diferentes posições e atletas de diferentes divisões, como Teixeira, Cassales e Ribeiro (2010) em futebolistas jovens de diferentes posições, atuantes no campeonato brasileiro da primeira divisão, evidenciando níveis significativamente menores nos goleiros em relação as demais posições; Santos (1999) em futebolistas portugueses de diferentes divisões; com relação às posições de jogo não foram verificadas diferença estatística entre os grupos; Ostojić (2000) entre futebolistas da Sérvia de primeira divisão e superiores aos observados entre futebolistas da Sérvia de terceira divisão, níveis significativamente maiores nos da primeira divisão.

Os resultados encontrados foram superiores aos observados por outros autores como Barboza et al. (2010) nos goleiros, nos zagueiros, nos meio campistas e nos atacantes, e inferiores aos observados nos laterais, o que mostrou goleiros com índices significativamente mais baixos que os laterais e os atacantes, e os laterais com níveis mais elevados que os zagueiros e os meio campistas; Pancotto Junior et al. (2010) nos goleiros, e inferior ao observado nas demais posições; Alizadeh, Hovanloo e Safania (2010) no grupo de VO₂ máximo baixo e no grupo médio, e inferiores aos do grupo superior; Van Gool, Van Gerven e Boutmans (apud ARRUDA; HESPANHOL, 2009) no primeiro tempo de jogo e no segundo tempo.

O aumento significativo verificado no estudo ($p=0,01$) de 6,47%, pode estar relacionado com aspectos como citados por Guerra e Barros (2004) que consideram que fatores como qualidade técnica da equipe, motivação,

genética, treinamento, posição em campo influenciam o VO_2 máximo. Nesta investigação em especial, pode se citar que o treinamento pode ter provocado o ganho significativo observado, como também é sugerido por autores como Kirkendall (2003); McMillan et al. (2004) observaram aumento de 9% após dez semanas de treinamento intervalado; Manna, Khanna e Dhara (2010) encontraram aumento significativo nos grupos sub-16, sub-19 e sub-23, no período pós-preparatório e no pós-competitivo comparado com o pré-teste; Chamari et al. (2005) observaram aumento significativo após o treinamento; Santi Maria et al. (2007) encontraram aumento significativo após o treinamento. Ostojic et al. (2009) após seis semanas de treino específico observaram entre atletas Sub-19 e entre atletas adultos, um aumento significativo.

Com relação ao percentual do VO_2 máximo atingido no teste de esforço, os dados da pesquisa mostram evidências de um esforço de moderado a máximo dos atletas, principalmente após o período de treinamento.

Com relação à frequência cardíaca máxima atingida no teste o estudo encontrou valores superiores aos sugeridos por Valquer e Barros (2004), que observaram que em uma partida de futebol valores de 80 a 93% da frequência cardíaca máxima; da mesma forma como observado por Arruda e Hespanhol (2009) que sugerem que varia de 175 (86,8% FCM) em juniores dinamarqueses, 170 (82,2% FCM) em juniores noruegueses a 169bpm (85% FCM) em futebolistas de elite belgas.

Os dados aqui encontrados são inferiores aos encontrados por Silva et al. (1999) em futebolistas profissionais, semelhantes aos observados por Aziz, Tan e The (2005) com futebolistas Sub-18 dos Estados Unidos; Chamari et al. (2005) em futebolistas jovens de elite e em adultos de elite; Teixeira, Cassales e Ribeiro (2010) em futebolistas da primeira divisão do Brasil de acordo com as posições, não havendo diferença entre as posições; Chamari et al. (2004); Chamari et al. (2005) em jovens futebolistas de 14 anos de após oito semanas de treinamento específico; McMillan et al. (2005) em jovens futebolistas.

Outros autores observaram valores relativamente semelhantes aos observados na pesquisa, como Santos (1999) em futebolistas portugueses de entre atletas da primeira divisão, da segunda divisão, da terceira divisão e da quarta divisão; Ostojic (2000) encontrou frequência cardíaca máxima

significativamente menor em atletas de primeira divisão da Servia comparado com equipe amadora da terceira divisão; Chin et al. (1992) em profissionais de elite de Hong Kong; Manna, Khanna e Dhara (2010) em atletas sub-16 no pré-teste e após o período preparatório e após o período competitivo; em atletas sub-19; em atletas sub-23; e em atletas sênior, não sendo observada diferença entre os grupos nem entre os momentos; Hoff et al. (2002) em futebolistas da primeira divisão da Noruega.

Com relação ao percentual da frequência cardíaca máxima atingida no teste cardiopulmonar, a pesquisa encontrou aumento significativo ($p=0,01$) de 2,54%, o que sugere maior tolerância e capacidade do sistema em suportar o esforço. Chin et al. (apud COELHO et al., 2009) em futebolistas profissionais chineses observou 89% da frequência cardíaca máxima em teste máximo em laboratório. Casajús (apud COELHO et al., 2009) observou em futebolistas profissionais espanhóis 91%.

Mortimer et al. (s.d.) em juvenis e juniores de uma equipe da primeira divisão do Brasil observaram no primeiro tempo da partida $85,2 \pm 4,5\%$, no segundo tempo $82,7 \pm 4,6\%$; e na partida $84,1 \pm 4,2\%$. Nos juvenis, no primeiro tempo $84,8 \pm 4,7\%$; no segundo tempo $82,5 \pm 4,8\%$; e na partida $83,8 \pm 4,5\%$. Nos juniores, no primeiro tempo $85,9 \pm 4,1\%$; no segundo tempo $83,0 \pm 4,4\%$; e na partida $84,5 \pm 3,8\%$, mostrando redução significativa no 2º tempo, evidenciando perda de rendimento.

Com relação à ventilação máxima a pesquisa não observou alteração estatística após o treinamento. Hoff et al. (2002) observaram ventilação máxima muito superior a verificada nesta investigação.

Com relação ao treinamento desenvolvido junto ao grupo 1, aquele que somente realizou treinamento técnico, conforme o verificado na tabela 25, a pesquisa encontrou aumentos significativos na duração do teste de esforço realizado ($p<0,01$) de 35,33%, na distância total percorrida no teste ($p=0,01$) de 46,48%, na potência máxima ($p<0,01$) de 37,10% e na potência relativa ($p<0,01$) de 36,80%, na frequência cardíaca máxima ($p=0,02$) de 3,68% e no percentual da frequência cardíaca máxima ($p=0,02$) de 3,89%, na ventilação máxima ($p=0,03$) de 7,51% e no percentual da ventilação máxima ($p=0,03$) de 7,44%.

Com relação ao tempo de duração do teste a pesquisa encontrou um aumento significativo após o treinamento, evidenciando níveis muito superiores aos observados por Edwards, Clark e Macfadyen (2003) que também encontraram aumento significativo na duração do teste após o treinamento.

Quanto ao consumo máximo de oxigênio (VO_2 máximo) a pesquisa não observou alteração estatística após as 12 semanas de treinamento no grupo de treinamento técnico. Os valores observados na pesquisa foram inferiores aqueles encontrados por Edwards, Clark e Macfadyen (2003); por Arruda e Hespanhol (2009) em futebolistas de elite e em juvenis de 16 a 17 anos de idade; por Aoki (2002); por Coelho et al. (2009) entre futebolistas Sub-17; por Aziz, Tan e The (2005) em futebolistas dos Estados Unidos da categoria sub-18; por Chamari et al. (2005) em jovens futebolistas de elite e em adultos de elite; por Silva (2009) em futebolistas Juniores de nível nacional de diferentes posições; por Silva et al. (1999) em futebolistas profissionais; por Balikian et al. (2002) em futebolistas de diferentes posições; por Chamari et al. (2004); por Weineck (2000) em futebolistas profissionais e em jovens futebolistas; por Tumilty (apud GUERRA; BARROS, 2002) em profissionais; por Pavanelli (2004); por Kirkendall (2003) e por Chin et al. (2002).

Os resultados se mostram superiores ou iguais aos verificados por Leal Junior et al. (2006); por Silva, Bloomfield e Marins (2008) em futebolistas Sub-17, em Sub-20 e em profissionais; por Teixeira, Cassales e Ribeiro (2010) em futebolistas jovens de diferentes posições; por Santos (1999) em futebolistas portugueses de diferentes divisões; por Ostojic (2000) entre futebolistas da Sérvia de primeira divisão e de terceira divisão; por Barboza et al. (2010) em futebolistas de diferentes posições, com exceção dos laterais; por Pancotto Junior et al. (2010) em futebolistas de diferentes posições; por Alizadeh, Hovanloo e Safania (2010) no grupo de VO_2 máximo baixo, no grupo médio e no grupo superior.

A ausência de alteração significativa verificada no grupo, mostra resultados diferentes daqueles verificados por McMillan et al. (2004) que observaram aumento significativo, de 9% após dez semanas de treinamento intervalado; por Manna, Khanna e Dhara (2010) encontraram aumento significativo nos grupos sub-16, sub-19 e sub-23, no período pós-preparatório e

no pós-competitivo comparado com o pré-teste; por Chamari et al. (2005) observaram aumento significativo após o treinamento; Santi Maria et al. (2007) encontraram aumento significativo após o treinamento; Ostojic et al. (2009) após seis semanas de treino com um aumento significativo entre atletas Sub-19 e entre atletas adultos.

Com relação ao percentual do VO₂ máximo atingido no teste de esforço, os dados da pesquisa mostram $96,73 \pm 14,89\%$ antes do treinamento e $102,33 \pm 10,03\%$ após o treinamento em relação ao VO₂ máximo esperado, o que pode evidenciar um esforço de moderado a máximo dos atletas após o período de treinamento.

Com relação à frequência cardíaca máxima atingida no teste o estudo encontrou valores superiores aos sugeridos por Valquer e Barros (2004); da mesma forma como observado por Arruda e Hespanhol (2009) em juniores dinamarqueses, em juniores noruegueses e em futebolistas de elite belgas; por Chin et al. (1992) em profissionais de elite de Hong Kong; por Manna, Khanna e Dhara (2010) em atletas sênior; por Hoff et al. (2002) em futebolistas da primeira divisão da Noruega.

Os dados aqui encontrados são semelhantes aos encontrados por Silva et al. (1999) em futebolistas profissionais; por Aziz, Tan e The (2005) com futebolistas Sub-18 dos Estados Unidos; por Ostojic (2000) que encontrou frequência cardíaca máxima significativamente menor em atletas de primeira divisão da Servia comparado com equipe amadora da terceira divisão; por Manna, Khanna e Dhara (2010) em atletas sub-19 e sub-23.

Os resultados foram inferiores aos verificados por Chamari et al. (2005) em futebolistas jovens de elite e em adultos de elite; por Teixeira, Cassales e Ribeiro (2010) em futebolistas da primeira divisão do Brasil de acordo com as posições de jogo; por Chamari et al. (2004); por Manna, Khanna e Dhara (2010) em atletas sub-16 no pré-teste, após o período preparatório e após o período competitivo; por Chamari et al. (2005) em jovens futebolistas de 14 anos antes do treinamento e após oito semanas de treinamento específico; por McMillan et al. (2005) em jovens futebolistas.

Com relação ao percentual da frequência cardíaca máxima atingida no teste cardiopulmonar no grupo 1, a pesquisa encontrou aumento significativo no percentual da frequência cardíaca máxima, o que sugere maior tolerância e capacidade do sistema em suportar o esforço. Chin et al. (apud COELHO et al., 2009) em futebolistas profissionais chineses observaram 89% da frequência cardíaca máxima em teste máximo em laboratório; Casajús (apud COELHO et al., 2009) observou em futebolistas profissionais espanhóis 91%.

A pesquisa encontrou no grupo que recebeu treinamento técnico combinado com treinamento físico leve (tabela 26), aumentos significativos na duração do teste de esforço realizado ($p < 0,01$) de 39,36%, na distância total percorrida no teste ($p < 0,01$) de 47,27%, na potência máxima ($p = 0,05$) de 26,34% e na potência relativa ($p = 0,01$) de 28,30%, e diminuição significativa na pressão arterial diastólica máxima ($p < 0,01$) de 15,54%.

Com relação ao tempo de duração do teste a pesquisa encontrou um aumento significativo após o treinamento, evidenciando níveis muito superiores aos observados por Edwards, Clark e Macfadyen (2003) que também encontraram aumento significativo na duração do teste após o treinamento.

Quanto ao consumo máximo de oxigênio (VO_2 máximo) a pesquisa observou um aumento discreto após as 12 semanas de treinamento no grupo 2. Os valores observados na pesquisa foram inferiores aqueles encontrados por vários autores como por Edwards, Clark e Macfadyen (2003) em profissionais Britânicos adultos; por Arruda e Hespanhol (2009) em futebolistas de elite e em juvenis; por Aoki (2002); por Coelho et al. (2009) entre futebolistas Sub-17; por Aziz, Tan e The (2005) em futebolistas dos Estados Unidos da categoria sub-18; por Chamari et al. (2005) em jovens futebolistas de elite e em adultos de elite; por Silva (2009) em futebolistas Juniores de nível nacional de diferentes posições; por Silva et al. (1999) em futebolistas profissionais; por Leal Junior et al. (2006); por Silva, Bloomfield e Marins (2008) em futebolistas Sub-17, em Sub-20 e em profissionais; por Mortimer et al. (s.d.) em futebolistas juvenis e juniores; por Ostojić (2000) entre futebolistas da Sérvia de primeira divisão; por Chamari et al. (2004). Inferiores aos observados por Chin et al. (2002); por Alizadeh, Hovanloo e Safania (2010) no grupo de VO_2 máximo superior; por Weineck (2000) em futebolistas profissionais e em

jovens futebolistas; por Tumilty (apud GUERRA; BARROS, 2002) em profissionais; por Pavanelli (2004) e por Kirkendall (2003).

Os resultados foram inferiores ainda aos observados por Teixeira, Cassales e Ribeiro (2010) em futebolistas jovens de diferentes posições; por Balikian et al. (2002) em futebolistas de diferentes posições; por Santos (1999) em futebolistas portugueses de diferentes divisões, de $58,0 \pm 6,2$ nos da primeira divisão, $53,8 \pm 3,0$ nos da segunda divisão, $56,2 \pm 5,7$ nos da terceira divisão e $58,1 \pm 4,7$ ml/Kg/min nos da quarta divisão; por Pancotto Junior et al. (2010) em futebolistas de diferentes posições.

Os resultados da pesquisa foram superiores aos apontados por Alizadeh, Hovanloo e Safania (2010) no grupo de VO_2 máximo baixo e no grupo médio; por Ostojic (2000) entre futebolistas da Sérvia de terceira divisão; por Barboza et al. (2010) em futebolistas de diferentes posições; por Pancotto Junior et al. (2010) nos goleiros.

O aumento verificado no estudo pode estar relacionado com aspectos como citados por Guerra e Barros (2004) que consideram que fatores como qualidade técnica da equipe, motivação, genética, treinamento, posição em campo influenciam o VO_2 máximo. Aqui em especial, pode se citar que o treinamento pode ter provocado o ganho observado, como também é sugerido por Kirkendall (2003). McMillan et al. (2004) observou aumento significativo, de 9% após dez semanas de treinamento intervalado, comparados aos 3,46% observados na pesquisa. Manna, Khanna e Dhara (2010) encontraram aumento significativo no VO_2 máximo nos grupos sub-16, sub-19 e sub-23, no período pós-preparatório e no pós-competitivo comparado com o pré-teste. Chamari et al. (2005) também observaram aumento significativo no VO_2 máximo após o treinamento. Santi Maria et al. (2007) também encontraram aumento significativo no VO_2 máximo após o treinamento. Ostojic et al. (2009) após seis semanas de treino específico observou entre atletas Sub-19 e entre adultos, um aumento significativo no VO_2 máximo.

Com relação ao percentual do VO_2 máximo atingido no teste de esforço, os dados da pesquisa mostram um esforço moderado dos atletas, principalmente após o período de treinamento.

Com relação á frequência cardíaca máxima atingida no teste o estudo encontrou valores superiores aos sugeridos por Valquer e Barros (2004) em uma partida de futebol; por Arruda e Hespanhol (2009) em juniores dinamarqueses, em juniores noruegueses e em futebolistas de elite belgas; por Chin et al. (2002) em profissionais de elite de Hong Kong.

Os dados aqui encontrados são semelhantes ou inferiores aos encontrados por Silva et al. (1999) em futebolistas profissionais; por Aziz, Tan e The (2005) com futebolistas Sub-18 dos Estados Unidos; por Chamari et al. (2005) em futebolistas jovens de elite e em adultos de elite; por Teixeira, Cassales e Ribeiro (2010) em futebolistas da primeira divisão do Brasil de diferentes posições; por Santos (1999) em futebolistas portugueses entre atletas da primeira, da segunda, da terceira e da quarta divisão; por Chamari et al. (2004); por Ostojíc (2000) encontrou frequência cardíaca máxima significativamente menor em atletas de primeira divisão da Servia comparado com equipe amadora da terceira divisão; Manna, Khanna e Dhara (2010) em atletas sub-16 no pré-teste, após o período preparatório e após o período competitivo, em atletas sub-19, em atletas sub-23 e em atletas sênior; por Chamari et al. (2005) em jovens futebolistas de 14 anos antes e após oito semanas de treinamento específico; por McMillan et al. (2005) em jovens futebolistas; e por Hoff et al. (2002) em futebolistas da primeira divisão da Noruega.

Com relação ao percentual da frequência cardíaca máxima atingida no teste cardiopulmonar, a pesquisa encontrou aumento discreto na variável, o que sugere um discreto aumento na tolerância e capacidade do sistema em suportar o esforço. Chin et al. (apud COELHO et al., 2009) em futebolistas profissionais chineses observou 89% da frequência cardíaca máxima, e Casajús (apud COELHO et al., 2009) em futebolistas profissionais espanhóis observou 91%.

A pesquisa encontrou no grupo que recebeu treinamento técnico combinado com treinamento físico intenso (tabela 27), aumentos significativos na duração do teste de esforço realizado ($p < 0,01$) de 22,04%, na distância total percorrida no teste ($p < 0,01$) de 25,00% e na potência máxima ($p = 0,03$) de 14,31% e na potência relativa ($p = 0,03$) de 15,12%.

Com relação ao tempo de duração do teste a pesquisa encontrou um aumento significativo após o treinamento, evidenciando níveis muito superiores aos observados por Edwards, Clark e Macfadyen (2003) que também encontraram aumento significativo na duração do teste após o treinamento.

Quanto ao consumo máximo de oxigênio (VO_2 máximo) a pesquisa observou um aumento discreto após as 12 semanas de treinamento no grupo de treinamento técnico combinado com treinamento físico intenso. Os valores observados na pesquisa foram inferiores aos observados por vários autores como aqueles encontrados por Edwards, Clark e Macfadyen (2003) em profissionais Britânicos adultos; por Arruda e Hespanhol (2009) em futebolistas de elite em juvenis de 16 a 17 anos de idade; por Aoki (2002); por Coelho et al. (2009) entre futebolistas Sub-17; por Aziz, Tan e The (2005) em futebolistas dos Estados Unidos da categoria sub-18; por Chamari et al. (2005) em jovens e em adultos futebolistas de elite; por Silva (2009) em futebolistas Juniores de nível nacional de diferentes posições; por Silva et al. (1999) em futebolistas profissionais; por Leal Junior et al. (2006); por Silva, Bloomfield e Marins (2008) em futebolistas Sub-17, em Sub-20 e em profissionais; por Mortimer et al. (s.d.) em futebolistas juvenis e juniores; por Ostojic (2000) entre futebolistas da Sérvia de primeira divisão; por Chamari et al. (2004); por Chin et al. (2002); por Barboza et al. (2010) nos laterais; Pancotto Junior et al. (2010) nos zagueiros, nos laterais, nos meio campistas e nos atacantes; Pancotto Junior et al. (2010) do grupo superior; por Weineck (2000) em futebolistas profissionais e em jovens futebolistas; por Tumilty (apud GUERRA; BARROS, 2002) em profissionais; por Pavanelli (2004) e por Kirkendall (2003).

Os resultados da investigação ainda foram inferiores aos apresentados por vários autores como Teixeira, Cassales e Ribeiro (2010) em futebolistas jovens, atuantes no campeonato brasileiro da primeira divisão; por Santos (1999) em futebolistas portugueses de diferentes divisões.

Os resultados da pesquisa foram semelhantes ou superiores aqueles apresentados por vários autores como Ostojic (2000) de terceira divisão; por Barboza et al. (2010) em futebolistas de diferentes posições; por Pancotto Junior et al. (2010) nos goleiros; por Alizadeh, Hovanloo e Safania (2010) no grupo de VO_2 máximo baixo e no grupo médio.

O aumento discreto verificado no estudo pode estar relacionado com aspectos como citados por Guerra e Barros (2004) que consideram que fatores como qualidade técnica da equipe, motivação, genética, treinamento, posição em capo influenciam o VO_2 máximo. Aqui em especial, pode se citar que o treinamento pode ter provocado o ganho observado, como também é sugerido por Kirkendall (2003). McMillan et al. (2004) observou aumento significativo, de 9% após dez semanas de treinamento intervalado, comparados aos 5,80% observados na pesquisa. Manna, Khanna e Dhara (2010) encontraram aumento significativo nos grupos sub-16, sub-19 e sub-23, no período pós-preparatório e no pós-competitivo comparado com o pré-teste. Chamari et al. (2005) também observaram aumento significativo após o treinamento. Santi Maria et al. (2007) também encontraram aumento significativo após o treinamento. Ostojic et al. (2009) após seis semanas de treino específico observou entre atletas Sub-19 e adultos um aumento significativo.

Com relação ao percentual do VO_2 máximo atingido no teste de esforço, os dados da pesquisa mostram um esforço apenas moderado dos atletas, principalmente após o período de treinamento.

Com relação à frequência cardíaca máxima atingida no teste o estudo encontrou valores superiores aos sugeridos por Valquer e Barros (2004); por Arruda e Hespanhol (2009) em juniores dinamarqueses, em juniores noruegueses e em futebolistas de elite belgas; por Chin et al. (1992) em profissionais de elite de Hong Kong; Manna, Khanna e Dhara (2010) em atletas sub-23 e em atletas sênior; por Hoff et al. (2002) em futebolistas da primeira divisão da Noruega.

Os dados aqui encontrados são semelhantes ou inferiores aos encontrados por Silva et al. (1999) em futebolistas profissionais; por Aziz, Tan e The (2005) com futebolistas Sub-18 dos Estados Unidos; por Chamari et al. (2005) em futebolistas jovens de elite e em adultos de elite; por Teixeira, Cassales e Ribeiro (2010) em futebolistas da primeira divisão do Brasil de acordo com as posições; por Santos (1999) em futebolistas portugueses de diferentes divisões; por Chamari et al. (2004); por Ostojic (2000) encontrou frequência cardíaca máxima significativamente menor em atletas de primeira divisão da Servia comparado com equipe amadora da terceira divisão; por

Manna, Khanna e Dhara (2010) em atletas sub-16 no pré-teste, após o período preparatório e após o período competitivo; em atletas sub-19, em atletas sub-19; Chamari et al. (2005) em jovens futebolistas de 14 anos após oito semanas de treinamento específico; por McMillan et al. (2005) em jovens futebolistas.

Com relação ao percentual da frequência cardíaca máxima atingida no teste cardiopulmonar, a pesquisa encontrou aumento discreto, o que sugere tolerância e capacidade do sistema em suportar o esforço discretamente maior. Chin et al. (apud COELHO et al., 2009) em futebolistas profissionais chineses observou 89% da frequência cardíaca máxima. Casajús (apud COELHO et al., 2009) observou em futebolistas profissionais espanhóis 91%.

A pesquisa encontrou no grupo que recebeu treinamento técnico combinado com treinamento físico-técnico (tabela 28), aumentos significativos apenas no consumo máximo de oxigênio atingido no teste ($p=0,03$) de 13,12% e no percentual do VO_2 máximo atingido ($p=0,03$) de 13,51%.

Com relação ao tempo de duração do teste a pesquisa encontrou um aumento apenas discreto após o treinamento, evidenciando níveis superiores aos observados por Edwards, Clark e Macfadyen (2003) que encontraram aumento significativo na duração do teste após o treinamento.

Quanto ao consumo máximo de oxigênio (VO_2 máximo) a pesquisa observou um aumento significativo após as 12 semanas de treinamento no grupo 4. Os valores observados na pesquisa foram inferiores aqueles encontrados por Edwards, Clark e Macfadyen (2003) em profissionais Britânicos adultos; por Arruda e Hespanhol (2009) em futebolistas de elite e em juvenis de 16 a 17 anos de idade; aos sugeridos por Aoki (2002); por Coelho et al. (2009) entre futebolistas Sub-17; por Aziz, Tan e The (2005) em futebolistas dos Estados Unidos da categoria sub-18; por Chamari et al. (2005) em jovens futebolistas de elite e em adultos de elite; por Silva (2009) em futebolistas Juniores de nível nacional de diferentes posições; por Silva et al. (1999) em futebolistas profissionais; por Leal Junior et al. (2006); por Silva, Bloomfield e Marins (2008) em futebolistas Sub-17, em Sub-20 e em profissionais; por Mortimer et al. (s.d.) em futebolistas juvenis e por juniores; por Ostojčić (2000) entre futebolistas da Sérvia de primeira divisão; Chamari et al. (2004); por Chin et al. (2002); por Alizadeh, Hovanloo e Safania (2010) do grupo superior; por

Weineck (2000) em futebolistas profissionais e em jovens futebolistas; por Segundo Tumilty (apud GUERRA; BARROS, 2002) em profissionais; por Pavanelli (2004) e por Kirkendall (2003).

Os resultados ainda foram inferiores aos observados por Barboza et al. (2010) nos atacantes, e nos laterais; por Pancotto Junior et al. (2010) em futebolistas de diferentes posições; por Teixeira, Cassales e Ribeiro (2010) em futebolistas jovens atuantes no campeonato brasileiro da primeira divisão de diferentes posições; por Balikian et al. (2002) nos futebolistas de diferentes posições; por Santos (1999) em futebolistas portugueses de diferentes divisões.

Os resultados observados na investigação mostram índices superiores aos apresentados por Ostojic (2000) na terceira divisão; por Barboza et al. (2010) em futebolistas de diferentes posições; por Pancotto Junior et al. (2010) nos goleiros; por Alizadeh, Hovanloo e Safania (2010) no grupo de VO_2 máximo baixo e no grupo médio.

O aumento significativo verificado no estudo pode estar relacionado com aspectos como citados por Guerra e Barros (2004) que consideram que fatores como qualidade técnica da equipe, motivação, genética, treinamento, posição em campo influenciam o VO_2 máximo. Aqui em especial, pode se citar que o treinamento pode ter provocado o ganho significativo observado, como também é sugerido por Kirkendall (2003). McMillan et al. (2004) também observou aumento significativo de 9% após dez semanas de treinamento intervalado comparados aos 13,12% observados na pesquisa. Manna, Khanna e Dhara (2010) encontraram aumento significativo no VO_2 máximo nos grupos sub-16, sub-19 e sub-23, no período pós-preparatório e no pós-competitivo comparado com o pré-teste. Chamari et al. (2005) também observaram aumento significativo no VO_2 máximo após o treinamento. Santi Maria et al. (2007) também encontraram aumento significativo no VO_2 máximo após o treinamento. Ostojic et al. (2009) após seis semanas de treino específico observou entre atletas Sub-19 um aumento significativo no VO_2 máximo, o mesmo ocorrendo entre atletas adultos.

Com relação ao percentual do VO_2 máximo atingido no teste de esforço, os dados da pesquisa mostram evidências de um esforço apenas moderado dos atletas.

Com relação à frequência cardíaca máxima atingida no teste o estudo encontrou valores superiores aos sugeridos por Valquer e Barros (2004); da mesma forma como observado por Arruda e Hespanhol (2009) em juniores dinamarqueses, em juniores noruegueses e em futebolistas de elite belgas; por Chin et al. (1992) em profissionais de elite de Hong Kong; por Manna, Khanna e Dhara (2010) em atletas sênior

Os dados aqui encontrados são semelhantes ou inferiores aos encontrados por Silva et al. (1999) em futebolistas profissionais; por Aziz, Tan e The (2005) com futebolistas Sub-18 dos Estados Unidos; por Chamari et al. (2005) em futebolistas jovens de elite e em adultos de elite; por Teixeira, Cassales e Ribeiro (2010) em futebolistas da primeira divisão do Brasil de acordo com as posições; por Santos (1999) em futebolistas portugueses de $185,5 \pm 8,4$ bpm entre atletas de diferentes posições; por Chamari et al. (2004); por Ostojic (2000) encontraram frequência cardíaca máxima significativamente menor em atletas de primeira divisão da Servia comparado com equipe amadora da terceira divisão; por Manna, Khanna e Dhara (2010) em atletas sub-16 no pré-teste, após o período preparatório e após o período competitivo; em atletas sub-19, em atletas sub-23; por Chamari et al. (2005) em jovens futebolistas de 14 anos após oito semanas de treinamento específico; por McMillan et al. (2005) em jovens futebolistas; e por Hoff et al. (2002) em futebolistas da primeira divisão da Noruega.

Com relação ao percentual da frequência cardíaca máxima atingida no teste cardiopulmonar, a pesquisa encontrou um aumento discreto no percentual da frequência cardíaca máxima, o que sugere uma discreta maior tolerância e capacidade do sistema em suportar o esforço. Chin et al. (apud COELHO et al., 2009) em futebolistas profissionais chineses observou 89% da frequência cardíaca máxima. Casajús (apud COELHO et al., 2009) em futebolistas profissionais espanhóis observou 91%.

Na comparação entre os grupos, como pode ser visto na tabela 29, os diferentes procedimentos de treinamento adotados junto aos quatro grupos

mostraram efeitos significativamente diferentes sobre o tempo de duração total do teste, onde os procedimentos adotados no grupo de treinamento técnico e no grupo com treinamento técnico e treinamento físico leve provocaram ganhos significativamente mais acentuados que nos demais grupos; na distância total percorrida no teste se pode constatar que o treinamento aplicado ao grupo com treinamento técnico apresentou um ganho significativamente maior que os demais grupos nesta variável; na potência relativa, onde os procedimentos adotados no grupo de treinamento técnico e no grupo com treinamento técnico e treinamento físico leve provocaram ganhos significativamente mais acentuados que nos demais grupos nesta variável; na frequência cardíaca máxima e no percentual da frequência cardíaca máxima, onde os procedimentos adotados no grupo de treinamento técnico, no grupo com treinamento técnico e treinamento físico leve e no grupo com treinamento técnico e treinamento físico intenso provocaram aumentos significativamente mais acentuados que no grupo com treinamento técnico e treinamento físico-técnico nestas variáveis.

De acordo com o que foi mostrado na tabela 30, os treinamentos provocaram um aumento na capacidade aeróbia e na tolerância ao esforço nos atletas após as

12 semanas de treinos, considerando a amostra como um todo. Tal afirmação encontra suporte na observação de que no limiar I ocorreu um aumento significativo na inclinação da esteira e nas potências absoluta e relativa, além de uma redução significativa na frequência cardíaca e no percentual da frequência cardíaca máxima, além de no percentual do VO_2 máximo atingido; no limiar II ocorreu um aumento significativo no tempo de duração do esforço, na velocidade da esteira, na inclinação da esteira, nas potências absoluta e relativa e no VO_2 absoluto; no esforço máximo ocorreu um aumento significativo no tempo de duração do esforço, na velocidade da esteira, na inclinação da esteira, na frequência cardíaca máxima alcançada, no percentual da frequência cardíaca máxima atingido, nas potências absoluta e relativa e no VO_2 absoluto e relativo alcançados.

Quanto ao limiar anaeróbio (limiar II) se pode observar na pesquisa que a velocidade da esteira aumentou significativamente (8,64% com $p < 0,01$) após

o treinamento, a inclinação da esteira aumentou significativamente (14,05% com $p < 0,01$) e o VO_2 absoluto aumentou significativamente (6,56% com $p = 0,02$).

A frequência cardíaca alcançada no limiar II antes do treinamento foi de $170,46 \pm 10,68$ bpm, a $84,06 \pm 5,12\%$ da frequência cardíaca máxima e depois do treinamento aumentou para $171,82 \pm 7,95$ bpm, a $84,97 \pm 3,92\%$ da máxima; o VO_2 absoluto alcançado antes do treinamento foi de $2,59 \pm 4,23$ l/min e de $2,76 \pm 0,39$ l/min depois do treinamento; o VO_2 relativo alcançado antes do treinamento foi de $41,70 \pm 7,03$ ml/Kg/min, a $88,10 \pm 3,27\%$ do VO_2 máximo e de $43,68 \pm 5,49$ ml/Kg/min, a $86,24 \pm 4,25\%$ do VO_2 máximo depois do treinamento; o R antes do treinamento foi de $1,23 \pm 0,17$ e de pois do treinamento foi de $1,25 \pm 0,15$.

Silva et al. (1999) observou limiar anaeróbio com VO_2 de $55,78 \pm 5,93$ ml/Kg/min, percentual do VO_2 máximo de $86,7 \pm 5,1\%$, frequência cardíaca de $173,6 \pm 8,6$ bpm, e velocidade de $14,6 \pm 1,0$ Km/h. Leal Junior et al. (2006) observaram limiar ventilatório absoluto de $3,46 \pm 0,35$ l/min; Vanfraechem e Thomas (apud COELHO et al., 2009) em cicloergômetro, em 87% da frequência cardíaca máxima e 80% do VO_2 máximo em futebolistas profissionais; Bunc et al. (apud COELHO et al., 2009) em futebolistas Tchecos em $92,1 \pm 4,3\%$ da frequência cardíaca máxima; Leatt et al. (apud COELHO et al., 2009) em atletas sub-17 e sub-20 verificaram 88% da frequência cardíaca máxima; Casajús (apud COELHO et al., 2009) observou que o percentual da frequência cardíaca máxima em futebolistas profissionais espanhóis em 91%; Chin et al. (apud COELHO et al., 2009) em futebolistas profissionais chineses observaram valores de 89% da frequência cardíaca máxima.

Coelho et al. (2009) em atletas sub-17, sub-20 e profissional, verificaram no sub-17 frequência cardíaca no limiar anaeróbio de $176,0 \pm 12,0$ bpm, percentual da frequência cardíaca máxima no limiar anaeróbio de $87,0 \pm 1,1\%$, e no sub-20 verificaram $171,0 \pm 11,0$ bpm e $86,3 \pm 0,8\%$ respectivamente, enquanto entre os profissionais verificaram $176,0 \pm 8,0$ bpm e $91,2 \pm 1,2\%$ respectivamente.

Silva (2009) em Juniores observaram velocidade relativa ao limiar anaeróbio de $13,5 \pm 1,30$ nos zagueiros, $13,7 \pm 1,4$ nos laterais, $13,7 \pm 0,6$ nos

volantes, $13,6 \pm 1,0$ nos meio campistas e $13,4 \pm 1,9$ Km/h nos atacantes; VO_2 de $50,4 \pm 4,2$, $53,4 \pm 4,2$, $54,7 \pm 4,7$, $52,8 \pm 4,3$ e $51,4 \pm 6,8$ ml/Kg/min respectivamente; e percentual do VO_2 máximo de $82,0 \pm 5,9$, $83,4 \pm 3,8$, $84,0 \pm 4,7$, $83,6 \pm 1,5$ e $82,0 \pm 5,0\%$ respectivamente. Teixeira, Cassales e Ribeiro (2010) observaram VO_2 no limiar anaeróbio de $47,83 \pm 3,84$ nos zagueiros, $45,83 \pm 6,62$ nos laterais, $44,83 \pm 0,90$ nos meio campistas e $46,00 \pm 3,42$ ml/Kg/min nos atacantes, frequência cardíaca no limiar anaeróbio de $180,0 \pm 10,61$ nos zagueiros, $173,7 \pm 5,20$ nos laterais, $177,7 \pm 7,30$ nos meio campistas e $174,5 \pm 13,80$ bpm nos atacantes, sem diferença estatística entre as posições.

Chin et al. (1992) encontraram no limiar anaeróbio VO_2 de $47,2 \pm 5,4$ ml/Kg/min, percentual do VO_2 máximo de $80,0 \pm 7,2\%$, frequência cardíaca de $159,0 \pm 5,0$ bpm e percentual da frequência cardíaca máxima de $88,9 \pm 3,9\%$. Edwards, Clark e Macfadyen (2003) encontraram no limiar ventilatório VO_2 de $50,73 \pm 4,83$ e $52,59 \pm 4,13$ ml/Kg/min antes e depois, evidenciando aumento significativo após o treinamento. Hoff et al. (2002) observaram no limiar anaeróbio VO_2 de $50,9 \pm 4,0$ ml/Kg/min e frequência cardíaca de $178,3 \pm 8,8$ bpm.

Balikian et al. (2002) observaram velocidade do limiar anaeróbio de concentração de 4mM de lactato em teste de dois tiros de 1000 metros, em futebolistas profissional, verificaram entre os goleiros V_{4mM} de $12,66 \pm 0,89$ Km/h; entre os zagueiros $13,15 \pm 1,56$; entre os laterais $14,33 \pm 0,66$, entre os meio campistas $14,11 \pm 0,51$; e entre os atacantes $13,23 \pm 0,86$ Km/h.

McMillan et al. (2005) em jovens futebolistas constataram que a velocidade de corrida na esteira no limiar de lactato aumentou desde a pré-temporada até outubro de forma significativa, diminuindo discretamente nos demais momentos, evoluindo de $11,67 \pm 0,29$ para $12,96 \pm 0,28$ Km/h da pré-temporada até outubro, evidenciando um aumento significativo no período, continuando alta e estável até o final da temporada.

Santos (1999) observou percentual do VO_2 máximo no limiar anaeróbio de $80,3 \pm 6,1\%$ com $14,2 \pm 1,4$ Km/h nos futebolistas da primeira divisão, $81,1 \pm 5,6$ com $13,6 \pm 1,3$ Km/h nos futebolistas da segunda divisão, $78,9 \pm 4,7$ com

13,1 ± 1,8Km/h nos futebolistas da terceira divisão e 85,3 ± 4,9 com 14,8 ± 1,0Km/h nos da quarta divisão.

De acordo com as posições, Santos (1999) observou entre os zagueiros percentual do VO₂ máximo no limiar anaeróbio de 80,2 ± 5,2% e velocidade no limiar anaeróbio de 14,0 ± 1,0Km/h; entre os laterais 80,8 ± 6,5% e 80,8 ± 6,5Km/h; em ter os meio campistas 81,7 ± 5,6% e 14,5 ± 1,7Km/h; e entre os atacantes 82,5 ± 6,5% e 12,9 ± 1,3Km/h.

Chamari et al. (2004) observaram percentual do VO₂ máximo no limiar anaeróbio de 90,1 ± 3,9%. Chin et al. (1992) observaram VO₂ no limiar anaeróbio de 47,2 ± 5,4ml/Kg/min a 80,0 ± 7,2% do VO₂ máximo. Chamari et al. (2005) em jovens futebolistas de 14 anos observaram percentual do VO₂ máximo no limiar anaeróbio de 87,8 ± 4,3 antes e 88,2 ± 4,9% depois do treinamento.

Quanto ao VO₂ máximo absoluto o estudo observou um aumento significativo (p<0,01) após o treinamento, de forma semelhante como o observado nos estudos de Chamari et al. (2005). Leal Junior et al. (2006) encontraram VO₂ de pico absoluto de 4,20 ± 0,31l/min.

Quanto à relação da permuta respiratória (R) no esforço máximo, o estudo observou um aumento discreto após o treinamento, evidenciando níveis bastante superiores aos observados por Aziz, Tan e The (2005) e semelhantes aos observados por Hoff et al. (2002).

Quanto à velocidade máxima atingida no final do esforço o estudo observou um aumento significativo (p<0,01). Estes resultados aqui encontrados diferem sensivelmente dos apresentados por Chamari et al. (2005) em jovens e adultos futebolistas de elite; Silva (2009) em Juniores nos zagueiros, nos laterais, nos volantes, nos meio campistas e nos atacantes; Teixeira, Cassales e Ribeiro (2010) em futebolistas jovens de diferentes posições; Santos (1999) em futebolistas de diferentes divisões; Chamari et al. (2004) e Chamari et al. (2005).

Como se pode observar na tabela 31, nenhuma das variáveis estudadas no limiar I sofreu alteração estatística no grupo 1, evidenciando que o treinamento técnico realizado junto ao grupo não foi capaz de provocar nenhum

tipo de alteração estatística nas variáveis em questão, relativas ao limiar I. No limiar II, as variáveis de tempo de duração ($p<0,01$) com um aumento de 44,74%, na velocidade ($p<0,01$) com um aumento de 13,69% e na inclinação da esteira ($p<0,01$) com um aumento de 17,96% no momento e na potência absoluta ($p<0,01$) com aumento de 29,81% e na relativa ($p<0,01$) com aumento de 29,29% no momento de medida sofreram alterações significativas, evidenciando aumentos significativos nestas variáveis. No esforço máximo as variáveis de tempo do teste ($p=0,01$) com aumento de 67,50%, a velocidade ($p<0,01$) com aumento de 15,77% e a inclinação ($p<0,01$) da esteira com aumento de 21,88% no momento, a frequência cardíaca ($p=0,02$) com aumento de 3,68% e percentual da frequência cardíaca máxima ($p=0,04$) com aumento de 4,49% atingido no momento, além das potência absoluta ($p<0,01$) com aumento de 37,35% e relativa ($p<0,01$) com aumento de 36,80% no momento sofreram alterações significativas, evidenciando sempre aumentos significativos nestas variáveis.

Assim, o treinamento técnico realizado junto ao grupo foi capaz de provocar alterações significativas em variáveis relativas apenas ao limiar II e ao esforço máximo.

Como se pode observar na tabela 32, o treinamento técnico combinado com treinamento físico leve realizado junto ao grupo 2 foi capaz de provocar uma série de adaptações significativas na amostra. No limiar I se pode constatar reduções significativas na frequência cardíaca ($p=0,01$) com diminuição de 12,11% e no percentual da frequência cardíaca máxima ($p=0,01$) com diminuição de 11,96% atingido no momento do teste; No limiar II aumentos significativos no tempo de duração do teste ($p<0,01$) com aumento de 44,38% para o momento, na velocidade ($p<0,01$) com aumento de 10,93% e na inclinação ($p<0,01$) da esteira com aumento de 14,66% no momento e nas potências absoluta ($p<0,01$) com aumento de 30,06% e relativa ($p<0,01$) com aumento de 21,61% no momento. No esforço máximo aumentos significativos no tempo de duração ($p<0,01$) do teste com aumento de 40,26% para o momento, na velocidade ($p<0,01$) com aumento de 13,60% e na inclinação ($p<0,01$) da esteira com aumento de 19,23% no momento e nas potências

($p=0,02$) absoluta com aumento de 30,45%, ($p=0,01$) e relativa no momento com aumento de 26,08%.

Dessa forma nota-se que o treinamento técnico combinado com o treinamento físico leve foi capaz de provocar ganhos significativos à amostra, nas variáveis aqui discutidas.

A tabela 33 mostrou que o treinamento técnico combinado com o treinamento físico intenso realizado junto ao grupo 3 foi capaz de provocar uma série de alterações significativas na amostra. Nas variáveis relativas ao limiar I não se verificou nenhuma alteração estatística na amostra. No limiar II verificou-se aumentos significativos na doação do esforço no momento ($p=0,02$) com aumento de 34,11%, na velocidade ($p=0,02$) com aumento de 8,72% e inclinação ($p=0,01$) da esteira com aumento de 12,32% no momento e nas potências absoluta ($p=0,03$) com aumento de 24,04% e relativa ($p=0,02$) com aumento de 17,04%. No esforço máximo verificou-se aumentos significativos na doação do esforço ($p=0,01$) com aumento de 22,29% no momento, na velocidade ($p=0,01$) com aumento de 8,73% e inclinação ($p=0,01$) da esteira com aumento de 11,75% no momento e nas potências absoluta ($p=0,03$) e relativa ($p=0,03$) com aumentos de 16,32% e 15,12%.

Dessa forma nota-se que o treinamento técnico combinado com o treinamento físico intenso foi capaz de provocar ganhos significativos à amostra, nas variáveis aqui discutidas.

A tabela 34 mostrou alterações significativas em poucas das variáveis estudadas no esforço máximo junto ao grupo 4, treinado com treinamento técnico combinado com treinamento físico-técnico. Somente as variáveis de VO₂ absoluto ($p=0,03$) com aumento de 16,54% e relativo ($p=0,03$) com aumento de 13,12% sofreram ganhos significativos no esforço máximo, não havendo alteração estatística em nenhuma das variáveis nos limiares I e II.

Dessa forma nota-se que o treinamento técnico combinado com o treinamento físico-técnico foi capaz de provocar ganhos significativos à amostra, nas variáveis aqui discutidas.

A tabela 35 mostrou que no que diz respeito às variáveis do limiar I, somente se verificou diferença no efeito dos diferentes métodos de treinamento

para as variáveis de VO₂ relativo e VO₂ absoluto, onde no grupo 1 se verificou redução mais acentuada da variável que nos demais grupos e no grupo 4 se verificou aumento mais acentuado que nos demais grupos na variável.

A tabela 36 mostrou que somente a variável de inclinação percentual da esteira mostrou efeito diferente dos métodos de treinamento nas variáveis do limiar II, mostrando que os sujeitos do grupo 1 apresentaram alteração na variável, maior que os dos demais grupos.

A tabela 37 mostrou quanto as variáveis do teste cardiopulmonar no esforço máximo, que somente as variáveis de velocidade, inclinação, frequência cardíaca, potência relativa, VO₂ absoluto e VO₂ relativo é que apresentaram diferença significativa quanto aos efeitos nos diferentes grupos estudados, onde na velocidade, a variação nos grupos 1 e 2 foi maior que nos grupos 3 e 4; na inclinação da esteira, a variação dos grupos 1, 2 e 3 foi maior que a do grupo 4; na frequência cardíaca, a variação dos grupos 1, 2 e 3 foi maior que a do grupo 4; na potência relativa, a variação dos grupos 1, 2 e 3 foi maior que a do grupo 4; no VO₂ máximo absoluto, a variação no grupo 4 foi maior que nos demais grupos; e no VO₂ máximo relativo, a variação no grupo 4 foi maior que nos demais grupos.

A tabela 38 mostrou no grupo geral, que o treinamento provocou no passe um ganho significativo ($p < 0,01$) de 104,1%, no drible uma redução significativa no tempo de realização da tarefa ($p < 0,01$) de 14,2%, um ganho significativo na pontuação do chute a gol ($< 0,01$) de 35,1% e na condução de bola uma redução significativa no tempo de realização da tarefa ($p = 0,02$) de 10,1%.

Os resultados aqui observados se assemelham daqueles apontados por Arruda e Bolaños (2010), relativos aos estudos de Seabra, Maia e Garganta, quanto ao chute a gol (35,1% de ganho após o treinamento) e diferem quanto à condução de bola (10,1% de ganho após o treinamento) e quanto ao passe (104,1% de ganho após o treinamento, que apontam que o chute a gol e a condução de bola são mais sensíveis ao treinamento.

Com relação ao passe se pode observar semelhanças com as observações de Martins e Saad (2010) que afirmam que o treinamento

favorece significativamente a maior eficiência em praticantes de futebol, diferindo quanto aos índices de classificação onde neste estudo se observou antes do treinamento 86% em condição Fraca e 14% em condição Regular, enquanto depois do treinamento estes índices avançaram para 64% Fraco e 36% Regular, enquanto entre os praticantes de futebol, os autores observaram 20% no Fraco e 8% no Regular, enquanto entre os não praticantes observaram 48% no Fraco e 24% no Regular, assemelhando-se mais discretamente aos índices observados na pesquisa.

Malina et al. (2005) afirmam que o treinamento é um excelente preditor para o controle de bola com o corpo, o tamanho e o peso corporal são excelentes preditores para o controle de bola com a cabeça, o estágio maturacional é um excelente preditor para o drible em velocidade com passe e o tamanho corporal é um excelente preditor para o chute a gol. Nesta pesquisa se verificou correlação significativa (tabela 46) apenas entre a idade e os índices do passe ($p=0,05$), o que mostrou que os atletas com maior idade também tem maiores índices neste fundamento técnico.

Os resultados ainda permitiriam observar relação com os estudos de Vanttinen, Blomqvist e Häkkinen (2010) no drible diferença entre os 12 e 14 e entre os 10 e os 14 anos, no passe diferença entre os três grupos e no somatório das tarefas diferença entre os 12 e os 14 e entre os 10 e os 14 anos. Concluindo que o aumento da idade é determinante para a evolução das características específicas investigadas, já que nesta investigação se observou correlação significativa entre a idade e o passe.

A tabela 39, que mostra os índices motores específicos no grupo 1, que recebeu apenas treinamento técnico, o passe com um ganho significativo ($p=0,03$) de 126,3%, o drible com uma redução significativa no tempo de realização da tarefa ($p=0,02$) de 16,2% e a condução de bola com uma redução significativa no tempo de realização da tarefa ($p=0,02$) de 10,1%.

Os resultados aqui observados diferem daqueles apontados por Arruda e Bolaños (2010), relativos aos estudos de Seabra, Maia e Garganta, quanto ao chute a gol (sem ganho estatístico), quanto à condução de bola (10,1% de ganho após o treinamento) e quanto ao passe (126,3% de ganho após o

treinamento), que apontam que o chute a gol e a condução de bola são mais sensíveis ao treinamento.

Com relação ao passe observam-se semelhanças com as observações de Martins e Saad (2010) que afirmam que o treinamento favorece significativamente a maior eficiência em praticantes de futebol.

A tabela 40 que mostra os índices motores específicos no grupo 2, aquele que recebeu treinamento técnico e treinamento físico leve, mostrou o passe com um ganho significativo ($p=0,01$) de 244,7%, o drible com uma redução significativa no tempo de realização da tarefa ($p=0,01$) de 7,7% e a condução de bola com uma redução significativa no tempo de realização da tarefa ($p=0,04$) de 8,4%.

Os resultados aqui observados diferem daqueles apontados por Arruda e Bolaños (2010), relativos aos estudos de Seabra, Maia e Garganta, quanto ao chute a gol (sem ganho estatístico), quanto à condução de bola (8,4% de ganho após o treinamento) e quanto ao passe (244,7% de ganho após o treinamento), que apontam que o chute a gol e a condução de bola são mais sensíveis ao treinamento.

Com relação ao passe observam-se semelhanças com as observações de Martins e Saad (2010) que afirmam que o treinamento favorece significativamente a maior eficiência em praticantes de futebol.

A tabela 41 que mostra os índices motores específicos no grupo 3, aquele que recebeu treinamento técnico e treinamento físico intenso, mostrou o drible com uma redução significativa no tempo de realização da tarefa ($p=0,01$) de 14,2%.

Os resultados aqui observados diferem daqueles apontados por Arruda e Bolaños (2010), relativos aos estudos de Seabra, Maia e Garganta, quanto ao chute a gol, quanto à condução de bola e quanto ao passe (sem ganho estatístico), havendo diferença estatística apenas no drible (14,2% após o treinamento), que apontam que o chute a gol e a condução de bola são mais sensíveis ao treinamento.

Com relação ao passe observam-se diferenças com as observações de Martins e Saad (2010) que afirmam que o treinamento favorece

significativamente a maior eficiência em praticantes de futebol, onde nesta pesquisa, o treinamento não foi capaz de provocar melhorias estatísticas neste fundamento técnico.

A tabela 42 que mostra os índices motores específicos no grupo 4, aquele que recebeu treinamento técnico e treinamento físico-técnico, mostrou o drible com uma redução significativa no tempo de realização da tarefa ($p < 0,01$) de 17,5% e a condução de bola com uma redução significativa no tempo de realização da tarefa ($p = 0,03$) de 5,3%.

Os resultados aqui observados diferem daqueles apontados por Arruda e Bolaños (2010), relativos aos estudos de Seabra, Maia e Garganta, quanto ao chute a gol, quanto à condução de bola e quanto ao passe (sem ganho estatístico), havendo apenas diferença estatística no drible (17,5% após o treinamento) e na condução de bola (5,3% após o treinamento), que apontam que o chute a gol e a condução de bola são mais sensíveis ao treinamento.

Com relação ao passe observam-se diferenças com as observações de Martins e Saad (2010) que afirmam que o treinamento favorece significativamente a maior eficiência em praticantes de futebol, onde nesta pesquisa, o treinamento não foi capaz de provocar melhorias estatísticas neste fundamento técnico.

Com relação à análise entre os diferentes métodos de treinamento sobre as questões motoras específicas, como se pode observar na tabela 43, nenhum dos métodos adotados junto aos grupos da investigação foi capaz de apresentar diferenças estatísticas quanto a seus efeitos sobre as amostras, já que, como se pode constatar anteriormente, os grupos apresentaram desempenhos relativamente semelhantes nos diferentes fundamentos técnicos analisados na pesquisa, o que pode sugerir que o treinamento físico é capaz de provocar ganhos na condição técnica do atleta de futebol, fundamentalmente pela melhoria na condição física, sem discriminar o fundamento técnico em análise.

Conclusões

6

IMPACTO DE DIFERENTES PROGRAMAS DE TREINAMENTO PARA RESISTÊNCIA
AERÓBIA APLICADO A JOVENS ATLETAS DE FUTEBOL

6. CONCLUSÕES

O estudo em questão teve como objetivo principal analisar os efeitos de quatro diferentes métodos de treinamento da resistência aeróbia sobre diferentes níveis de variáveis corporais (antropométricas, de composição corporal, fisiológicas e habilidades motoras específicas), em jovens atletas de futebol de 16 a 20 anos de idade. Mais especificamente os objetivos da pesquisa se voltaram para identificar o método mais eficaz para cada alteração promovida pelo treinamento aeróbio; compreender os mecanismos de adaptação gerados por cada diferente método de treinamento proposto; verificar as respostas subjetivas de adaptação ao treinamento; e permitir uma maior integração entre o conhecimento científico e o conhecimento prático para melhorar as estratégias de treinamento físico no futebol para jovens atletas.

Para atender a resolução do problema da pesquisa: Quais as respostas antropométricas, morfológicas, físicas, fisiológicas e motoras, geradas por treinamento de resistência aeróbia através de quatro procedimentos metodológicos distintos, frente a jovens futebolistas de 16 a 20 anos de idade, bem como aos objetivos da investigação, a pesquisa foi desenvolvida em sua primeira parte com a finalidade de construir um suporte teórico sobre a temática, fundamentalmente sobre as características relativas ao treinamento de resistência aeróbia e seus efeitos sobre uma grande variedade de variáveis corporais, em jovens atletas de futebol, na perspectiva de dar um suporte para a compreensão dos resultados da pesquisa. A segunda parte teve como finalidade apresentar os resultados obtidos na investigação, bem como analisar, interpretar e compreender estes resultados, com base na literatura pertinente sobre a temática, combinados ainda com a possibilidade de obter conclusões sistemáticas, concretas e científicas sobre a abordagem proposta na investigação.

Em se considerando o treinamento como um todo, ou seja, sem separar os atletas em grupos, as diferentes metodologias adotadas no treinamento junto aos quatro grupos da pesquisa, foram capazes de provocar adaptações em todos os tipos de variáveis estudadas, a saber, antropométricas, morfológicas, físicas, fisiológicas e motoras. É verdade que algumas destas

variáveis foram mais adaptadas em diferentes métodos adotados junto aos grupos pesquisados. Dessa forma, tornando-se necessária a análise dos resultados de acordo com o grupo investigado, ou seja, de acordo com a metodologia específica adotada junto à cada grupo da pesquisa.

Considerando a abordagem metodológica adotada junto ao G1, aquele grupo treinado exclusivamente através do treinamento técnico observou-se aumentos significativos na estatura; na duração total do teste, na distância total percorrida, na potência máxima e relativa, no percentual da frequência cardíaca máxima atingida, na ventilação máxima e no percentual da ventilação máxima atingidos; no limiar II, aumentos significativos no tempo de duração do teste, na velocidade e na inclinação da esteira e na potência absoluta e relativa atingidas no limiar II; no esforço máximo, aumentos significativos na duração total do esforço, na velocidade e na inclinação da esteira, na frequência cardíaca máxima e no percentual da frequência cardíaca máxima atingida e na potência absoluta e na relativa atingidas no esforço máximo; na eficiência do passe, do drible e da condução de bola, além de redução significativa apenas na pressão arterial sistólica.

No G2, aquele que além do treinamento técnico, foi treinado fisicamente também, através do treinamento de resistência aeróbia com prescrição individualizada de acordo com o sugerido por Leite (2000), foi possível observar aumentos significativos no peso, na estatura, no peso muscular, e na taxa metabólica basal; na capacidade vital; na duração total do teste, na distância total percorrida, na potência máxima e relativa; no limiar II, aumentos significativos no tempo de duração do teste, na velocidade e na inclinação da esteira e na potência absoluta e relativa atingidas; no esforço máximo, aumentos significativos na duração total do esforço, na velocidade e na inclinação da esteira e na potência absoluta e na relativa atingidas; na eficiência do passe, do drible e da condução de bola, além de reduções significativas na pressão arterial sistólica e na pressão arterial diastólica; e na pressão arterial diastólica máxima atingida no teste.

No G3, aquele que além do treinamento técnico foi treinado fisicamente através do treinamento de resistência aeróbia em intensidade equivalente ao limiar anaeróbio, se constatou aumentos significativos na duração total do

teste, na distância total percorrida, na potência máxima e relativa atingidas no teste; no tempo de duração do teste, na velocidade e na inclinação da esteira e na potência absoluta e relativa atingidas; no esforço máximo, aumentos significativos na duração total do esforço, na velocidade e na inclinação da esteira e na potência absoluta e na relativa atingidas; e na eficiência apenas do drible, além de reduções significativas na frequência cardíaca e na pressão arterial sistólica em repouso.

No G4, aquele que além do treinamento técnico foi treinado fisicamente através do treinamento de resistência aeróbia através do método físico-técnico, foram verificados aumentos significativos no peso, na estatura e no peso muscular; no VO_2 máximo e no percentual do VO_2 máximo atingido no teste; no esforço máximo, aumentos significativos apenas no VO_2 absoluto e relativo atingidos no esforço máximo; e na eficiência do drible e da condução de bola.

Com o verificado como efeitos dos procedimentos de treinamentos adotados junto aos quatro grupos se pode concluir que do ponto de vista da composição corporal o treinamento realizado junto ao G2 (técnico e físico moderado) foi capaz de provocar um maior número de adaptações significativas, já que gerou alterações significativas no peso corporal total, na estatura, no peso muscular, e na taxa metabólica basal, comparado com as adaptações ocorridas no G4 que ocorreram apenas no peso, na estatura e no peso muscular; no G1 apenas na estatura; e no G3 nenhuma adaptação na composição corporal foi verificada.

Os achados aqui obtidos sugerem que o treinamento técnico combinado com o treinamento aeróbio moderado parecem ser mais adequados e vantajosos na busca de adaptações na composição corporal de jovens atletas de futebol.

Com o verificado como efeitos dos procedimentos de treinamentos adotados junto aos quatro grupos se pode concluir que do ponto de vista cardiopulmonar em repouso o treinamento realizado junto ao G2 foi o que provocou um maior número de adaptações significativas comparado com os demais grupos. Como se viu, o G2 teve aumento na capacidade vital e diminuições na pressão arterial sistólica e na diastólica, enquanto o G3 teve reduções na frequência cardíaca e na pressão arterial sistólica, o G1 teve

apenas redução na pressão arterial sistólica, e o G4 não apresentou nenhuma adaptação cardiopulmonar em repouso.

Dessa forma, os procedimentos adotados junto ao G2, ou seja, o treinamento técnico combinado com o treinamento aeróbio de intensidade moderada parece ser capaz de provocar um maior número de adaptações cardiopulmonares em repouso em jovens atletas de futebol.

Com o verificado como efeitos dos procedimentos de treinamentos adotados junto aos quatro grupos se pode concluir que do ponto de vista dos efeitos do treinamento sobre as variáveis cardiopulmonares gerais do teste máximo, o treinamento realizado junto ao G1 foi o que provocou um maior número de adaptações significativas comparado com os demais grupos.

Conclui-se então, que os procedimentos de treinamento adotados junto aos G1 (técnico), G2 (técnico e físico moderado) e G3 (técnico e físico no limiar anaeróbio) são capazes de gerar adaptações e benefícios significativos sobre as variáveis do teste de esforço máximo adotados junto aos jovens atletas de futebol estudados.

De acordo com o que se verificou como efeitos dos métodos de treinamento sobre as variáveis cardiopulmonares nos três momentos do teste cardiopulmonar, o limiar I, o limiar II e o esforço máximo, conclui-se que os métodos adotados junto aos grupos G1 e G2 permitiram um maior número de benefícios com alterações significativas junto a amostra.

De acordo com o que se pode concluir, o treinamento técnico realizado junto ao G1 e o treinamento técnico combinado com o treinamento aeróbio moderado foram capazes de provocar mais adaptações significativas nos grupos estudados, quando comparados com o que ocorreu junto ao G3, que foi treinado tecnicamente e fisicamente através do treino aeróbio na intensidade do limiar anaeróbio, e G4, que foi treinado tecnicamente e fisicamente através do treino físico-técnico.

De acordo com o que se verificou como efeitos dos métodos de treinamento sobre as variáveis motoras específicas, se pode concluir que os procedimentos de treinamento adotados junto aos grupos G1 e G2 favorecem

maiores ganhos estatísticos na competência técnica dos jovens atletas, comparados com os efeitos verificados junto aos grupos G3 e G4.

Os resultados encontrados permitem concluir que para as variáveis relativas ao desempenho técnico específico de jovens atletas de futebol, o treinamento técnico exclusivo ou o treinamento técnico combinado com o treinamento aeróbio de intensidade moderada são capazes de gerar mais e melhores adaptações.

Se pode concluir que os procedimentos adotados junto aos grupos G2 e G1 atingiram aumentos significativamente maiores na duração do teste de esforço máximo após o treinamento comparados com os dos grupos G3 e G4; os do G1 atingiram distância total percorrida no teste de esforço significativamente maior após o treinamento que os do G4; os do G1 atingiram potência relativa significativamente maior após o treinamento que os dos grupos G2, G3 e G4; os dos grupos 1 e 3 atingiram alterações significativamente maiores após o treinamento na frequência cardíaca máxima que os do grupo 4; os dos grupos 3 e 1 alterações significativamente maiores após o treinamento no percentual da frequência cardíaca máxima atingida que os do grupo 4.

Com o verificado no estudo em relação aos três momentos do teste máximo realizado, o **limiar I**, o **limiar II** e o **esforço máximo**, se pode concluir que o grupo que apresentou os benefícios mais acentuados em comparação com os demais grupos foi o grupo 1, o que permite concluir que o treinamento técnico, realizado com planejamento e qualidade pode favorecer ganhos estatísticos maiores que os ocorridos com o treinamento técnico combinado com o treinamento aeróbio em intensidade moderada, como também com o treinamento técnico combinado com o treinamento aeróbio em intensidade no limiar anaeróbio e com o treinamento técnico combinado com o treinamento físico-técnico, em jovens atletas de futebol.

Na análise das correlações entre as variáveis estudadas é possível concluir que somente a idade e a capacidade de passe e a capacidade de condução de bola entre obstáculos e a capacidade de condução de bola em velocidade se correlacionam, mostrando correlação regular e positiva, evidenciando que os atletas com maior idade são capazes de melhores

desempenhos no passe no futebol, e os atletas com melhor capacidade de condução de bola entre obstáculos são também capazes de melhor condução de bola em velocidade.

Considera-se então que o estudo trouxe resultados interessantes para a literatura pertinente aos efeitos de diferentes metodologias de treinamento no futebol, visando o treinamento da resistência aeróbia em jovens atletas, o que de certo, pode trazer contribuições sensíveis à literatura e à ciência do futebol. Dentre os quais, se pode verificar que de acordo com os objetivos a serem buscados pelos fisiologistas e preparadores físicos junto aos atletas, de acordo com a fase do treinamento em que estes se encontram, se pode estabelecer diferentes procedimentos metodológicos associados ao treinamento físico, técnico e tático no futebol, capazes de provocar adaptações importantes para o bom desenvolvimento do atleta jovem, na busca de uma maior competência para o desenvolvimento de suas funções no campo de jogo, nas mais diferentes variáveis de acompanhamento do atleta como: antropométricas, de composição corporal, cardiopulmonares em repouso e em exercício e motoras específicas.

Com os resultados aqui observados se pode prescrever treinamentos individualizados para os atletas, levando em consideração a temporada de competição e os objetivos individuais a serem atingidos em cada uma das etapas do treinamento, o que certamente, poderá trazer um maior aprimoramento e facilitação para a evolução dos jovens atletas no futebol.

Alguns problemas ocorreram ao longo do estudo, como um número relativo de faltas aos treinamentos, pois os atletas em fase escolar, se viram obrigados em alguns momentos a faltar para cumprir tarefas das escolas. Isto foi controlado através da limitação do número de faltas aos treinamentos, ficando em 20% do total de sessões. Assim, o atleta que ultrapassou este limite, foi excluído do estudo.

Um aspecto positivo que se deve ressaltar é o fato da escolha dos instrumentos e procedimentos adotados no estudo, que ocorreu dentro do que há de melhor na área de investigação em questão, favorecendo a obtenção de dados fidedignos. Associando ainda à competência dos avaliadores, os resultados foram mais verdadeiros.

A correta aplicação dos métodos de avaliação, a correta prescrição do treinamento individualizado, o controle pleno do treinamento, associados ao empenho de todos os envolvidos (atletas e profissionais) permitiram um controle rigoroso das variáveis do estudo, favorecendo a observação verdadeira das variáveis estudadas ao longo da investigação.

Alguns fatores poderiam interferir no estudo, tornando-se limitantes do mesmo. Dentre eles pode-se citar a alimentação dos atletas que não foi controlada, o fator motivacional e psicológico que não foi acompanhado, o fator de lesões que não houve como controlar. Tais fatores foram minimizados através de uma intervenção do pesquisador através de palestras de orientação e de motivação, sugerindo empenho e seriedade ao longo do estudo, bem como de máxima concentração nas sessões de treino, o que poderia minimizar o risco de lesões, dentre outras questões.

Aplicações Práticas do Estudo no Terreno

7

IMPACTO DE DIFERENTES PROGRAMAS DE TREINAMENTO PARA RESISTÊNCIA
AERÓBIA APLICADO A JOVENS ATLETAS DE FUTEBOL

7. APLICAÇÕES PRÁTICAS DO ESTUDO NO TERRENO

Com os resultados observados na investigação, é possível identificar no método adotado junto ao G2, aquele com treinamento técnico associado ao treinamento físico de menor intensidade, o método capaz de promover o maior número de alterações significativas na antropometria, na composição corporal, na função cardiorespiratória em repouso e em exercício e na função motora específica. É possível constatar ainda que o treinamento adotado junto ao G1, exclusivamente treinamento técnico, apresentou um número considerável de alterações significativas nos vários grupos de variáveis, exceção feita às cardiopulmonares em repouso, onde não se observou alterações.

Com o exposto acima, parece interessante transportar para o treinamento de jovens atletas de futebol este tipo de informação, ou seja, parece que o treinamento técnico exclusivamente e o treinamento técnico combinado com o treinamento físico de intensidades moderadas, são capazes de gerar maiores benefícios nas variáveis antropométricas, de composição corporal, cardiopulmonares em repouso e em esforço e motoras específicas para jovens atletas de futebol, comparados aos métodos de treinamento que associam ao treinamento técnico o treinamento físico mais intenso ou o treinamento físico-técnico com incremento de intensidade.

Assim, o volume parece ser mais benéfico ao treinamento de jovens atletas de futebol do que a intensidade.

7.1. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Dentre as limitações do estudo se pode apontar a grande perda amostral, equivalente a 53% do total amostral. O estudo se iniciou com 60 atletas, sendo 15 em cada grupo, e por inúmeros motivos, se encerrou com 28 atletas, sendo 7 em cada grupo.

Dentre os principais motivos verificados para o abandono do programa de treinamento do estudo estão a) necessidade de trabalhar para auxiliar a família, b) mudança de residência para uma outra cidade, c) dificuldades para custear as passagens de ônibus para os locais de treinamento e de avaliações, d) insatisfação com o grupo em que foi sorteado, por pretender participar de

outra metodologia de treinamento, e) mudança de turno escolar coincidindo com o horário de treinamento do projeto, dentre outros.

Outro aspecto limitante da pesquisa está relacionado com o controle das atividades realizadas pelos sujeitos da amostra, fora dos horários de treinamento, já que segundo a metodologia da investigação, os sujeitos não deveriam participar de nenhum outro tipo de atividade de treino ou de jogo, que não as propostas pelo protocolo de treinamento de cada grupo. Com essa dificuldade, é possível que um ou outro sujeito possa, em algumas oportunidades, ter participado de algum outro tipo de ação indesejada para o estudo.

Um problema muito sério observado e que atrasou o início da investigação foi a dificuldade na obtenção do sistema Team System Pro 2, equipamento importando, o qual somente foi possível após a grande crise econômica mundial ocorrida entre 2009 e 2010.

Propostas Futuras

8

IMPACTO DE DIFERENTES PROGRAMAS DE TREINAMENTO PARA RESISTÊNCIA
AERÓBIA APLICADO A JOVENS ATLETAS DE FUTEBOL

8. PROPOSTAS FUTURAS

No sentido de se dar continuidade ou até mesmo de desenvolvimento de novas investigações científicas a partir daquilo que se verificou com os resultados desta investigação é possível propor:

- a) Um estudo que garanta uma amostra maior, com pelo menos 20 atletas em cada grupo de estudo;
- b) Um estudo que leve em consideração as posições adotadas no jogo pelos atletas integrantes dos diferentes grupos de metodologias distintas de treinamento, e que possa analisar os efeitos dos métodos de treinamento em relação com a posição de jogo do atleta;
- c) A inclusão de variáveis relativas ao jogo além das variáveis de laboratório e campo fora de situações específicas relativas ao jogo propriamente dito;
- d) O aumento do número de semanas de treinamento de 12 para 16 semanas;
- e) A manutenção de igual do volume total de treino a cada semana entre os diferentes métodos de treinamento.

Referências

9

IMPACTO DE DIFERENTES PROGRAMAS DE TREINAMENTO PARA RESISTÊNCIA
AERÓBIA APLICADO A JOVENS ATLETAS DE FUTEBOL

8. REFERÊNCIAS

- Alizadeh, Rostam; Hovanloo, Fariborz; Safania, Ali Mohammad. The relationship between aerobic power and repeated sprint ability in young soccer players with different level of VO2 max. **Journal of Physical Education and Sport**. Vol 27, no 2, June, 2010, p. 86 – 92. Capturado em 1 de fevereiro de 2011.
- Amadio, Alberto Carlos; Serrão, Julio Cerca. **A Biomecânica e seus Métodos para Análise de Movimentos Aplicados ao Futebol**. In: Barros, T. L.; Guerra, I. Ciência do Futebol. Barueri, S.P.: Manole, Cap. III, 2004.
- Aoki, M. S. **Fisiologia, Treinamento e Nutrição Aplicados ao Futebol**. Jundiaí, São Paulo: Fontoura, 2002.
- Arruda, Miguel de; Hespanhol, Jefferson Eduardo. **Treinamento de força em futebolistas**. São Paulo: Phorte, 2009.
- Arruda, Miguel de; Bolaños, Marco Antonio Cossio. **Treinamento para Jovens Futebolistas**. São Paulo: Phorte, 2010.
- Aziz, Abdul Rashid; Tan, Frankie H. Y.; The, Kong Chuan. A Pilot study comparing two field tests with the treadmill run test in soccer players. **Journal of Sports Science and Medicine**. (2005) 4, 105-112. Capturado em 1 de fevereiro de 2011. <http://www.jssm.org>
- Balikian, Pedro et al. Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio de jogadores de futebol: comparação entre as diferentes posições. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Vol. 8, Nº 2 – Mar/Abr, 2002. Capturado em 19 de maio de 2010
- Barboza, Ranieri Ribeiro et al. Potência aeróbia máxima de futebolistas profissionais difere entre as distintas funções táticas. **EFDeportes.com, Revista Digital**. Buenos Aires: Año 15, Nº 148, Septiembre de 2010. Capturado em 12 de julho de 2012. <http://www.efdeportes.com/>

- Barros, Ricardo M. L. et al. Analysis of the distances covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. **Journal of Sports Science and Medicine**. (2007) 6, 233-242. Capturado em 1 de fevereiro de 2011. <http://www.jssm.org>.
- Blatter, Joseph S. **FIFA Coaching**. Prefacio del Presidente de la FIFA. Word Championship of soccer Under-20 – 2009. Cairo, Egypt: July, 2009.
- Bloomfield, J., Polman, R.; O'Donoghue, P. Physical Demands of Different Positions in FA Premier League Soccer. **Journal of Sports Science and Medicine** 2007: 6, London: volume 6, 2007, p. 63 – 70.
- Chamari, K. et al. Appropriate interpretation of aerobic capacity: allometric scaling in adult and young soccer players. **British Journal of Sports Medicine**. 2005; 39 : 97–101. Capturado em 13 de abril de 2009. bjsm.bmj.com.
- Chamari, K. et al. Endurance training and testing with the ball in young elite soccer layers. **British Journal of Sports Medicine**. 2005;39;24-28. Capturado em 13 de abril de 2009. bjsm.bmj.com.
- Chamari, K. et al. Field and laboratory testing in young elite soccer players. **British Journal of Sports Medicine**. 2004; 38; p. 191-196. Capturado em 13 de abril de 2009. bjsm.bmj.com.
- Chin, Ming-Kai et al. Physiological profiles of Hong Kong elite soccer players. **British Journal of Sports Medicine**. 1992; 26(a); 262-266. Capturado em 13 de abril de 1999. bjsm.bmj.
- Coelho, Daniel Barbosa et al. Limiar anaeróbico de jogadores de futebol de diferentes categorias. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. Santa Catarina: 2009, 11(1):81-87.
- Dantas, Estélio H. M. **A prática da preparação física**. 5ª Ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

- Daros, Larissa Bobroff et al. Análise comparativa das características antropométricas e de velocidade em atletas de futebol de diferentes categorias. **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá: v. 19, n. 1, p. 93-100, 1. trim. 2008. Acessado em 4 de julho de 2008.
- Edwards, A. M.; Clark, N.; Macfadyen, A. M. Lactate and ventilator thresholds reflect the training status of professional soccer players where maximum aerobic power is unchanged. **Journal of Sports Science and Medicine**. 2003, 2, p. 23-29. Capturado em 1 de fevereiro de 2011. <http://www.jssm.org>.
- Emre, A. K. et al. Physiological profiles of soccer players: U17, U19, U21 and over21. **Journal of Sports Science and Medicine**. 2007, Suppl. 10. Capturado em 8 de fevereiro de 2011. <http://www.jssm.org>
- Fernandes Filho, J. **A Prática da Avaliação Física**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.
- Ferreira, João Manoel Rei Soares. Capacidade aeróbia de futebolistas com diferentes funções específicas avaliadas através do limiar aeróbio-anaeróbio. **Monografia de Licenciatura em Desporto e Educação Física**. Universidade do Porto. Porto, Portugal: 2005.
- FIFA. **FIFA Coaching**. Congress of the World Championship of soccer Under-20 – 2009. Cairo, Egypt: July, 2009.
- Galavíz, Uriel Zúñiga; Fierro, Lidia Guillermina de León. Somatotipo en futbolistas semiprofesionales clasificados por su posición de juego. **International Journal of Sport Science**. Nº 9, Vol. III, AÑO III, Octubre 2007, p. 29-36. Capturado em 1 de fevereiro de 2011.
- Gatterer, Hannes, Oxygen uptake during soccer. **Journal of Sports Science and Medicine**. 2007, Suppl. 10. Capturado em 8 de fevereiro de 2011. <http://www.jssm.org>.
- Gil, Suzana M. et al. Anthropometrical characteristics and somatotype of young soccer players and their comparison with the general population.

- Biology of Sport**. Vol. 27 No. 1, 2010, p. 17-24. Capturado em 1 de fevereiro de 2011.
- Gomes, A. C.; Erichsen, O. A. **Preparação de Futebolistas na Infância e Adolescência**. In: Barros, T. L.; Guerra, I. *Ciência do Futebol*. Barueri, S.P.: Manole, Cap. X, 2004.
- Gomes, A. C.; SOUZA, J. **Futebol**. Treinamento desportivo de alto rendimento. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- Guedes, Dartagnan Pinto; Guedes, Joana E. R. P. **Manual Prático para Avaliação em Educação Física**. 1ª. ed. Brasileira, Barueri, S. P.: Manole, 2006, p. 39 – 53.
- Guerra, I.; Barros, T. **Demandas Fisiológicas no Futebol**. In: Barros, T. L.; Guerra, I. *Ciência do Futebol*. Barueri, S.P.: Manole, Cap. I, 2004.
- Hoff, J. et al. Soccer specific aerobic endurance training. **British Journal of Sports Medicine**. 2002;36:218–221. Capturado em 13 de abril de 2009. bjsm.bmj.com.
- Kirkendall, D. T. **Fisiologia do Futebol**. In: Garret Junior, W. E.; Kirkendall, D. T.; colaboradores. *A Ciência do Exercício e dos Esportes*. Porto Alegre: Artmed, cap. 48, 2003.
- Kutlu, Mehmet; Sofi, Nuri; Bozkus, Taner. Changes in body compositions of elite level amateur and professional soccer players during the competitive season. **Journal of Sports Science and Medicine**. 2007, Suppl. 10. Capturado em 8 de fevereiro de 2011. <http://www.jssm.org>
- Leal Junior, Ernesto Cesar Pinto et al. Estudo comparativo do consumo de oxigênio e limiar anaeróbio em um teste de esforço progressivo entre atletas profissionais de futebol e futsal. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Vol. 12, Nº 6 – Nov/Dez, 2006. p. 323 – 326. Capturado em 1 de fevereiro de 2011
- Leite, P. F. **Aptidão Física, Esporte e Saúde**. 3ª ed. São Paulo: Robe, 2000.

- Malina, Robert M. et al. Maturity-associated variation in Sport-specific skills of youth soccer player aged 13 -15 yers. **Journal of Sports Sciences**. 23(5): p.515-522, May 2005. Capturado em <https://woc.uc.pt/fcadedf/article/docs>. ISSN 1466-447X on line Taylor & Francis Group Ltd., em 12 de julho de 2012.
- Manna, Indranil; Khanna, Gulshan Lal; Dhara, Prakash. Effect of Training on Physiological and Biochemical Variables of Soccer Players of Different Age Groups. **Asian Journal of Sports Medicine**. Vol 1 (No 1), March 2010, Pages: 5-22. Capturado em 1 de fevereiro de 2011.
- Martins, Gilberto Pereira; Saad, Michel Angillo. Análise Comparativa dos Elementos Técnicos do Passe e Amortecimento no Futebol. **EFDeportes.com, Revista Digital**. Buenos Ayres: Ano 15, nº 150, novembro de 2010. Capturado em 12 de julho de 2012. <http://www.efdeportes.com/>
- McMillan, K. et al. Lactate threshold responses to a season of professional British youth soccer. **British Journal of Sports Medicine**. 2005, 39, p. 432-436. Capturado em 13 de abril de 2011. bjsm.bmj.com
- McMillan, K. et al. Physiological Adaptations to Soccer Specific Endurance Training in Professional Youth Soccer Players. **Britanic Journal of Sports Medicine** 2005: 39, London: volume 39, 2005, p. 273 – 277.
- Mortimer, Lucas et al. Comparação entre a intensidade do esforço realizada por jovens futebolistas no primeiro e no segundo tempo do jogo de Futebol. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**. 6(2) 154–159.
- Oliveira, P. R.; Amorim, C.E.N.; Goulart, L.F. Estudo do esforço físico no futebol Junior. **Revista Paranaense de Educação Física**. V.1, nº2, pág. 49-58, 2000.
- Ostojic, Sergej M. Changes in body fat content of top-level soccer players. Letter to the Editor. **Journal of Sports Science and Medicine** (2002) 1, 54-55. Capturado em 1 de fevereiro de 2011. <http://www.jssm.org>.

- Ostojic, Sergej M. Physical and physiological characteristics of elite Serbian soccer players. **Facta Universitatis**. Series: Physical Education and Sport Vol. 1, No 7, 2000, pp. 23 – 29.
- Ostojic, Sergej M. Seasonal alterations in body composition and sprint performance of elite soccer players **Journal of Exercise Physiology on line**. Volume 6 Number 3 August 2003.
- Ostojic, Sergej M. The effects of six weeks of training on physical fitness and performance in teenage and mature top-level soccer players. **Biology of Sport**. Vol. 26, No4, 2009, p. 379-387. Capturado de 1 de fevereiro de 2011.
- Pancotto Junior, Fernando Ângelo et al. VO₂ máximo e composição corporal em atletas de futebol da categoria juniors. **EFDeportes.com, Revista Digital**. Buenos Aires: Año 15, Nº 151, Diciembre de 2010. Capturado em 15 de março de 2011. <http://www.efdeportes.com/>
- Pavanelli, C.. **Testes de Avaliação no Futebol**. In: Barros, T. L.; Guerra, I. Ciência do Futebol. Barueri, S.P.: Manole, Cap. IV, 2004.
- Prado, Wagner Luiz do et al. Perfil antropométrico e ingestão de macronutrientes em atletas profissionais brasileiros de futebol, de acordo com suas posições. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Vol. 12, Nº 2 – Mar/Abr, 2006
- Reis, Vanessa Aparecida de Brito; Azevedo, Camila Ortis Escorel; Rossi, Luciana. Perfil antropométrico e taxa de sudorese no futebol juvenil. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. Santa Catarina: 2009, 11(2):134-141.
- Rodrigues, Vinicius et al. Exercise intensity in training sessions and official games in soccer. **Journal of Sports Science and Medicine**. 2007, Suppl. 10. Capturado em 8 de fevereiro de 2011. <http://www.jssm.org>.

- Santi Maria, Thiago et al. Effects of 6 week aerobic power training in indoor soccer players under-20. **Journal of Sports Science and Medicine**. 2007, Suppl. 10. Capturado em 8 de fevereiro de 2011. <http://www.jssm.org>.
- Santos, José Augusto Rodrigues dos. Estudo comparativo, fisiológico, antropométrico e motor entre futebolistas de diferente nível competitivo. **Revista Paulista de Educação Física**. São Paulo: 13(2): 146-59, jul./dez. 1999. Capturado em 13 de agosto de 2011.
- Santos, Paulo Jorge; Soares, João Manoel. Capacidade aeróbia em futebolistas de elite em função da posição específica no jogo. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**. 2001, vol. 1, nº 2 p. 7–12.
- Silva, Cristiano Diniz; Bloomfield, Jonathan; Marins, João Carlos Bouzas. A review of stature, body mass and maximal oxygen uptake profiles of U17, U20 and first division players in Brazilian soccer. **Journal of Sports Science and Medicine**. (2008) 7, 309-319. Capturado em 1 de fevereiro de 2011. <http://www.jssm.org>
- Silva, Juliano Fernandes da et al. Aptidão aeróbia e capacidade de sprints repetidos no futebol: comparação entre as posições. **Motriz**. Rio Claro: v.15 n.4 p.861-870, out./dez. 2009.
- Silva Neto, Leonardo Gonçalves; Nunes, Cristiano Garcia; Hespanhol, Jefferson Eduardo. Fitness profile of under-15 Brazilian soccer players by field position. **Journal of Sports Science and Medicine**. 2007, Suppl. 10. Capturado em 8 de fevereiro de 2011. <http://www.jssm.org>.
- Silva, Paulo Roberto Santos et al. A importância do limiar anaeróbio e do consumo máximo de oxigênio (VO₂máx.) em jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. São Paulo: Vol. 5, Nº 6 – Nov/Dez, 1999.
- Teixeira, Bruno Costa; Cassales, Matheus Heidner; Ribeiro, Jerri Luiz. Comparação de consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio de jogadores de futebol que atuam em diferentes posições.

- EFDeportes.com, Revista Digital.** Buenos Aires: Ano 14, Nº 141, Fevereiro de 2010. Capturado em 15 de março de 2011. <http://www.efdeportes.com>.
- Tubino, M. J. G. **Metodologia Científica do Treinamento Desportivo.** 13ª ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.
- Valquer, W. e Barros, T. **Preparação Física no Futebol.** In: Barros, T. L.; Guerra, I. Ciência do Futebol. Barueri, S.P.: Manole, Cap. II, 2004.
- Vänttinen, Tomi; Blomqvist, Minna; Häkkinen, Keijo. Development of body composition, hormone profile, physical fitness, general perceptual motor skills, soccer skills and on-the-ball performance in soccer specific laboratory test among adolescent soccer players. **Journal of Sports Science and Medicine.** (2010) 9, 547-556. Capturado em 1 de fevereiro de 2011. <http://www.jssm.org>.
- Viana, A. R. e Pinto, J. A. **Futebol: manual de testes específicos.** Viçosa: Imprensa Universitária, Vol. 1, 1991.
- Viana, A. R. e Pinto, J. A. **Futebol: manual de testes específicos.** Viçosa: Imprensa Universitária, Vol. 2, 1994.
- Weineck, J. **Futebol Total.** o treinamento físico no futebol. 1ª. ed. São Paulo: Phorte, 2000.
- Zanuto, Everton Alex Carvalho; Harada, Hiroyuki; Gabriel Filho, Luís Roberto Almeida. Análise Epidemiológica de Lesões e Perfil Físico de Atletas do Futebol Amador na Região do Oeste Paulista. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte.** São Paulo: Vol. 16, No 2 – Mar/Abr, 2010. Capturado em 1 de fevereiro de 2011.

Anexos **10**

IMPACTO DE DIFERENTES PROGRAMAS DE TREINAMENTO PARA RESISTÊNCIA
AERÓBIA APLICADO A JOVENS ATLETAS DE FUTEBOL

ANEXO 1 – APROVAÇÃO DO CEP

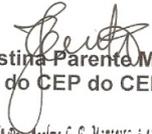
PROJETO DE PESQUISA: IMPACTO DE UM PROGRAMA DE DIFERENTES PROGRAMAS DE TREINAMENTO PARA RESISTÊNCIA AERÓBIA EM JOVENS ATLETAS DE FUTEBOL.

Considerações do relator: Prof. Francisco.

- a) O autor deve anunciar no projeto que, os dados coletados serão analisados no Brasil, e não serão, portanto, enviados ao exterior. Apenas a defesa/apresentação do resultado final será feita num país estrangeiro;
- b) O Cronograma não é compatível com o desenvolvimento do projeto apresentado. De acordo com o Cronograma, a preparação da coleta de dados iniciou-se em janeiro do presente ano, o que pressupõe que a coleta já esteja em andamento, antes, portanto, do parecer deste Comitê de Ética em Pesquisa;
- c) Falta adequar o TCLE para os participantes que irão assiná-lo. A linguagem apresenta-se rebuscada para a referida faixa-etária;
- d) O arrolamento de Referencias ainda precisa de mais autores, já que o referido Projeto de doutoramento. Talvez os artigos produzidos no exterior possam trazer novos olhares sobre o objeto a ser investigado.

RESULTADO FINAL: APROVADO COM RECOMENDAÇÕES.

Belém, 01 de abril de 2009.


Profª Dra. Joelma Cristina Parente Monteiro Alencar
Coordenadora do CEP do CEDF/UEPA

Profª Dra. Joelma C. P. Monteiro Alencar
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ-UEPA
MATRICULA: 3240173

ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**UNIVERSIDADE DE TRÁS OS MONTES E ALTO DOURO - UTAD
CURSO DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS DO DESPORTO
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

TÍTULO DA PESQUISA: IMPACTO DE DIFERENTES PROGRAMAS DE TREINAMENTO PARA RESISTÊNCIA AERÓBIA EM JOVENS ATLETAS DE FUTEBOL.

QUALIDADE DA PESQUISA: TESE DE DOUTORADO.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL - MSc. DIVALDO MARTINS DE SOUZA

JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA:

Sabe-se que o futebol é a modalidade esportiva mais praticada no mundo. Os grandes atletas são alvo dos interesses de todos. Qualquer criança ou adolescente tem intenções de tornar-se um grande atleta de futebol, iniciando cedo a prática desta modalidade, com intenções severas e, para tal, participa de programas de treinamento nem sempre bem elaborados e bem desenvolvidos. Nem sempre o conhecimento científico está associado ao que se faz em termos de treinamento, colocando em risco o desenvolvimento e te mesmo o crescimento destes jovens. Com tal preocupação, este estudo será realizado com o propósito de encontrar estratégias adequadas para o desenvolvimento de uma valência física tão importante para o futebol, a resistência aeróbia.

O objetivo principal do estudo é analisar os efeitos de cinco diferentes métodos de treinamento da resistência aeróbia sobre diferentes níveis de variáveis corporais, em jovens atletas de futebol. Outros objetivos específicos serão trabalhados: a) identificar o método mais eficiente para cada alteração promovida pelo treinamento aeróbio; b) compreender os mecanismos de adaptação gerados por cada diferente método de treinamento proposto; c) verificar as respostas subjetivas de adaptação ao treinamento; d) ampliar os conhecimentos acerca dos processos de adaptação ao treinamento; e) subsidiar os profissionais da área do treinamento físico com conhecimentos sistemáticos e atualizados acerca do treinamento e seus efeitos no corpo, principalmente em jovens atletas; e g) permitir uma maior integração entre o conhecimento científico e o conhecimento prático para melhorar as estratégias de treinamento físico no futebol.

Serão avaliados e treinados 75 atletas do Paysandu Spor Club, na faixa etária de 17 a 20 anos, os quais somente participarão do estudo após avaliação e liberação pelo departamento médico do clube e serão avaliados para os parâmetros de composição corporal, aptidão cardiopulmonar e aspectos fisiológicos.

Todos os atletas serão avaliados quanto às medidas antropométricas de peso, estatura, circunferências, dobras cutâneas e diâmetros ósseos; medidas cardiopulmonares em repouso em exercício, através de espirometria e teste máximo em esteira rolante através do protocolo exaustivo de Rampa, utilizando-se a medida direta de gases, além de aspectos fisiológicos como

pressão arterial em repouso e esforço e frequência cardíaca nas mesmas condições, e por último, testes psicomotores específicos para o futebol.

Após as avaliações, os atletas serão integrados a cinco grupos distintos e de forma aleatória, onde um fará treinamento técnico exclusivamente, o segundo e o terceiro farão treinamento físico-técnico, o quarto treinará pelo método do METmax e o quinto pelo método do limiar anaeróbio, após o que, serão reavaliados conforme os procedimentos da avaliação inicial.

DESCONFORTO E POSSÍVEIS RISCOS ASSOCIADOS À PESQUISA:

Os atletas poderão, durante os testes e durante o treinamento, sentir algum tipo de desconforto gerado pelo nível de exigência máximo e submáximo dos testes e do treinamento, podendo vir a sentir-se mau, com queda de glicose, enjôos, náuseas e outros desconfortos. Para qualquer ocorrência deste e outro tipo, os atletas serão atendidos pelo departamento médico do clube, e somente serão reintegrados ao treinamento após terem suas condições recuperadas para tais necessidades.

BENEFÍCIOS DA PESQUISA:

Os resultados desta pesquisa poderão gerar novos rumos no treinamento de atletas jovens, principalmente no concernente ao treinamento da resistência aeróbia, além de oferecerem conhecimentos aos professores e preparadores físicos que atuam na área do treinamento físico para atletas jovens no futebol.

FORMA DE ACOMPANHAMENTO E ASSISTÊNCIA:

Quando necessário, o voluntário receberá toda a assistência médica e/ou social aos agravos decorrentes das atividades da pesquisa. Basta contatar o Pesquisador, Professor Msc. DIVALDO MARTINS DE SOUZA, pelo telefone pessoal (91) 9112 - 3202, e também no endereço Av. Nazaré, 1001, Ap. 603. O atendimento médico será realizado no próprio clube.

ESCLARECIMENTOS E DIREITOS:

Em qualquer momento o voluntário, bem como seus pais ou responsáveis, poderá obter esclarecimentos sobre todos os procedimentos utilizados na pesquisa e nas formas de divulgação dos resultados. Terá também a liberdade e o direito de recusar sua participação ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo do atendimento usual fornecido pelo pesquisador. Antes da pesquisa o atleta será informado como serão executadas os procedimentos da pesquisa, onde mesma será esclarecido aos participantes a importância dos dados avaliativos. Cada avaliado passará pela seguinte ordem na pesquisa: responderá a anamnese clínica, seguido da aferição das medidas antropométricas e de bioimpedância, os parâmetros cardiorrespiratórios em repouso, e por último, a avaliação cardiopulmonar em esforço máximo. A seguir passaram por um programa de treinamento de 12 semanas e, após, serão reavaliados como na avaliação.

CONFIDENCIALIDADE E AVALIAÇÃO DOS REGISTROS

As identidades dos voluntários serão mantidas em total sigilo por tempo indeterminado, tanto pelo executor como pela instituição. Os resultados dos procedimentos executados na pesquisa serão analisados e alocados em tabelas, figuras ou gráficos e divulgados em palestras, conferências, periódico científico, tese de doutorado ou outra forma de divulgação que propicie o repasse dos conhecimentos para a sociedade e para autoridades normativas em saúde nacionais ou internacionais, de acordo com as normas/leis legais regulatórias de proteção nacional ou internacional.

É importante ressaltar que os dados obtidos nesta pesquisa, serão usados somente para o fim estabelecido nela, não sendo usados de nenhuma outra forma não descrita no projeto em questão.

As despesas com o projeto serão obtidas a partir dos recursos da Bolsa Estadual de Pesquisa, junto à Universidade do Estado do Pará.

Em caso de dúvidas a respeito do desenvolvimento e acompanhamento do estudo, procurar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Curso de Educação Física da Universidade do Estado do Pará, à av. João Paulo II, 817, Marco, Belém, Pará, fone: 32662640.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu, _____,
portador da Carteira de identidade nº _____ expedida pelo
Órgão _____, responsável pelo menor participante
_____, por me
considerar devidamente informado(a) e esclarecido(a) sobre o conteúdo deste
termo e da pesquisa a ser desenvolvida, livremente expresse meu
consentimento para inclusão. Fui informado que meu número de registro na
pesquisa é _____.

Assinatura do Sujeito ou do Responsável pelo Menor Participante

Assinatura do Responsável pelo Estudo

Data

ANEXO 3 – FICHA DE AVALIAÇÃO

DADOS PESSOAIS

Nome:	Data Nascimento:
Clube:	Posição:
Tempo de Treino:	Grupo:

DADOS ANTROPOMÉTRICOS

Peso				Estatura	
DC Tríceps				DO Úmero	
DC Subesc				DO Fêmur	
DC M. Axil				C Braço Dir	
DC Suprail				C Braço Esq	
DC Supraesp				C Perna Dir	
DC Abdomin				C Perna Esq	
DC Coxa				C Cintura	
DC Perna				C Quadril	

DADOS DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

% Gordura		Peso Gordo	
% Osso		Peso Ósseo	
% Resíduo		Peso Residual	
% Músculo		Peso Muscular	
%MCM		MCM	
Peso Ideal		IMC	
Endomorfia		Mesomorfia	
Ectomorfia		IRCQ	

DADOS DA BIOIMPEDÂNCIA

% Gordura		Peso Gordo	
% Gordura Ideal		IMC	
R		TMB	
Peso Ideal		MCM	
%MCM		Água	
% Água		Ideal Água	

DADOS FISIOLÓGICOS DE REPOUSO

F Cardíaca		PA Sistólica	
PA Diastólica		PA Média	
C Vital		VE 1 segundo	

DADOS CARDIOPULMONARES

Duração		Dist. Percor.	
VO2max		Niv.Apt.Card	
Pot. Máxima		P.Máx. Relat	
FC Máxima		% Atingido	
VO2max		% Atingido	
VO2/FCmax		% Atingido	
VEmax		% Atingido	
PASmax		Variação PAS	
PADmax		Variação PAD	
Duplo Produto			
Limiar Anaeróbio			
Tempo		Estágio	FC
Perc FCM		Pot. Abs.	Pot. Rel.
VO2 Absol		VO2 Relat	Per.VO2max
Ponto de Compensação Respiratória			
Tempo		Estágio	FC
Perc FCM		Pot. Abs.	Pot. Rel.
VO2 Absol		VO2 Relat	Per.VO2max
Esforço Máximo			
Tempo		Estágio	FC
Perc FCM		Pot. Abs.	Pot. Rel.
VO2 Absol		VO2 Relat	Per.VO2max
Calorias Consumidas			
Gordura		Carboidrato	Total
Gramas Consumidas			
Gordura		Carboidrato	Total

DADOS MOTORES

Precisão de passe em diferentes direções							
Nº Acertos		Nº Erros		Tempo		Pontuação	
Condução de bola por entre obstáculos							
Nº Acertos		Nº Erros		Tempo		Pontuação	
Precisão no chute de média distância							
Nº Acertos		Nº Erros		Tempo		Pontuação	
Drible entre obstáculos							
Nº Acertos		Nº Erros		Tempo		Pontuação	