

MARCELLO DA SILVA SOARES

**Gerenciamento dos treinamentos isotônico, isométrico e pliométrico para
identificar a variação da força muscular dos membros inferiores
de atletas amadores de futebol americano**

Marcello da Silva Soares

**Gerenciamento dos treinamentos isotônico, isométrico e pliométrico para
identificar a variação da força muscular dos membros inferiores
de atletas amadores de futebol americano**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção da Faculdade de Engenharia do *Campus* de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Wagner Forti
Coorientador: Prof. Dr. José Elias Tomazini

S676g Soares, Marcello da Silva
Gerenciamento dos treinamentos isotônico, isométrico e pliométrico para identificar a variação da força muscular dos membros inferiores de atletas amadores de futebol americano / Marcello da Silva Soares – Guaratinguetá, 2018.
90 f : il.
Bibliografia: f. 75-79

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2018.
Orientador: Prof. Dr. Antonio Wagner Forti
Co-Orientador: Prof. Dr. José Elias Tomazini

1. Exercício isométrico. 2. Antropometria. 3. Educação física.
I. Título.

CDU 796.02(043)

MARCELLO DA SILVA SOARES


**ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
“MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO”**

**PROGRAMA: ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO: MESTRADO PROFISSIONAL**

APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO


Prof. Dr. Jorge Muniz Junior
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. ANTONIO WAGNER FORTI
Orientador / UNESP-FEG


Prof. Dr. ANTONIO FARIA NETO
UNESP-FEG


Prof. Dr. MARCELO GUIMARÃES SILVA
AEDB - Associação Educacional Dom Bosco

Dezembro de 2018

DADOS CURRICULARES

MARCELLO DA SILVA SOARES

NASCIMENTO	13.04.1973 – Manaus/AM
FILIAÇÃO	Milton Drumond Soares Maria Inez da Silva Soares
1994/2003	Curso de Graduação em Licenciatura em Educação Física Universidade Federal do Amazonas
2004/2006	Curso de Pós-Graduação em Lato Sensu em Obesidade e Emagrecimento Universidade Veiga de Almeida

Dedico este trabalho a minha esposa e aos meus filhos que sempre me incentivaram e apoiaram nesta jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar, por sempre estar ao meu lado e por abençoar a mim e a minha família.

Aos meus pais, Milton Drumond Soares (In memoriam) e Maria Inez da Silva Soares, pelo cuidado que sempre tiveram comigo.

A minha esposa Aneri Inês da Silva Soares por ser compreensiva nos momentos mais difíceis dos meus estudos e principalmente por me incentivar a buscar sempre os meus objetivos.

Aos meus filhos Luís Gustavo, Karen Janaina e Marcello Vinícius por todas as alegrias compartilhadas nesta caminhada.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Antonio Wagner Forti, pela atenção, pelas horas dedicadas e por ter me guiado em cada etapa desta pesquisa.

Ao meu coorientador, Prof. Dr. José Elias Tomazini, por suas contribuições e disponibilidade durante as etapas desta pesquisa.

A todos os professores do programa de mestrado da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, que compartilharam seus conhecimentos e contribuíram para minha formação acadêmica.

Aos amigos do Mestrado Profissional pelos momentos que passamos juntos nessa caminhada.

Ao amigo Alexandre Marco Araújo Chaves por todas as resenhas debatidas.

Aos atletas do Boa Vista Nordics pelo empenho e participação na pesquisa.

Ao Instituto Federal de Roraima, pelo apoio financeiro e pela oportunidade de progredir na carreira acadêmica.

Meu muito obrigado a todos que acreditaram no meu projeto.

Lembre-se de que cada dia que você deixa de treinar, ou de se dedicar ao treinamento significa um dia mais distante da realização de seus sonhos.

Bernardo "*Bernardinho*" Rocha de Rezende

RESUMO

O treinamento de força muscular tornou-se uma das formas mais populares de exercícios para melhorar a aptidão física de um indivíduo, exercendo um papel fundamental no condicionamento físico, na performance esportiva e na hipertrofia muscular utilizando o mecanismo da contração muscular como base para sua realização. Este estudo teve como objetivos promover por meio de uma ferramenta de gerenciamento dos métodos de treinamento físico isotônico, isométrico e pliométrico a quantificação da variação de força muscular dos membros inferiores em atletas amadores de Futebol Americano em Boa Vista, Roraima, relacionar com o perfil antropométrico dos mesmos e validar um sistema de gerenciamento do treinamento de acordo com o método mais apropriado. A amostra foi composta por 15 participantes, homens e mulheres, com idade média de $23,6 \pm 3,70$ anos, estatura média de $1,67 \pm 0,10$ metros e massa corporal médio $80,2 \pm 27,99$ quilos, que foram submetidos a avaliação antropométrica, realização de testes motores e aplicação de treinamento utilizando os métodos de treinamento isotônico, isométrico e pliométrico. As avaliações antropométricas e dos testes motores foram realizadas na Semana 0, 1ª coleta e a 2ª coleta na Semana 9. Os participantes foram divididos em três grupos de métodos de treinamento: pliométrico (G1: n= 5), isométrico (G2: n= 5) e isotônico (G3: n= 5), que foi o grupo controle, isotônico em *Circuit training*. Entre as coletas, os participantes foram submetidos a três sessões de treinamento semanal, com 40 minutos de duração em cada sessão. Foi aplicada a estatística descritiva, identificando a Média e DP para cada variável e feita a relação percentual do valor obtido. Nos testes motores foi aplicada a análise pelo t-teste pareado ($\alpha = 0.05$). Os resultados mostram que G1, G2 e G3 apresentam o perfil antropométrico Endomorfo-mesomorfo. O t-teste pareado constata que houve diferença estatística significativa em todos os testes quando avaliamos a amostra como 1 único grupo e a diferença ocorre em poucos testes quando dividimos a amostra em 3 grupos por método de treinamento. Conclui-se que o perfil antropométrico pode influenciar no desempenho esportivo, dependendo das funções que são exigidas em sua prática de jogo, que o período de 8 semanas de treinamento físico generalizado é suficiente para haver ganho de força nos membros inferiores em jogadores amadores de Futebol Americano e é possível validar um sistema de gerenciamento do treinamento mais apropriado para cada grupo estudado.

PALAVRAS-CHAVES: Gerenciamento. Antropometria. Testes físicos. Treinamento físico. Isométrico. Isotônico. Pliométrico. Força muscular.

ABSTRACT

Muscle strength training has become one of the most popular forms of exercise to improve an individual's physical fitness, playing a key role in physical conditioning, athletic performance and muscle hypertrophy using the muscle contraction mechanism as the basis for their performance. The purpose of this study was to promote the quantification of the muscular strength variation of the lower limbs in amateur American footballers in Boa Vista, Roraima, using a tool for the management of isotonic, isometric and plyometric physical training methods, to relate to the anthropometric profile and validate a training management system according to the most appropriate method. The sample consisted of 15 participants, men and women, with a mean age of 23.6 ± 3.70 years, mean height of 1.67 ± 0.10 meters and mean body mass of 80.2 ± 27.99 kg, which were submitted to anthropometric evaluation, motor tests and training application using isotonic, isometric and plyometric training methods. The anthropometric and motor tests were performed at Week 0, 1st collection and 2nd collection at Week 9. Participants were divided into three groups of training methods: plyometric (G1: n = 5), isometric (G2: n = 5) and isotonic (G3: n = 5), which was the control group, isotonic in Circuit training. Among the samples, participants were submitted to three weekly training sessions, each lasting 40 minutes. Descriptive statistics were applied, identifying the mean and SD for each variable and the percentage relation of the value obtained. In the motor tests the analysis was applied by paired t-test ($\alpha = 0.05$). The results show that G1, G2 and G3 present the anthropometric profile of Endomorph-mesomorph. The paired t-test found that there was a statistically significant difference in all tests when we evaluated the sample as 1 single group and the difference occurs in few tests when we divided the sample into 3 groups by training method. It is concluded that the anthropometric profile can influence sports performance, depending on the functions that are required in their game practice, that the period of 8 weeks of generalized physical training is enough to gain strength in the lower limbs in amateur soccer players and it is possible to validate a more appropriate training management system for each group studied.

KEYWORDS: Business management. Anthropometry. Physical tests. Physical training. Isometric. Isotonic. Plyometric. Muscle strength.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resultado de buscas na base de dados Scopus	19
Quadro 2 – Critérios de inclusão e exclusão para participação na pesquisa	38
Quadro 3 – Protocolos usados para coleta de dados de Medidas Antropométricas	41
Quadro 4 – Protocolos e objetivos dos testes motores	51
Quadro 5 – Resultados do t-teste pareado para os Testes Motores com 3 grupos	69
Quadro 6 – Resultados do t-teste pareado para os Testes Motores com 1 único grupo	71
Quadro 7 – Resultados do t-teste pareado para os Testes Motores com 3 grupos de IMC	71
Quadro 8 – Resultados do t-teste pareado para os Testes Motores com 2 grupos de IMC	72
Quadro 9 – Resultados do t-teste pareado para os Testes Motores com 3 grupos de IAC	73
Quadro 10 – Resultados do t-teste pareado para os Testes Motores com 2 grupos de IAC	73
Quadro 11 – Resultados do t-teste pareado para os Testes Motores com 2 grupos de gênero	74

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Resultado de pesquisa bibliométrica (ano) na base Scopus “Physical Training” AND Sport”	20
Figura 2 – Resultado de pesquisa bibliométrica (país) na base Scopus “Physical Training” AND Sport”	20
Figura 3 – Modelo de prescrição de exercícios para treinamento de força	33
Figura 4 – Formação defensiva de uma equipe de Futebol Americano	36
Figura 5 – Perfil Somatotípico na Somatocarta de Heath-Carter das médias de cada grupo na 1ª e na 2ª coleta	63
Figura 6 – Perfil Somatotípico na Somatocarta de Heath-Carter da amostra na 1ª coleta	65
Figura 7 – Perfil Somatotípico na Somatocarta de Heath-Carter da amostra na 2ª coleta	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação do Índice de Massa Corporal	24
Tabela 2 – Classificação do Sobrepeso e da Obesidade pela Porcentagem de Gordura para mulheres e homens adultos	25
Tabela 3 – Classificação do Índice de Adiposidade Corporal	26
Tabela 4 – Relação Cintura Quadril e Risco Relação Cintura Quadril para homens e mulheres de 20 a 69 anos	27
Tabela 5 – VO ₂ máx em ml / kg / min (calculado) pelo Teste de Cooper	54
Tabela 6 – Médias e DP da Massa Corporal, Estatura, IMC e IAC	59
Tabela 7 – Médias e DP da RCQ e RRCQ em porcentagem	60
Tabela 8 – Médias e DP do %G por Guedes 3 dobras, Guedes 8 dobras, Pollock 3 dobras e Pollock 7 dobras	61
Tabela 9 – Médias e DP do PG, MCM, PI e PE	61
Tabela 10 – Médias e DP dos índices Endo, Meso, Ecto e das coordenadas X e Y dos grupos G1, G2 e G3	62
Tabela 11 – Perfil antropométrico individual da 1ª e 2ª coleta pela Técnica Somatotípica de Heath-Carter	64
Tabela 12 – Médias e DP dos Testes Motores ATC, S20, S40 e S80	66
Tabela 13 – Médias e DP dos Testes Motores SV, SH e TC	67
Tabela 14 – Médias e DP do Teste Motor RAST – Pmáx, Pmin, Pmed, TT e IF	68

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 – Coleta da medida da estatura	43
Fotografia 2 – Coleta da medida da massa corporal	43
Fotografia 3 – Coleta da medida da dobra cutânea tricipital	44
Fotografia 4 – Coleta da medida da dobra cutânea subescapular	44
Fotografia 5 – Coleta da medida da dobra cutânea abdominal	45
Fotografia 6 – Coleta da medida da dobra cutânea coxa	45
Fotografia 7 – Coleta da medida da dobra cutânea peitoral	46
Fotografia 8 – Coleta da medida da dobra cutânea bicipital	46
Fotografia 9 – Coleta da medida da dobra cutânea axilar média	47
Fotografia 10 – Coleta da medida da dobra cutânea supra ilíaca	47
Fotografia 11 – Coleta da medida do diâmetro ósseo biepicondilar do úmero	48
Fotografia 12 – Coleta da medida do diâmetro ósseo biepicondilar do fêmur	48
Fotografia 13 – Coleta da medida do perímetro abdominal	49
Fotografia 14 – Coleta da medida do perímetro do braço flexionado tenso	49
Fotografia 15 – Coleta da medida do perímetro da coxa	50
Fotografia 16 – Teste motor ATC	52
Fotografia 17 – Teste motor S80	52
Fotografia 18 – Teste motor SV	53
Fotografia 19 – Teste motor SH	53
Fotografia 20 – Teste motor TC	53
Fotografia 21 – Teste motor RAST	54
Fotografia 22 – Exercícios do método de treinamento pliométrico	56
Fotografia 23 – Exercícios do método de treinamento isométrico	56
Fotografia 24 – Exercícios do método de treinamento isotônico	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%GC	Percentual de Gordura Corporal
ACSM	<i>American College of Sports Medicine</i>
ATC	Agilidade em Três Cones
CBFA	Confederação Brasileira de Futebol Americano
CBV	Campus Boa Vista
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DC	Dobras Cutâneas
ECTO	Ectomorfia
ENDO	Endomorfia
EUA	Estados Unidos da América
FA	Futebol Americano
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IF	Índice de Fadiga
IFRR	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima
IAC	Índice de Adiposidade Corporal
IMC	Índice de Massa Corporal
IP	Índice Ponderal
MC	Massa Corporal
MCM	Massa Corporal Magra
MESO	Mesomorfia
NCAA	<i>National Collegiate Athletic Association</i>
NFL	<i>National Football League</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
P	Potência
PE	Peso Extra
PG	Peso de Gordura
PI	Peso Ideal
P_{máx}	Potência Máxima
P_{med}	Potência Média
P_{min}	Potência Mínima
RAST	<i>Running-based Anaerobic Sprint Test</i>
RCQ	Relação Cintura Quadril

RRCQ	Risco Relação Cintura Quadril
S20	Sprint de 20 metros
S40	Sprint de 40 metros
S80	Sprint de 80 metros
SDC	S omatório das Dobras Cutâneas
SH	Salto Horizontal
SV	Salto Vertical
TC	Teste de Cooper
T	Tempo
TT	Tempo Total
UFRR	Universidade Federal de Roraima
VO₂máx	Consumo Máximo de Oxigênio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
2.1	AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA.....	22
2.2	TESTES MOTORES.....	28
2.3	FORÇA MUSCULAR.....	30
2.4	MÉTODOS DE TREINAMENTO FÍSICO.....	32
2.5	FUTEBOL AMERICANO.....	35
3	MATERIAL E MÉTODO.....	38
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	38
3.2	POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	38
3.3	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	38
3.4	RISCOS E BENEFÍCIOS.....	39
3.5	DESCRIÇÃO DAS ETAPAS, PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS.....	39
3.5.1	Etapa 1: Preparação.....	39
3.5.2	Etapa 2: Aplicação.....	40
3.5.2.1	Medidas Antropométricas.....	40
3.5.2.2	Testes Motores.....	50
3.5.2.3	Treinamento Físico.....	55
3.5.3	Etapa 3: Tabulação dos dados.....	57
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	59
4.1	RESULTADOS E DISCUSSÃO DA AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA.....	59
4.1.1	Índice de Massa Corporal, Índice de Adiposidade Corporal, Relação Cintura Quadril e Risco Relação Cintura Quadril.....	59
4.1.2	Percentual de Gordura Corporal e Distribuição da Massa Corporal.....	60
4.1.3	Somatótipo Corporal de Heath-Carter.....	62
4.2	RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS TESTES MOTORES.....	66
4.2.1	Médias e DP para os Testes Motores.....	66
4.2.2	T-teste pareado para os Testes Motores.....	68
5	CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS.....	77
	REFERÊNCIAS.....	79
	GLOSSÁRIO.....	84

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO– TCLE.....	86
APÊNDICE B – FICHA DE ANAMNESE.....	88
APÊNDICE C – PAR-Q.....	89
APÊNDICE D – FICHA DE AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA.....	90
APÊNDICE E – FICHA DE TESTES MOTORES.....	91
APÊNDICE F – SESSÃO DE TREINAMENTO DO MÉTODO PLIOMÉTRICO PARA O G1.....	92
APÊNDICE G – SESSÃO DE TREINAMENTO DO MÉTODO ISOMÉTRICO PARA O G2.....	93
APÊNDICE H – SESSÃO DE TREINAMENTO DO MÉTODO ISOTÔNICO EM FORMA DE <i>CIRCUIT TRAINING</i> PARA O G3.....	94

1 INTRODUÇÃO

O treinamento físico é uma repetição sistemática de movimentos que produzem reflexos de adaptações morfológicas e funcionais, com o objetivo de aumentar o rendimento num determinado intervalo de tempo (BARBANTI, 2001, p.3).

Dentre os vários tipos de treinamentos físicos encontra-se o treinamento de força. Segundo Fleck e Kraemer (2006) o treinamento de força, também conhecido como treinamento contra resistência ou treinamento com pesos, tornou-se uma das formas mais populares de exercícios para melhorar a aptidão física de um indivíduo e para o condicionamento de atletas.

Há diversos tipos de forças e cada uma delas tem sua importância para um determinado esporte no qual, os músculos esqueléticos são essenciais para a realização do treinamento físico. Segundo Bompa e Cornacchia (2000) os músculos esqueléticos são responsáveis tanto pela contração, quando estimulados, quanto pelo relaxamento, quando o estímulo cessa. Além disso, afirmam que existem três tipos de contração: isotônica, isométrica e isocinética.

As contrações do tipo isotônica e isométrica podem ser relacionadas com os métodos de treinamentos físicos do tipo isotônico, isométrico e pliométrico.

Boyle (2015) afirma que no método de treinamento físico isométrico, há mudança da tensão muscular sem alteração do comprimento e no método isotônico há mudança tanto na tensão quanto no comprimento muscular.

Segundo Jaschke e Navarro (2008) o método pliométrico, utiliza exercícios de saltos com a intenção de produzir uma sobrecarga de ação muscular isométrica, com grande tensão muscular, envolvendo o reflexo estiramento nos músculos.

O treinamento de força exerce um papel fundamental no condicionamento físico, nas reabilitações de lesões, na performance esportiva e na hipertrofia muscular e utiliza o mecanismo da contração muscular como base para sua realização.

Para atingir bom rendimento esportivo, faz-se necessário exercitar os músculos da forma correta, utilizando o método adequado para cada tipo de esporte, pois no mesmo esporte podem haver atletas com necessidades diferentes, como é o caso do Futebol Americano (FA).

Filho e Lucena (2018) afirmam que o FA é um esporte de equipe e de contato físico que surgiu de uma variação do rugby, tendo como características a velocidade, agilidade, capacidade tática e força entre os contatos físicos dos jogadores em disputa da bola, com o objetivo de fazer com que a bola avance ao território adversário, razão pela qual os jogadores

necessitam alcançar *habilidades* específicas, de acordo com sua função na equipe, para atingir um bom desempenho. Assim sendo, faz-se necessário a aplicação de treinamentos de força específicos durante suas sessões de treinamento físico.

Convém ressaltar que Comachio et al. (2015) afirmam que o FA é um esporte coletivo muito popular nos Estados Unidos e tem atraído pessoas em mais de 100 países e milhares de praticantes no Brasil. Na cidade de Boa Vista no estado de Roraima há muitos praticantes de FA, servindo como referencial deste esporte no extremo norte do Brasil.

Assim sendo, vislumbrou-se a oportunidade da aplicação de gerenciamento de treinamento de força para praticantes de FA da cidade de Boa Vista, visando melhorar a performance deles.

As ações relacionadas à pesquisa foram realizadas no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Roraima – Campus Boa Vista – IFRR/CBV, localizado na Av. Glaycon de Paiva, 2496 – Bairro Pricumã e na Praça dos Cabos e Soldados, localizada na Rua Soldado PM Django da Silva, S/N, Bairro Caranã, ambos em Boa Vista - RR, em 2017.

Problema de Pesquisa

Qual a variação de força muscular dos membros inferiores em atletas amadores praticantes de futebol americano após serem submetidos a periodização de treinamento de força através dos métodos de treinamento isotônico, isométrico e pliométrico e sua relação com o perfil antropométrico dos participantes?

Objetivos

Objetivo Geral

Promover por meio de uma ferramenta de gerenciamento dos métodos de treinamento isotônico, isométrico e pliométrico a quantificação da variação de força muscular dos membros inferiores em atletas amadores de FA e relacionar com o perfil antropométrico dos mesmos.

Objetivos Específicos

1 – Identificar o perfil antropométrico dos atletas amadores praticantes de futebol americano participantes da pesquisa;

2 – Aplicar os testes motores nos participantes da pesquisa em 2 etapas:

- 2.1. Semana 0 – antes do início do gerenciamento da periodização do treinamento;
- 2.2. Semana 9 – após oito semanas do início do gerenciamento da periodização do treinamento;

3 – Aplicar o gerenciamento da periodização de treinamento utilizando os métodos de treinamento isotônico, isométrico e pliométrico aos participantes;

4 – Analisar estatisticamente a variação da força muscular dos membros inferiores em atletas amadores participantes da pesquisa após oito semanas de treinamento específico, por meio da repetição da aplicação dos testes motores selecionados para a pesquisa, relacionando-o com as características antropométricas dos mesmos;

5 – Validar um sistema de gerenciamento do treinamento de acordo com o método mais apropriado ao FA.

Justificativa

A presente pesquisa tem relevância para a área da Engenharia de Produção pois trata-se de um gerenciamento de processos por meio da periodização de treinamento físico de força aplicado ao FA, havendo contribuição tanto para a Engenharia de Produção quanto para a área da Saúde, especificamente do treinamento físico.

No FA os jogadores têm papéis especializados e existem evidências de diferenças nas características fisiológicas e antropométricas dos jogadores de acordo com suas posições ocupadas em campo e esta pesquisa tem como um dos propósitos identificá-las.

Esta pesquisa partiu de um estudo sobre métodos de treinamento físico visando aumento de força para praticantes de FA participantes da pesquisa.

Afim de avaliar a importância do tema, realizou-se uma pesquisa na base de dados Scopus, no período entre 2012 a 2017, com as palavras-chave “Physical Training”, no qual observou-se um total de 2.087 ocorrências e 8178 citações. Ao refinar a busca usando as palavras-chave “Physical Training” AND “Sport”, há 476 ocorrências e 1768 citações.

No Quadro 1 é apresentado o resultado de buscas na base de dados Scopus (2018).

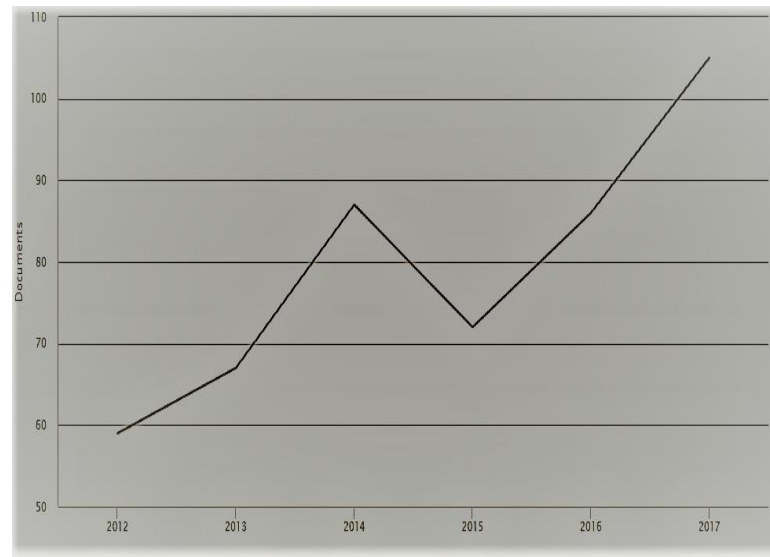
Quadro 1 - Resultado de buscas na base de dados Scopus.

Base de dados Scopus			
Palavras-chave	Ocorrências	Citações	Período
Physical Training	2087	8178	2012 a 2017
Physical Training AND Sport	476	1768	2012 a 2017

Fonte: Produção do próprio autor (2018).

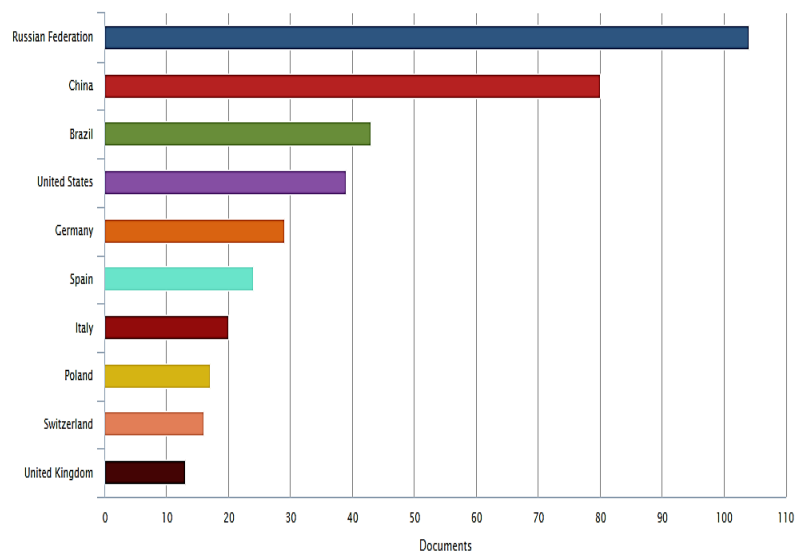
Nas Figuras 1 e 2 são apresentados os gráficos bibliométricos das publicações, segundo a base Scopus das palavras-chave “Physical Training” AND “Sport”.

Figura 1 – Resultado de pesquisa bibliométrica (ano) na base Scopus “Physical Training” AND “Sport”.



Fonte: Scopus (2018).

Figura 2 – Resultado de pesquisa bibliométrica (país) na base Scopus “Physical Training” AND “Sport”.



Fonte: Scopus (2018).

Os resultados da consulta à base Scopus indicam que houve no período de 2012 a 2017 um aumento anual significativo no número de publicações deste tema, o que demonstra o interesse científico, sendo relevante continuar pesquisando nesta área de estudo.

O Brasil apresenta-se como principal produtor com mais de 325 documentos na pesquisa por país com o termo “Physical Training” e com o termo “Physical Training” AND “Sport” o país aparece em terceiro com mais de 40 documentos produzidos, demonstrando assim a produção nacional sobre esse tema.

Com esta pesquisa pretende-se contribuir nessa proeminente área de conhecimento tão importante para o esporte educacional, recreativo e de alto rendimento e pela validação de um sistema de gerenciamento do treinamento de acordo com o método mais apropriado ao FA.

Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está estruturada em cinco capítulos, referências, glossário e apêndices divididos da seguinte forma:

Capítulo 1 – Introdução: apresenta-se o contexto da realização da pesquisa, o problema da pesquisa, os objetivos geral e específico e as justificativas.

Capítulo 2 – Referencial Teórico: faz-se uma revisão da literatura sobre avaliação antropométrica, testes motores, força muscular, métodos de treinamento físico e futebol americano.

Capítulo 3 – Material e método: retrata-se os métodos utilizados para construir a pesquisa, as etapas de sua realização e os instrumentos utilizados para a avaliação antropométrica, para os testes motores e para a periodização do treinamento.

Capítulo 4 – Resultados e discussão: exhibe-se os resultados obtidos, faz-se a discussão acerca desses resultados e a análise final dos dados.

Capítulo 5 – Conclusões e sugestões para futuras pesquisas: apresenta-se as considerações finais, avalia o alcance dos objetivos propostos, expõe algumas limitações encontradas e propõe sugestões para estudos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta o referencial teórico a respeito de avaliação antropométrica, testes motores usados para identificar estado físico, características e tipos de força muscular, métodos de treinamento físico isotônico, isométrico e pliométrico e as características do FA.

2.1 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

O Manual de Antropometria da Pesquisa Nacional de Saúde do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013), explica que a antropometria estuda as medidas de tamanho e proporções do corpo humano, na qual as medidas antropométricas tais como peso, altura, circunferência de cintura e do quadril são utilizadas para o diagnóstico do estado nutricional (desnutrição, excesso de peso e obesidade) e avaliação dos riscos para algumas doenças (diabetes mellitus, doenças do coração e hipertensão) em crianças, adultos e idosos.

Em razão do baixo custo operacional e da relativa simplicidade, os métodos antropométricos são aplicáveis para grandes amostras.

Para Guedes e Guedes (2006) a técnica antropométrica, técnica sistemática utilizada para medir dimensões corporais do homem, é o recurso empregado na avaliação do crescimento físico, no qual a principal vantagem da utilização de medidas antropométricas direcionadas à monitoração do crescimento físico reside na possibilidade de realizar comparações diretas e objetivas intra e interavaliados.

Tritschler (2003) afirma que há dúzias de métodos antropométricos que são utilizados para avaliar a composição corporal, eles variam consideravelmente em sua exatidão, instrumentos necessários para aplicação e praticidade.

Em Howley (2008) vemos:

A composição corporal descreve os tecidos que compõem o corpo e tem sido usada com maior frequência para fazer referência a percentuais de tecidos com ou sem gordura. A massa livre de gordura, a massa de gordura e o percentual de gordura corporal (%GC) são os valores normalmente registrados na avaliação de composição corporal. O percentual de gordura corporal refere-se à porcentagem da massa total do corpo composta por gordura. A massa livre de gordura corresponde aos tecidos livres de gordura e em geral é usada como sinônimo de massa corporal magra. (HOWLEY, 2008, p. 106).

Segundo Costa (2001) a composição corporal é a proporção entre os diferentes componentes corporais e a massa corporal total, sendo que as quantidades dos diferentes

componentes corporais, principalmente gordura e massa muscular, apresentam estreita relação com a aptidão física, relacionada tanto à saúde como ao desempenho esportivo.

O Manual do *American College of Sports Medicine* (ACSM) para avaliação da aptidão física relacionada à saúde, ACSM (2006), corrobora no conceito de composição corporal sendo definida como a proporção relativa de gordura e tecido isento de gordura no corpo.

A aplicação das medidas antropométricas e de testes de aptidão física são explorados e enfatizados nas pesquisas epidemiológicas e de saúde pública em várias partes do mundo, principalmente por atribuir maior significado aos valores de dimensões corporais e apresentar uma íntima relação com a maturação biológica e o desempenho motor.

Conforme pesquisas de Gorla et al. (2017), Petreça et al. (2017), Schramm et al. (2017), Peixoto et al. (2016), Sousa et al. (2016), Dias et al. (2014), Machado e Denadai (2011) e Oliveira et al. (2011), há a indicação de que a avaliação antropométrica serve de base para a construção do perfil antropométrico do praticante de atividade física para montagem de programa de exercícios físicos.

Guedes e Guedes (2006) afirmam que para a análise da composição corporal podem-se empregar técnicas com procedimentos de determinação direta, indireta e duplamente indireta.

Os procedimentos de determinação direta são aqueles em que o avaliador obtém informações *in vitro* dos diferentes tecidos do corpo mediante dissecação macroscópica ou extração lipídica. [...]. Nos procedimentos indiretos são obtidas informações sobre as variáveis de domínio físico e químico, e, posteriormente, lança-se mão dos pressupostos biológicos e desenvolvem-se estimativas dos componentes de gordura e de massa magra ou isenta de gordura. Em contrapartida, nos procedimentos duplamente indiretos são envolvidas equações de regressão a fim de prever variáveis associadas aos procedimentos indiretos que, por sua vez, na sequência, deverão estabelecer estimativas a respeito dos componentes da composição corporal. (GUEDES; GUEDES, 2006, p. 195-196).

As medidas antropométricas servem para identificar o perfil antropométrico a partir dos cálculos do Índice de Massa Corporal (IMC), Índice de Adiposidade Corporal (IAC), Percentual de Gordura Corporal (%GC), Peso de Gordura (PG), Massa Corporal Magra (MCM), Peso Ideal (PI), Peso Extra (PE), Relação Cintura Quadril (RCQ), Risco Relação Cintura Quadril (RRCQ), Endomorfia, Mesomorfia e Ectomorfia.

O IMC é uma medida utilizada para medir o acúmulo de gordura corporal de uma pessoa em relação à sua altura, adotada pela Organização Mundial de Saúde (OMS). É o padrão internacional utilizado para avaliar o grau de obesidade e como forma de comparar a saúde de populações, servindo para identificar riscos à saúde associados ao IMC.

O IMC é obtido a partir do peso corporal do indivíduo dividido por sua estatura ao quadrado e há tabelas específicas para crianças e adultos em variadas faixas etárias.

A fórmula para o cálculo do IMC é expressa conforme em (1):

$$IMC = \frac{MC}{E^2} \quad (1)$$

Sendo:

MC = massa corporal em quilograma (kg);

E = estatura em metros (m).

“Embora no âmbito epidemiológico o valor do IMC seja utilizado como importante indicador de composição corporal, sua interpretação no contexto individual deve ser feita com alguma cautela.” (GUEDES; GUEDES, 2006, p. 212).

O IMC é um método que não deve ser usado em pesquisa de saúde pública devido a imprecisão dos resultados, mas pode servir como indicador ou ferramenta para avaliação ou investigação em grandes populações.

Há necessidade do desenvolvimento de diferentes níveis de medida na tabela de IMC de acordo com diferentes grupos étnicos. Isso acontece devido à evidência de que as associações entre IMC, percentagem de gordura corporal e distribuição da gordura corporal diferem entre populações e outra limitação é que a partir do IMC não é possível diferenciar os componentes gordo e magro da massa corporal.

Na Tabela 1 está apresentada a classificação do Índice de Massa Corporal da Organização Mundial da Saúde, adaptado de World Health Organization (WHO) 1997, onde não há distinção de sexo da pessoa avaliada e na Tabela 2 está apresentada a classificação do sobrepeso e da obesidade pela porcentagem de gordura, para mulheres e homens adultos, adaptado de National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK) 1993.

Tabela 1: Classificação do Índice de Massa Corporal.

Classificação	IMC (Kg/M ²)
Baixo peso	menor que 18,5
Peso normal	entre 18,5 e 24,9
Sobrepeso	entre 25,0 e 29,9
Obesidade grau I	entre 30,0 e 34,9
Obesidade grau II	entre 35,0 e 39,9
Obesidade grau III	maior ou igual à 40,0

Fonte: Adaptado de Who (1997).

Tabela 2: Classificação do Sobrepeso e da Obesidade pela Porcentagem de Gordura para mulheres e homens adultos.

Obesidade	Mulheres	Homens
Leve	25 – 30%	15 – 20%
Moderada	30 – 35%	20 – 55%
Elevada	35 – 40%	25 – 30%
Mórbida	> 40%	> 30%

Fonte: Adaptado de Niddk (1993).

Conforme Bergman et al. (2011), o IMC é conhecido por ser de precisão limitada, mas tem sido usado para avaliar a gordura corporal há quase 200 anos sendo diferente para homens e mulheres com adiposidade corporal similar. Eles definiram o IAC como um parâmetro alternativo, pois pode ser usado para refletir a gordura corporal de homens e mulheres adultos de diferentes etnias sem correção numérica e pode ser medido sem pesagem, o que pode torná-lo útil em ambientes em que a medição do peso exato do corpo é problemática.

Segheto et al. (2018) propõem o uso do IAC como alternativa para substituir o IMC o qual é calculado sem o uso do peso corporal. Na pesquisa de Bergman et al. (2011) o IAC foi encontrado em uma amostra com adultos americanos descendentes de mexicanos, de 18 a 67 anos e testada em uma amostra de africanos-americanos, usando o método de densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA) na avaliação da composição corporal, que permite a medida tanto da massa óssea quanto do conteúdo corporal de gordura e massa magra. Observou-se que o IAC teve correlação mais forte com a porcentagem de gordura corporal em comparação com o IMC.

A fórmula para o cálculo do IAC é expressa conforme em (2):

$$IAC = \frac{Pq}{E\sqrt{E}} - 18 \quad (2)$$

Sendo:

Pq = perímetro do quadril em centímetros (cm);

E = estatura (m).

Na Tabela 3 está apresentada a classificação do Índice de Adiposidade Corporal para homens e mulheres adultos.

Tabela 3: Classificação do Índice de Adiposidade Corporal.

Classificação	Homens (%GC)	Mulheres (%GC)
Adiposidade Normal	8 a 20	21 a 32
Sobrepeso	21 a 25	33 a 38
Obesidade	maior que 25	maior que 38

Fonte: Produção do próprio autor (2018).

Dias et al. (2104) em seu estudo sobre a aplicabilidade do IAC na estimativa do percentual de gordura de jovens mulheres brasileiras, submeteram 19 adultas jovens à avaliação antropométrica, circunferências e Dobras Cutâneas (DC) e absorsiometria por dupla emissão de raio X (DXA) e concluíram que o IAC não apresentou diferenças significativas entre o percentual de gordura estimado pelo IAC e os valores de referência.

Na mesma direção Segheto et al. (2018) ao realizarem uma pesquisa transversal de base populacional no Brasil com 964 adultos, de 20 e 59 anos, buscando os fatores associados aos IAC em adultos, concluíram que a prevalência de excesso de adiposidade corporal foi elevada, sendo o sexo, a faixa etária, o estado civil, a autoavaliação da saúde e a insatisfação com a imagem corporal fatores determinantes para o aumento da adiposidade corporal.

Oliveira et al. (2011) ao analisarem o perfil antropométrico e funcional de 50 velejadores da classe "Optimist", identificaram um perfil longilíneo dos velejadores, no qual a maior força e estatura são acompanhados por redução do percentual de gordura e manutenção da massa corporal, não prejudicando o desempenho do atleta no tipo de embarcação da classe "Optimist".

O manual da ACSM (2006) identifica a RCQ sendo uma comparação entre a circunferência da cintura para a circunferência do quadril, onde essa relação representa melhor a distribuição do peso corporal e da gordura corporal em um indivíduo.

Na Tabela 4 estão apresentados os índices de RCQ e RRCQ do manual da ACSM (2006) para homens e mulheres de 20 a 69 anos.

Tabela 4: Relação Cintura Quadril e Risco Relação Cintura Quadril para homens e mulheres de 20 a 69 anos.

	Idade (anos)	Risco Relação Cintura Quadril- Risco Estimado			
		Baixo	Moderado	Alto	Muito alto
Homens	20-29	<0,83	0,83-0,88	0,89-0,94	>0,94
	30-39	<0,84	0,84-0,91	0,92-0,96	>0,96
	40-49	<0,88	0,88-0,95	0,96-1,00	>1,00
	50-59	<0,90	0,90-0,96	0,97-1,02	>1,02
	60-69	<0,91	0,91-0,98	0,99-1,03	>1,03
Mulheres	20-29	<0,71	0,71-0,77	0,78-0,82	>0,82
	30-39	<0,72	0,72-0,78	0,79-0,84	>0,84
	40-49	<0,73	0,73-0,79	0,80-0,87	>0,87
	50-59	<0,74	0,74-0,81	0,82-0,88	>0,88
	60-69	<0,76	0,76-0,83	0,84-0,90	>0,90

Fonte: ACSM (2006).

Para estimar o Percentual de Gordura (%GC) a medida mais utilizada é a das DC, que é medida utilizando-se o plicômetro.

As DC que são mais utilizadas em pesquisa de população são as DC Tricipital, DC Subescapular, DC Abdominal, DC Coxa, DC Perna Medial, DC Peitoral, DC Bicipital, DC Axilar Média, DC Supra ilíaca e DC Supra espinal (GUEDES; GUEDES, 2006).

Para o %GC são usados protocolos específicos como: Guedes três dobras, Guedes oito dobras, Pollock três dobras, Pollock sete dobras e para os cálculos de PG, MCM, PI e PE usamos o protocolo de Guedes três dobras (GUEDES; GUEDES, 2006).

Ao se tratar do somatótipo, Guedes e Guedes (2006) afirmam:

A análise do somatótipo constitui-se em um recurso extremamente útil para a detecção e o acompanhamento das repercussões associadas à variação da forma corporal que podem surgir em razão dos processos de crescimento físico e da maturação biológica e na monitoração das adaptações de cunho morfológico provenientes de intervenções dietéticas ou de programa de exercícios físicos. (GUEDES; GUEDES, 2006, p. 164).

Os jogadores de FA que tem funções defensivas, via de regra, são sujeitos que tem uma massa corporal bem desenvolvida para suportar as ações de jogo, tipicamente Endomorfo ou Mesomorfo, conforme classificação Heath-Carter (1967), que apresenta 13 categorias somatotípicas baseadas na área da somatocarta, enquanto que os jogadores que tem funções de *corredores*, apresentam um biótipo tendendo para o Ectomorfo.

Para os cálculos dos componentes Endomorfia (Endo), Mesomorfia (Meso) e Ectomorfia (Ecto), visando identificar o somatótipo corporal é usada a Técnica Somatotípica de Heath-Carter (HEATH; CARTER, 1967), através das fórmulas conforme em (3) – (11):

$$X = (SDC \times 170,18) \div E \quad (3)$$

$$Endo = 0,1451X - 0,00068X^2 + 0,0000014X^3 - 0,7182 \quad (4)$$

$$Meso = 0,858U + 0,601F + 0,188B + 0,161P - 0,131A + 4,5 \quad (5)$$

$$IP = E \div \sqrt[3]{MC} \quad (6)$$

Para $IP > 40,75$ será usada a seguinte fórmula:

$$Ecto = 0,732 IP - 28,58 \quad (7)$$

Para $38,25 < IP \leq 40,75$ será usada a seguinte fórmula:

$$Ecto = 0,463 IP - 17,63 \quad (8)$$

Para $IP \leq 38,25$ então:

$$Ecto = 0,1 \quad (9)$$

Para plotar os pontos na Somatocarta, calcula-se as coordenadas X e Y pelas fórmulas:

$$Coordenada X = Ecto - Endo \quad (10)$$

$$Coordenada Y = 2Meso - (Endo + Ecto) \quad (11)$$

Sendo:

SDC = somatório das DC tricipital, subescapular e supra espinal em milímetros (mm);

E = estatura (cm);

U = diâmetro biepicondilar do úmero (cm);

F = diâmetro biepicondilar do fêmur (cm);

B = perímetro de braço direito tenso – DC tricipital (cm);

P = perímetro de perna corrigido = (perímetro da perna direita) – DC da perna (cm);

IP = índice ponderal;

MC = massa corporal (kg).

2.2 TESTES MOTORES

Para Guedes e Guedes (2006), testes motores caracterizam-se pela realização de uma tarefa motora conduzida em situação que procure solicitar predominantemente uma capacidade motora específica.

A aplicação de testes motores visando a identificação do estado atual do praticante de atividade física é relacionada nas pesquisas de Rosa e Zanetti (2017), Felix et al. (2016), Moura et al. (2015), Coledam et al. (2013), Durigan et al. (2013), Hespanhol et al. (2013) e Spagnuolo et al. (2013).

Condello et al. (2013) confirmam a importância de fornecer treinamento e testes que reproduzem as demandas específicas do jogo, considerando os diferentes níveis da *National Football League* (NFL) e da *National Collegiate Athletic Association* (NCAA) e posições de jogo. Eles afirmam que testes de corridas curtas de alta velocidade em linha reta ou com mudanças de direção e testes de proagilidade são os mais comuns usados para avaliar o desempenho do sprint e da agilidade.

Para estimar os parâmetros anaeróbios são aplicados testes motores de alta intensidade e de curta duração e para o parâmetro aeróbio, o consumo máximo de oxigênio ($VO_{2\text{máx}}$) com um teste motor de intensidade moderada por um tempo prolongado.

Rosa e Zanetti (2017) perceberam em seu estudo que a avaliação do perfil antropométrico e da capacidade cardiorrespiratória são importantes para a obtenção da montagem do treinamento, podendo se quantificar as cargas necessárias, para um melhor desempenho dos atletas em treinos futuros.

Monteiro (2004) afirma que existem pelo menos oito aspectos que devem ser levados em conta na interpretação dos valores do $VO_{2\text{máx}}$, sendo eles o objetivo da realização do teste, a fase de treinamento, o estado de treinamento, as características do ergômetro utilizado, a influência do protocolo na medida, o sexo, a idade e a hereditariedade.

Cooper (1968) fez sua pesquisa com cento e quinze oficiais masculinos e aviadores da Força Aérea dos EUA que foram avaliados em um teste de desempenho de campo de 12 minutos e em um teste de consumo máximo de oxigênio em esteira e encontrou a correlação dos dados do teste de campo com os dados laboratoriais de 0,897, o que torna possível estimar com considerável precisão o consumo máximo de oxigênio a partir dos resultados obtidos.

Aguiar et al. (2016) realizaram uma pesquisa com 24 homens, sendo oito corredores velocistas, oito corredores fundistas e oito sujeitos ativos com o objetivo de determinar o modo e o grau com que variáveis aeróbias e anaeróbias influenciam o desempenho e a fadiga em “sprints” repetidos na corrida. Eles concluíram que apesar de índices aeróbios influenciarem na redução da fadiga em “sprints” repetidos, o desempenho é influenciado, principalmente, por características anaeróbias.

Coledam et al. (2013) recomendam relacionar os saltos vertical e horizontal com a agilidade e velocidade de 5, 10 e 25 metros podendo ser utilizados para avaliação e controle do treinamento de atividades que demandam essas necessidades.

Condello et al. (2013) em sua pesquisa com o objetivo de investigar a relação entre o desempenho em sprints retos e sprints de ziguezague de 15m com 44 jogadores de futebol da faculdade, sugeriram que o desempenho de sprint e mudança de direção são habilidades similares em jogadores de futebol universitários, parece necessário que os atletas passem por testes de sprint em curtas distâncias e com mudanças de direção.

Roseguini et al. (2008) determinaram os parâmetros anaeróbios obtidos através do *Running-based Anaerobic Sprint Test* (RAST) e o limiar anaeróbio de 12 atletas filiados à Federação Paulista de Handebol durante uma partida de handebol. Concluíram que embora o protocolo proposto para a avaliação do limiar anaeróbio também forneça parâmetros anaeróbios e se aproxime das situações reais do jogo de handebol, não foram encontradas correlações significativas entre as variáveis determinadas na avaliação com as concentrações de lactato obtidas durante a partida oficial de handebol.

O site oficial da NFL (2018) informa que o NFL Scouting Combine, começou em 1982, em Nova Orleans (1984, 1986) e Arizona (1985) e desde 1987 é realizado em Indianápolis, Indiana, com o objetivo de apurar informações médicas sobre as principais perspectivas elegíveis do futebol universitário. Embora os exames médicos continuem sendo a prioridade número um do evento, os atletas também participam de uma variedade de testes psicológicos e físicos, além de entrevistas formais e informais com os principais executivos, treinadores e olheiros de todas as 32 equipes da NFL. Nele são realizados os testes físicos de 40 jardas do traço (aproximadamente 36,5 metros), cronometrados nos intervalos de 10, 20 e 40 jardas, o supino, o salto vertical, o salto horizontal e agilidade em 3 cones.

2.3 FORÇA MUSCULAR

Para Guedes e Guedes (2006) força é a capacidade de exercer tensão muscular contra uma resistência, superando, sustentando ou cedendo à mesma. Segundo Hamill et al. (2016) a força é a quantidade máxima de esforço produzido por um músculo ou grupo muscular no local de inserção no esqueleto.

A força muscular é citada nas pesquisas de Lopes et al. (2014), Sousa e Nunes (2014), Hespanhol (2013), Cortez et al. (2008) e Dias et al. (2005).

Existem conceitos de força bem diversificados entre os pesquisadores fisiologistas.

A força, em suas formas de manifestação, pode ser dividida em diferentes tipos, de acordo com o modo de observação: sob o aspecto da parcela de musculatura envolvida, diferenciamos entre força geral e local; sob o aspecto da especificidade da modalidade esportiva, força geral e especial; sob o aspecto do tipo de trabalho do músculo, força dinâmica e estática; sob o aspecto das principais forças de exigência motora envolvida, força máxima, força rápida e resistência de força; e sob o aspecto da relação do peso corporal, força absoluta e relativa. (WEINECK, 2005, p. 232).

Para Weineck (2005) por força geral estende-se o nível de força desenvolvida pelos principais grupos musculares e para Bompa (2001) esta força é a base de todo programa de treinamento de força e culturismo, visando adaptação anatômica para atletas, bem como durante os primeiros anos de um atleta iniciante.

Bompa (2001) sugere como propósito do treinamento de força, que se leve em consideração a força geral, a força máxima, que é a maior força que pode ser desenvolvida e o “endurance muscular” que é definida como a habilidade do músculo de sustentar o trabalho por período prolongado. Ele afirma que a força se divide em: força geral, força específica, força máxima, potência, resistência muscular, força absoluta, força relativa e reserva de força.

Força máxima é a maior capacidade de força que pode ser executada pelo sistema neuromuscular durante uma contração máxima. Sendo assim, ela é a maior carga que o atleta pode erguer em apenas uma tentativa, sendo 100% do máximo ou uma repetição máxima (1RM) e potência é o resultado de duas capacidades, força e velocidade, sendo considerada a capacidade de aplicar a força máxima no menor tempo possível (BOMPA, 2001).

Para Bompa (2001) a força específica é limitada a determinados grupos musculares exigidos do esporte específico, no qual é válida a comparação entre os níveis de força de atletas envolvidos em diferentes esportes, enquanto Weineck (2005) chama de força local referindo-se à utilização de músculos ou grupos musculares isolados.

Segundo Barbanti (2002), potência muscular é a força que vem expressa por uma ação de contração a mais rápida possível, como se fosse uma “explosão”, para transferir a sobrecarga a ser vencida, com a maior velocidade possível, partindo de uma situação de imobilidade do segmento propulsivo.

A resistência muscular é definida como a capacidade do músculo para manter o trabalho por um período prolongado. É muito usada em esportes ligados a resistência, em que o treinamento para a resistência muscular também tem uma transferência positiva para a resistência cardiorrespiratória (BOMPA, 2001, p. 26).

Bompa (2001) conceitua força absoluta como a capacidade do atleta para exercer a força máxima não importando o seu peso corporal, a força relativa representa a proporção da

força absoluta com o peso corporal e a reserva de força é a diferença entre força absoluta e a quantidade de força necessária para a execução de uma habilidade em condições competitivas.

Segundo Bompa e Cornacchia (2000), existem três tipos de contração muscular: isotônica, isométrica e isocinética. Na contração isotônica a tensão seria a mesma em toda a amplitude do movimento, podendo ser concêntrica quando o músculo se encurta e o comprimento diminui ou excêntrica, quando o músculo se alonga e o ângulo articular aumenta, realizando uma tensão controlada. Na contração isométrica o músculo desenvolve tensão sem alterar seu comprimento enquanto que na contração isocinética há uma contração do músculo com velocidade constante em toda a amplitude articular.

A força isométrica pode ser constatada em situações especiais de disputas, nas quais ocorrem intervenções específicas conforme a modalidade. As atividades esportivas, nas quais essa força aparece em ação são a ginástica rítmica e as ginásticas com aparelhos. Na categoria das argolas, pode-se observar a força estática ou isométrica evidenciada em alguns movimentos (BOMPA; CORNACCHIA, 2000).

Segundo Guyton e Hall (2011) a capacidade de desempenho das mulheres versus a dos homens atletas varia em função da sua composição corporal, onde a testosterona secretada pelos testículos possui um importante efeito anabólico causando um aumento nos músculos 40% maior que as mulheres enquanto que o estrógeno também colabora, embora de maneira não tão expressiva.

Esses tipos de contração formam a base dos métodos de treinamento físico isotônico, isométrico e pliométrico.

2.4 MÉTODOS DE TREINAMENTO FÍSICO

O treinamento físico como elemento importante para a performance é citado nas pesquisas de Pires et al. (2017), Angleri e Silva (2015), Lopes et al. (2014), Durigan et al. (2013), Pereira et al. (2012) e Jaschke e Navarro (2008).

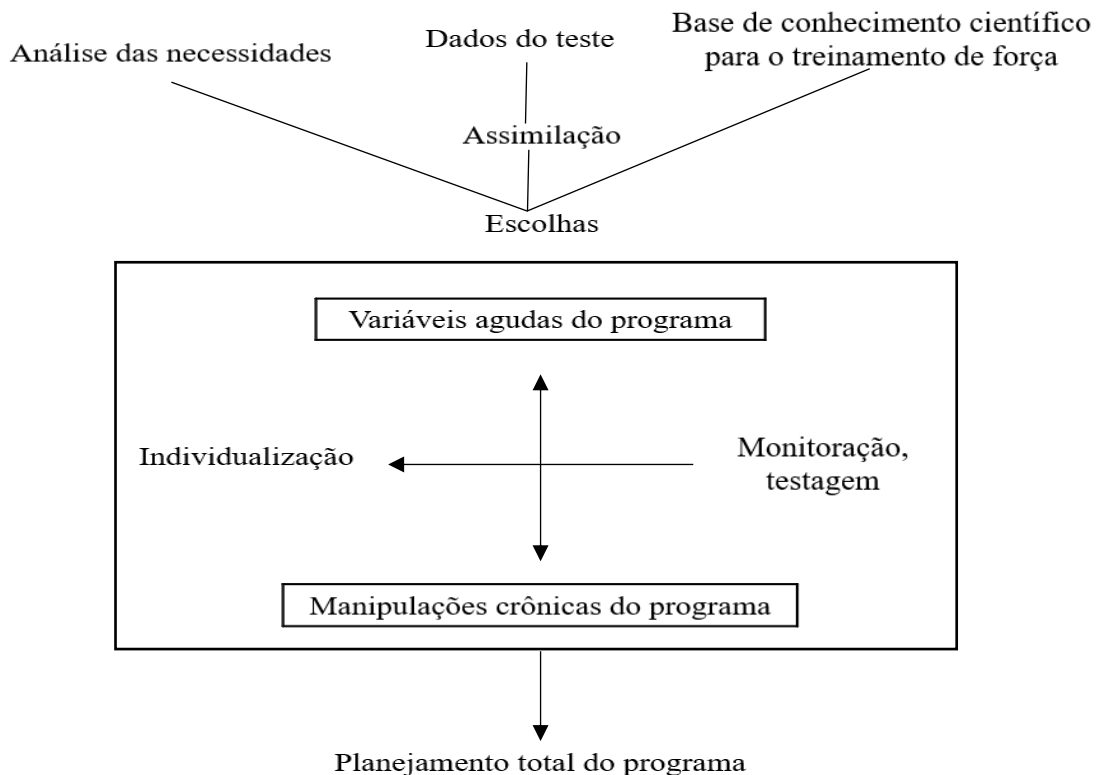
O treinamento físico esportivo é uma área do conhecimento que está em constante desenvolvimento. Os métodos de treinamento têm a necessidade de serem investigados visando identificar qual o método mais apropriado para grupos específicos de pessoas.

A importância do treinamento de força nos esportes baseia-se na necessidade fisiológica específica do esporte e resulta no desenvolvimento de força e resistência muscular. Além disso, deve também estar diretamente vinculado às necessidades do

planejamento de periodização para cada esporte específico, com o objetivo de alcançar o desempenho máximo durante as principais competições.

Fleck e Kraemer (2006) apresentam um modelo de prescrição de exercícios para treinamento de força, Figura 3, onde a dinâmica de planejamento e de alteração da prescrição de exercícios é vital para o sucesso definitivo de qualquer programa de treinamento de força.

Figura 3 – Modelo de prescrição de exercícios para treinamento de força.



Fonte: Fleck e Kraemer (2006).

Fleck e Kraemer (2006) afirmam que é necessário um programa de treinamento individualizado para atender aos objetivos específicos das pessoas de atingir adaptações ótimas no treinamento e melhorias no desempenho e que o planejamento do programa é um processo altamente individualizado, com base em uma profunda compreensão dos princípios básicos do treinamento de força.

Se o programa estiver fundamentado em princípios científicos sólidos, terá efeitos positivos que estarão relacionados às características específicas do planejamento do programa. A prescrição inicial deve ser feita com base no conhecimento científico, nos objetivos do treinamento e no tipo de elemento associado ao programa necessários para estimular uma alteração, entretanto, a resposta de cada indivíduo ao treinamento varia, e a

modificação do protocolo de exercícios pode ser necessária caso os efeitos desejados não sejam observados após o período de treinamento ter sido completado (FLECK; KRAEMER, 2006).

Baseados no treinamento de força existem um número variado de métodos de treinamento físico esportivo, dentre eles tem-se os treinamentos isotônico, isométrico e pliométrico, que podem ser aplicados a uma diversidade de modalidades esportivas e como objeto desta pesquisa, será feita uma periodização destes métodos de treinamento com o objetivo de conseguir aumento de força muscular dos membros inferiores de atletas amadores praticantes de FA submetidos a um destes métodos.

Para Weineck (2005) no treinamento isotônico ou treinamento de força dinâmica, que pode ser força dinâmica positiva (concêntrico) ou força dinâmica negativa (excêntrico), ocorre o desenvolvimento da força na relação força x distância, sendo referência nas modalidades esportivas em que um alto grau de força e de velocidade do movimento está em primeiro plano.

Para Fleck e Kraemer (2006), o treinamento isométrico ou estático refere-se à ação muscular durante a qual não ocorre nenhuma alteração no comprimento total do músculo, significando que nenhum movimento visível acontece na articulação.

Weineck (2005) afirma que no treinamento estático ou isométrico de força, o trabalho físico é igual a zero, pois o produto força x trajeto é igual a zero, não ocorrendo, portanto, a contração ou extensão visíveis, mas sim um maior desenvolvimento da tensão.

Angleri e Silva (2015) em sua pesquisa constataram que a utilização da isometria junto dos esforços dinâmicos mostrou-se eficaz como variável do treinamento resistido, potencializando o aumento de desempenho e, eventualmente, a hipertrofia muscular.

No treinamento pliométrico, também chamado de treinamento de elasticidade, treinamento reativo, treinamento excêntrico, treinamento de salto em profundidade ou método de batida, ocorre um complexo acoplamento do efeito do treinamento dinâmico negativo com o dinâmico positivo, isto é, pelo reflexo do alongamento muscular, pela utilização dos componentes elásticos do músculo e pela inervação prévia, como elemento intermediário, ocorre um maior desenvolvimento de força (WEINECK, 2005).

O treinamento pliométrico é um método de treinamento que pressupõe uma força bem desenvolvida e um aparelho locomotor passivo correspondentemente preparado.

Fleck e Kraemer (2006) afirmam:

Periodização do treinamento refere-se ao planejamento de mudanças nos programas de treinamento em variáveis como ordem dos exercícios, escolha dos exercícios, número de series, número de repetições em cada série, intervalo entre as séries e os exercícios, intensidade e número de sessões de treino, na tentativa de levar a contínuos e melhores ganhos de condicionamento. (FLECK; KRAEMER, 2006, p.218).

Ao se propor uma periodização de treinamento deve-se levar em consideração a temporização das ações. O principal objetivo do treinamento periodizado é otimizar adaptações ao treino independente do período de tempo (FLECK; KRAEMER, 2006).

Machado e Denadai (2011) concluíram em sua pesquisa que as variáveis antropométricas, especialmente estatura e massa corporal, mostram-se estreitamente relacionadas às respostas cardiorrespiratórias, apresentando-se como fatores determinantes e limitantes do desempenho, devendo ambas ser consideradas para a prescrição e prática de exercícios físicos.

Pereira et al. (2012) avaliaram os efeitos de 12 semanas de treinamento funcional com cargas sobre a composição corporal de 20 mulheres fisicamente inativas e concluíram que os resultados indicam que após de 12 semanas o treinamento realizado reduziu os níveis de gordura corporal, mas não promove aumentos de massa corporal magra.

Lopes et al. (2014) ao pesquisarem sobre o efeito do intervalo entre sessões de exercício de força sobre o desempenho neuromuscular concluíram que o intervalo de recuperação de 24h é suficiente para a recuperação do desempenho neuromuscular em homens treinados.

A antropometria, os testes motores e o treinamento físico são a base para a performance atlética do praticante de atividade física.

Os estudos de Prestes et al. (2016) e Monteiro e Lopes (2015) contribuem para o planejamento do treinamento da presente pesquisa.

2.5 FUTEBOL AMERICANO

Nas décadas de 50 e 60 do século XX, nos Estados Unidos da América (EUA), o futebol e o rugby eram esportes praticados por jovens estudantes e não possuíam regras específicas. Foi então que representantes das três universidades norte-americanas (Harvard, Princeton e Columbia) se juntaram para uniformizar as leis de um novo jogo, originando um novo esporte, The American Football.

Souza et al. (2015) afirmam que o FA é uma modalidade esportiva muito popular em todo mundo, principalmente nos EUA, sendo o esporte mais popular do país, concentrando a

preferência de 42% dos norte-americanos (32% do futebol profissional e 10% do futebol universitário) e que no Brasil, o FA é a modalidade esportiva com maior crescimento no número de praticantes e espectadores nos últimos 5 anos.

No Brasil o esporte começou a ganhar alguma popularidade no final dos anos 90 graças às transmissões televisivas do Campeonato de FA dos EUA. O país viu esse esporte se firmar, surgindo vários times que procuram a formação de atletas, a organização de campeonatos e o início da profissionalização do esporte no Brasil.

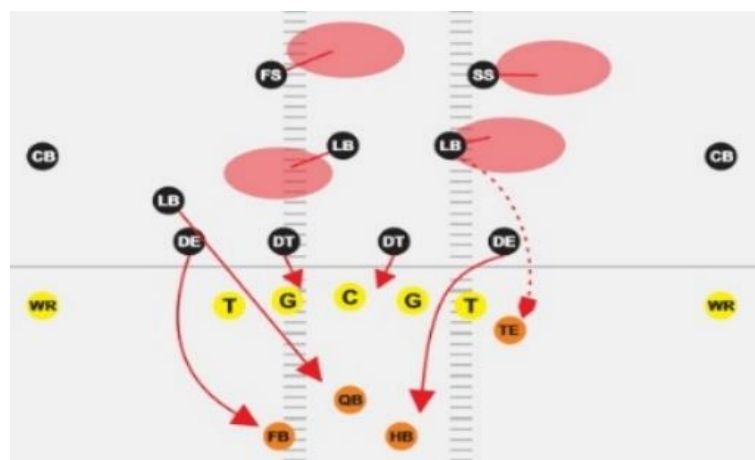
A Confederação Brasileira de Futebol Americano (CBFA) apresenta no Cadastro Nacional de Clubes, 343 clubes de FA registrados no Brasil com aproximadamente 6000 atletas e 3 clubes em Roraima com 60 atletas entre masculino e feminino (CBFA, 2018).

Segundo Comachio et al. (2015), o jogo consiste de uma série de eventos de curta duração, envolvendo ações táticas e estratégicas. Com 22 jogadores dentro de campo ao mesmo tempo (11 por equipe), cada um com uma tarefa atribuída para a jogada. O objetivo do jogo é somar o maior número de pontos. A principal jogada é entrar na área ao fundo do campo adversário com a posse da bola (*touchdown*), onde demanda alto nível de força, potência, velocidade e agilidade, desempenho que é tipicamente caracterizado por uma sequência de ações de alta intensidade, de curta duração, separadas por momentos de baixa intensidade.

No FA as equipes são divididas em três unidades separadas: ataque, defesa e os jogadores especiais.

Na Figura 4 está apresentada uma formação defensiva no FA.

Figura 4 – Formação defensiva de uma equipe de Futebol Americano.



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Nas partidas cada equipe possui um time só de defesa, outro de ataque e um terceiro de especialistas (“special team”). O time de defesa é formado pelos Linebacker (LB), Cornerback (CB), Safety que se dividem em dois: Strong Safety (SS) e Free Safety (FS), Defensive Tackles (DT) e os Defensive Ends (DE). O time de ataque é formado pelos Running Back (RB), Quarterback (QB), Wide Receiver (WR), Tight End (TE), Fullback (FB), Offensive Line (OL) e o Defensive Line (DL). O Special team é formado pelo Kicker, Punter, Holder e o Receptors ou Returner. (ARAÚJO et al., 2009.).

Souza et al. (2015) realizaram uma pesquisa com o objetivo de identificar e caracterizar os processos motivacionais para a prática do FA em uma equipe brasileira de alto rendimento não profissional. Os resultados indicaram que as principais motivações dos atletas estão relacionadas ao gosto pela modalidade, diversão obtida no esporte e a motivação para a competição. 74% estavam insatisfeitos com seus níveis de competição e a maioria demonstrou disposição e interesse para treinar aspectos físicos, táticos e técnicos da modalidade.

Filho e Lucena (2018) ao avaliarem as características antropométricas e da aptidão física de jogadores de FA em João Pessoa-Paraíba, concluíram que os jogadores apresentaram características antropométricas peculiares ao esporte, às posições específicas de cada jogador e ao perfil da aptidão física.

Comachio et al. (2015) ao analisarem o desempenho anaeróbio e características antropométricas de 44 jogadores amadores de FA de uma equipe Brasileira, divididos em ataque e defesa, submetidos a avaliação antropométrica e a testes motores de RAST, salto vertical e corrida de 20m, concluíram que existe diferença em parâmetros anaeróbios e antropométricos entre as posições dos jogadores de FA.

Kin-Isler et al. (2008) afirmam que no FA as atividades são compostas de movimentos explosivos com frequentes mudanças de direções, corridas em diferentes intensidades e situações de aplicação de força contra ações defensivas, caracterizando dessa forma um desempenho anaeróbico como aspecto fundamental nesses eventos.

Caracterizado como esporte coletivo, o FA demanda alto nível de força, potência, velocidade e agilidade, desempenho que é tipicamente caracterizado por uma sequência de ações de alta intensidade, de curta duração, separadas por momentos de baixa intensidade (CONDELLO et al., 2013).

3 MATERIAL E MÉTODO

Este capítulo apresenta os métodos utilizados para construir a pesquisa, as etapas de sua realização e os instrumentos utilizados para a avaliação antropométrica, testes motores e treinamento físico.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Segundo Mello e Turrioni (2012), a presente pesquisa é de natureza aplicada distinguindo-se pelo interesse prático. Com relação aos seus objetivos ela é descritiva. Na forma de abordar o problema ela é quantitativa e em relação ao método será pesquisa-ação.

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população desta pesquisa foi formada pelos 60 atletas dos 3 clubes de Roraima e a amostra foi constituída por 15 atletas amadores de FA da cidade de Boa Vista/RR, 9 homens e 6 mulheres, representando 25% desta população.

A faixa etária dos participantes foi de 18 a 30 anos, com idade média de $23,6 \pm 3,70$ anos, estatura média de $1,67 \pm 0,10$ metros e massa corporal média, em quilograma, de $80,2 \pm 27,99$.

3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Os critérios aplicados para inclusão e exclusão dos participantes estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Critérios de inclusão e exclusão para participação na pesquisa.

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
<ul style="list-style-type: none"> • Ser atleta de um dos três clubes registrados na CBFA; • Estar participando com regularidade das atividades de treinamento de sua equipe de FA; • Ter atividade física com regularidade de, no mínimo, 4 vezes por semana; • Ter horário disponível para a realização das sessões de treinamento oriundas da pesquisa; • Estar isento de lesões físicas ou de qualquer outro tipo de empecilho para a realização das atividades inerentes à pesquisa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estar doente, em recuperação de doença ou não apresentar condições físicas suficientes para a realização dos exercícios físicos da pesquisa; • Recusa em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); • Idade inferior a 18 anos; • Atleta em grupos vulneráveis como população indígena; • Estar grávida; • Ter mais de 10% de faltas nas sessões de treinamento físico da pesquisa.

Fonte: Produção do próprio autor (2017).

3.4 RISCOS E BENEFÍCIOS

Os riscos para os participantes desta pesquisa foram mínimos, tais como de desconforto físico, ao ser submetido a avaliação antropométrica, de dor muscular na realização dos testes motores e de estafa física quando da realização do treinamento físico. Para minimizar os riscos, o pesquisador garantiu a privacidade do avaliado, assegurou a proteção ao limite físico do participante e ofereceu as condições de realização e descanso apropriado nas atividades físicas, ficou atento aos sinais verbais e não verbais de desconforto além de realizar a supervisão técnica em todos os momentos da pesquisa.

Os benefícios para os participantes desta pesquisa foram identificar seu biótipo físico, acompanhamento de um profissional qualificado para auxílio na melhoria da condição física inicial, participação em atividade física regular e aprimoramento pessoal de conhecimentos relacionados a atividade física visando o aprimoramento físico.

O pesquisador responsável suspenderia a pesquisa imediatamente ao perceber riscos ou danos à saúde do sujeito participante da pesquisa.

3.5 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS, PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS

Neste tópico estão apresentadas as 3 etapas executadas na pesquisa.

3.5.1. Etapa 1: Preparação

Nesta etapa ocorreu a submissão do projeto de pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Roraima (UFRR).

Na Semana 0 foi realizada uma reunião com os participantes da pesquisa onde foram informados sobre os objetivos da presente pesquisa e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), Apêndice A, conforme resolução do Conselho Nacional de Saúde 196/96, sendo assegurado total sigilo para informações pessoais, bem como para os resultados individuais na presente pesquisa.

Os participantes foram submetidos a anamnese, Apêndice B e ao PAR-Q, Apêndice C, onde buscou-se informações pessoais e conhecer o histórico dos antecedentes relacionados a saúde do participante, caracteres hereditários e condições de vida, além de sua atividade física e estado de saúde.

Monteiro (2004) afirma que na anamnese o indivíduo deve ser questionado sobre sua história pregressa ou presente quanto aos sinais, sintomas ou doenças, hábitos nutricionais e história de exercícios físicos praticados.

Segundo ACSM (2014) participantes em potencial de atividades físicas devem passar por anamnese para detectar possíveis fatores de risco para doenças cardiovasculares, pulmonares e metabólicas, bem como para outras condições de saúde, como gravidez ou limitações ortopédicas, que requeiram atenção especial para otimizar a segurança durante o teste com exercícios e ajudar no desenvolvimento de uma prescrição de exercícios segura e eficaz.

Foi feita a escolha da amostra e os participantes foram divididos em três grupos, com 5 integrantes cada, com 3 homens e 2 mulheres em cada grupo: Grupo 1 (G1) que executou o método de treinamento *pliométrico*, Grupo 2 (G2) que executou o método de treinamento *isométrico*; e Grupo 3 (G3), grupo controle que continuou executando os exercícios habituais de caráter *isotônico* em forma de circuito – *Circuit training*.

3.5.2 Etapa 2: Aplicação

Na Semana 0, antes do início do gerenciamento do treinamento físico, ocorreu a primeira coleta de dados de medidas antropométricas e testes motores. Esta coleta ocorreu em 3 dias.

3.5.2.1 Medidas Antropométricas

Para a antropometria foi usado o procedimento duplamente indireto *antropometria* para estimar a composição corporal dos participantes e com a avaliação antropométrica buscou-se as características físicas do participante, utilizando para este fim balança, estadiômetro, plicômetro, paquímetro e trena antropométrica.

Para a medida da massa corporal foi usada a Balança Digital Welmy W300, capacidade de 300 kg, carga mínima de 1 kg e divisão de 50 g, a medida foi registrada em quilograma (kg).

Para a medida da estatura foi usado o Estadiômetro Standard Sanny, marca Sanny, campo de medição de 80 cm até 220 cm e resolução em milímetro (mm), a medida foi registrada em metros (m).

Para a medida das Dobras Cutâneas foi usado o Plicômetro Científico Tradicional - Cescorf, sensibilidade de 0,1mm, amplitude de leitura de 85mm, pressão de 10g/mm², a medida foi registrada em mm.

Para a medida dos Diâmetros Ósseos foi usado o Paquímetro Grande com Mandíbula Retrátil Sanny, escala de medição de 0 a 545 mm, resolução em mm, a medida foi registrada em centímetros (cm).

Para a medida dos perímetros foi usada a Trena Antropométrica sem Trava Sanny, trena em aço plano, com bordas arredondadas específica para perimetria, 02 metros de comprimento com divisão da escala em milímetros, a medida foi registrada em cm.

Os dados coletados foram registrados no Apêndice D.

Foi realizada a avaliação antropométrica com a coleta das seguintes medidas: Massa Corporal, Estatura, DC Tricipital, DC Subescapular, DC Abdominal, DC Coxa, DC Perna Medial, DC Peitoral, DC Bicipital, DC Axilar Média, DC Supra ilíaca, DC Supra espinal, Diâmetro Biepicondilar do Úmero, Diâmetro Biepicondilar do Fêmur, Perímetro Abdominal, Perímetro da Cintura, Perímetro do Quadril, Perímetro do Braço Flexionado Tenso, Perímetro do Antebraço, Perímetro da Coxa e Perímetro da Perna. Esta coleta ocorreu em 1 dia.

No Quadro 3 estão identificados os protocolos usados para coleta de dados de Medidas Antropométricas.

Quadro 3 – Protocolos usados para coleta de dados de Medidas Antropométricas.

(continua)

Medidas Antropométricas	Autor	Descrição dos Protocolos
Massa Corporal	Guedes e Guedes (2006)	O participante estava vestido com roupas leves, descalço e sem acessórios. Foi solicitado que o participante subisse na balança, com os dois pés apoiados na plataforma e o peso distribuído em ambos os pés. O participante olhou para a linha do horizonte. Foi registrado o valor e solicitado que saísse da balança. A medida foi registrada em kg.
Estatura	Guedes e Guedes (2006)	O participante estava vestido com roupas leves, descalço e ficou em pé, pernas paralelas e braços relaxados ao lado do corpo. As costas do indivíduo ficaram voltadas para a parede, encostando calcanhar, perna, nádegas, costas e a parte posterior da cabeça na parede. Foi posicionada a cabeça do indivíduo no plano de Frankfurt. O avaliado ficou em apneia respiratória. Foi deslizado o cursor delicadamente, fixando-o contra a cabeça do examinado, com pressão suficiente para comprimir o cabelo. Realizada a leitura foi registrada a medida em m.

Quadro 3 – Protocolos usados para coleta de dados de Medidas Antropométricas.

(conclusão)

Medidas Antropométricas		Autor	Descrição dos Protocolos
Diâmetro	Biepicondilar do Úmero	Guedes e Guedes (2006)	Distância entre as bordas externas dos côndilos medial e lateral do úmero e do fêmur. O participante ficou sentado com a braço e perna e a coxa formando um ângulo de 90° e os pés livres. As hastes do paquímetro foram ajustadas à altura dos côndilos em um ângulo de 45° em relação à articulação do cotovelo e do joelho. A medida foi registrada em cm.
	Biepicondilar do Fêmur	Guedes e Guedes (2006)	
Dobra Cutânea	Tricipital	Guedes e Guedes (2006)	Foram marcados os pontos anatômicos de referência com pincel. Foi destacada a dobra cutânea utilizando os dedos polegar e indicador, a aproximadamente 1 cm do local marcado. Entre o indicador e o polegar havia uma distância entre 5 e 8 cm, para que as pregas não fossem nem muito superficiais, nem muito profundas. Foi pinçada a dobra com o plicômetro no local marcado, perpendicularmente à dobra feita com os dedos. Após esperar 2 segundos foi realizada a leitura. Foi retirado o plicômetro. Foram registradas 3 medidas de cada dobra e feita a média da medida de cada dobra. A medida foi registrada em mm.
	Subescapular	Guedes e Guedes (2006)	
	Abdominal	Guedes e Guedes (2006)	
	Coxa	Guedes e Guedes (2006)	
	Perna Medial	Guedes e Guedes (2006)	
	Peitoral	Guedes e Guedes (2006)	
	Bicipital	Guedes e Guedes (2006)	
	Axilar Média	Guedes e Guedes (2006)	
	Supra ilíaca	Guedes e Guedes (2006)	
	Supra espinal	Guedes e Guedes (2006)	
Perímetro	Abdominal	Guedes e Guedes (2006)	O participante ficou em pé, descalço, com o segmento corporal disponível para a medida. Todas as medidas foram realizadas no lado direito. Foi passada a fita ao redor do segmento corporal que foi medido. Após registrar a medida a fita foi retirada. A medida foi registrada em cm.
	Cintura	ACSM (2006)	
	Quadril	ACSM (2006)	
	Braço Flexionado Tenso	Guedes e Guedes (2006)	
	Antebraço	ACSM (2006)	
	Coxa	Guedes e Guedes (2006)	
	Perna Medial	ACSM (2006)	

Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Nas Fotografias 1, 2, 3, 4 e 5 o avaliador está coletando as medidas antropométricas da Estatura, Massa corporal, Dobras Cutâneas Tricipital, Subescapular e Abdominal do participante, respectivamente.

Fotografia 1 – Coleta da medida da estatura.



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Fotografia 2 – Coleta de medida da massa corporal.



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Fotografia 3 – Coleta da medida da dobra cutânea tricipital.



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Fotografia 4 – Coleta da medida da dobra cutânea subescapular.



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Fotografia 5 – Coleta da medida da dobra cutânea abdominal.



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Nas Fotografias 6, 7, 8, 9 e 10 o avaliador está coletando as medidas antropométricas das Dobras Cutâneas Coxa, Peitoral, Bicipital, Axilar média e Supra ilíaca do participante, respectivamente.

Fotografia 6 – Coleta da medida da dobra cutânea coxa.



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Fotografia 7 – Coleta da medida da dobra cutânea peitoral



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Fotografia 8 – Coleta da medida da dobra cutânea bicipital.



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Fotografia 9 – Coleta da medida da dobra cutânea axilar média.



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Fotografia 10 – Coleta da medida da dobra cutânea supra ilíaca.



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Nas Fotografias 11, 12, 13, 14 e 15 o avaliador está coletando as medidas antropométricas dos Diâmetros Ósseos Biepicondilar do Úmero e Biepicondilar do Fêmur, Perímetros Abdominal, Braço Flexionado Tenso e Coxa do participante, respectivamente.

Fotografia 11 – Coleta da medida do diâmetro ósseo biepicondilar do úmero



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Fotografia 12 – Coleta da medida do diâmetro ósseo biepicondilar do fêmur



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Fotografia 13 – Coleta da medida do perímetro abdominal



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Fotografia 14 – Coleta da medida do perímetro do braço flexionado tenso



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Fotografia 15 – Coleta da medida do perímetro da coxa



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

De posse dos dados coletados foi possível fazer os cálculos do IMC e foi usada a Tabela 1 (p. 24) para classificação. A Tabela 3 (p. 25) foi usada para a classificação do IAC.

Para o %GC foram usados os protocolos de Guedes três dobras, Guedes oito dobras, Pollock três dobras e Pollock sete dobras.

Para os cálculos de PG, MCM, PI e PE foi usado o protocolo de Guedes três dobras.

A RCQ foi obtida ao dividir o perímetro da cintura pelo perímetro do quadril e para a identificação do RRCQ foi usada a Tabela 4 (p. 26).

Para os cálculos dos componentes Endo, Meso e Ecto (p. 27) foi usada a Técnica Somatotípica de Heath-Carter.

3.5.2.2 Testes Motores

Os participantes foram submetidos a testes motores buscando identificar a condição física naquele momento. Para a realização dos testes foram usados cones, colchonete, giz, fita métrica e cronômetro. Antes de iniciar os testes foi realizado um aquecimento específico para membros superiores e inferiores e corrida de baixa intensidade. Esta coleta ocorreu em 3 dias.

Os dados coletados foram registrados no Apêndice E.

Os testes motores aplicados foram: Agilidade em Três Cones (ATC), Sprint de 20 metros (S20), Sprint de 40 metros (S40), Sprint de 80 metros (S80), Salto Vertical (SV), Salto Horizontal (SH), Teste de Cooper (TC) e *Running-based Anaerobic Sprint Test* (RAST).

No Quadro 4 estão identificados os protocolos e objetivos dos Testes Motores aplicados aos participantes da pesquisa.

Quadro 4 – Protocolos e objetivos dos testes motores.

(continua)

Testes Motores	Autor	Objetivo do Teste	Protocolo
Agilidade em três cones	Adaptado do NFL Combine	Medir a velocidade de deslocamento no percurso definido.	Percurso de 30 metros, divididos em 6 direções diferentes de 5 metros. O participante realizou três corridas em máxima velocidade. O tempo foi registrado em segundos (s).
Sprint de 20 metros	Adaptado do NFL Combine	Medir a velocidade de deslocamento no percurso definido.	Percurso de 20 metros. O participante realizou uma única tentativa de corrida em máxima velocidade, sendo registrado o tempo para a distância definida. Saída em posição parada. O tempo foi registrado em segundos (s).
Sprint de 40 metros	Adaptado do NFL Combine	Medir a velocidade de deslocamento no percurso definido.	Percurso de 40 metros. O participante realizou uma única tentativa de corrida em máxima velocidade, sendo registrado o tempo para a distância definida. Saída em posição parada. O tempo foi registrado em segundos (s).
Sprint de 80 metros	Adaptado do NFL Combine	Medir a velocidade de deslocamento no percurso definido.	Percurso de 80 metros. O participante realizou uma única tentativa de corrida em máxima velocidade, sendo registrado o tempo para a distância definida. Saída em posição parada. O tempo foi registrado em segundos (s).
Salto vertical	Adaptado do NFL Combine	Medir a distância alcançada após o salto.	O participante foi posicionado ao lado da parede, pés afastados na largura do quadril e os dedos pintados com giz. Antes de iniciar o teste, foi verificada a altura total com os braços elevados ao longo de uma trena de 5 metros posicionada na parede. Em seguida, deu-se início ao teste, instruindo o participante a saltar o mais alto possível. O salto foi realizado três vezes, havendo dois minutos de intervalo entre cada salto. O deslocamento vertical foi identificado pela diferença entre altura total e altura alcançada, sendo considerado o melhor resultado entre as três tentativas. A distância foi registrada em centímetros (cm).
Salto horizontal	Adaptado do NFL Combine	Medir a distância alcançada após o salto.	O participante foi posicionado no início da área de salto com os pés na largura do quadril. Foi instruindo a saltar o mais distante possível. Foram realizados três saltos com dois minutos de intervalo entre cada salto. A distância foi identificada pela diferença entre o início da área de salto e a posição alcançada pelo calcanhar mais próxima a área inicial do salto. A distância foi registrada em centímetros (cm).

Quadro 4 – Protocolos e objetivos dos testes motores.

(conclusão)

Testes Motores	Autor	Objetivo do Teste	Protocolo
Teste de Cooper	Cooper (1968)	Medir a distância alcançada após o teste.	Percurso em uma pista de atletismo medindo 400 metros, demarcada a cada 20 metros. O participante realizou 12 minutos de corrida ou caminhada. Foi registrada a distância total do teste. Saída em posição parada. A distância alcançada foi registrada em metros (m).
<i>Running-based Anaerobic Sprint Test – RAST</i>	Universidade de Wolverhampton	Medir o tempo em cada sprint do teste.	Percurso de 35 metros. O participante realizou 6 corridas desta distância em máxima velocidade, com 10 segundos de pausa entre cada corrida, sendo registrado o tempo para cada corrida. Saída em posição parada. O tempo foi registrado em segundos (s).

Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Nas Fotografias 16 e 17 o participante está realizando os Testes Motores de ATC e S80, respectivamente.

Fotografia 16 – Teste motor ATC.



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Fotografia 17 – Teste motor S80.



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Nas Fotografias 18 e 19 o participante está realizando os Testes Motores de SV e SH, respectivamente.

Fotografia 18 – Teste motor SV.



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Fotografia 19 – Teste motor SH.



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Na Fotografia 20 o participante está realizando o Teste Motor de TC.

Fotografia 20 – Teste motor TC.



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

A corrida de 12 minutos de Cooper (Cooper, 1968) é um teste popular de corrida máxima de condicionamento aeróbico, no qual os participantes tentam cobrir a maior

distância possível em 12 minutos que visa estimar o $VO_2máx$ (calculado) em ml / kg / min. Com o resultado da distância percorrida pelo participante no TC foi possível calcular o $VO_2máx$ usando a fórmula como em (12):

$$VO_2máx = (D - 504) \div 45 \quad (12)$$

Sendo:

D = distância obtida no TC (m).

Na Tabela 5 está apresentado o $VO_2máx$ (calculado) no TC, atualizada em Cooper (1982).

Tabela 5: $VO_2máx$ em ml / kg / min (calculado) pelo Teste de Cooper.

	Faixa Etária (anos)	Muito fraco	Fraco	Regular	Bom	Excelente	Superior
Homens	13-19	- 35,0	35,1 a 38,3	38,4 a 45,1	45,2 a 50,9	51,0 a 55,9	> 56,0
	20-29	- 33,0	33,1 a 36,4	36,5 a 42,4	42,5 a 46,4	46,5 a 52,4	> 52,5
	30-39	- 31,5	31,6 a 35,4	35,5 a 40,9	41,0 a 44,9	45,0 a 49,4	> 49,5
Mulheres	13-19	- 25,0	25,1 a 30,9	31,0 a 34,9	35,0 a 38,9	39,0 a 41,9	> 42,0
	20-29	- 23,6	23,7 a 28,9	29,0 a 32,9	33,0 a 36,9	37,0 a 40,9	> 41,0
	30-39	- 22,8	22,9 a 26,9	27,0 a 31,4	31,5 a 35,6	35,7 a 40,0	> 40,1

Fonte: Adaptado de Cooper (1982).

Nas Fotografias 21 o participante está realizando o Teste Motor de RAST.

Fotografia 21 – Teste motor RAST.



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

O RAST foi desenvolvido pela Universidade de Wolverhampton (Reino Unido) para avaliar a potência anaeróbica e índice de fadiga. O RAST consiste em seis sprints máximos de 35 metros com uma recuperação de 10 segundos.

Com o resultado obtido no RAST foram calculadas a Potência (P), Potência Máxima ($Pmáx$) em watts, Potência Mínima ($Pmin$) em watts, Potência Média ($Pmed$) em watts, Tempo Total (TT) em segundos e Índice de Fadiga (IF) em porcentagem.

Roseguini et al. (2008) apresentam as fórmulas oriundas do RAST conforme em (13) – (14):

$$P = \frac{MC \times 35^2}{T^3} \quad (13)$$

$$IF = \frac{(Pmax - Pmin)}{TT} \quad (14)$$

Sendo:

P = potência em watt (W);

MC = massa corporal do participante (kg);

T = tempo de cada esforço (s);

IF = índice de fadiga (W.s⁻¹);

Pmax = potência máxima (W);

Pmin = potência mínima (W);

TT = tempo total dos 6 esforços (s).

3.5.2.3 Treinamento Físico

Da Semana 1 à Semana 8 foi aplicado o gerenciamento da periodização de treinamento para os participantes divididos em três grupos, submetidos ao método de treinamento pliométrico para o G1, isométrico para o G2 e isotônico em forma de *Circuit training* para G3.

A periodização para os grupos foi realizada em três sessões de treinamento semanal, com 40 minutos de duração em cada sessão e levaram em consideração o método preconizado para cada grupo e os princípios científicos do treinamento esportivo conforme Prestes et al. (2016) e Monteiro e Lopes (2015).

Nos Apêndices F, G e H, são apresentadas as sessões de treinamento dos métodos pliométrico, isométrico e isotônico, respectivamente.

Nas Fotografias 22, 23 e 24 os participantes estão realizando exercícios do método de treinamento pliométrico, isométrico e isotônico, respectivamente.

Fotografia 22 – Exercícios do método de treinamento pliométrico.



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Fotografia 23 – Exercícios do método de treinamento isométrico.



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Fotografia 24 – Exercícios do método de treinamento isotônico.



Fonte: Produção do próprio autor (2017).

Na Semana 9, após o gerenciamento do treinamento físico, ocorreu a segunda coleta de dados de medidas antropométricas e testes motores, onde foram feitas as mesmas coletas da Semana 0. Esta coleta ocorreu em 3 dias.

3.5.3 Etapa 3: Tabulação dos dados

]Após a obtenção dos resultados foi aplicada a estatística descritiva, identificando a Média e Desvio Padrão (DP) para cada variável e feita a relação percentual do valor obtido.

Os resultados da avaliação antropométrica foram utilizados para a identificação do perfil antropométrico de acordo com a Técnica Somatotípica de Heath-Carter (1967).

Aos resultados dos testes motores foi aplicada a análise pelo t-teste pareado ($\alpha = 0.05$) com o objetivo de verificar as hipóteses H_0 onde “Não há diferença entre as duas amostras” ou H_1 onde “Há diferença significativa entre as duas amostras”.

A hipótese H_0 ou H_1 refere-se à condição de ser comprovada estatisticamente se não há ou há desempenho físico nos testes motores após o gerenciamento dos treinamentos pliométrico, isométrico e isotônico para os grupos estudados.

Buscou-se a correlação entre os resultados obtidos por cada participante levando em consideração as características antropométricas dos mesmos e o método de treinamento utilizado na periodização, além de comparar os resultados dos atletas dos grupos 1 e 2 com os atletas do grupo 3, em função dos resultados antropométricos e dos testes motores.

Os dados foram considerados dentro na normalidade e foi feita a comparação dos valores intragrupos e intergrupo. O nível de significância adotado foi de 5% ($\alpha = 0.05$) em todas as análises. Os dados foram processados com o software BioEstat 5.0®.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo exhibe os resultados obtidos, faz-se a discussão acerca desses resultados e a análise final dos dados.

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÃO DA AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

Após a obtenção dos resultados foi aplicada a estatística descritiva, identificando a Média e DP para cada variável. Os resultados foram utilizados para a identificação do perfil antropométrico de acordo com a Técnica Somatotípica de Heath-Carter (1967).

4.1.1 Índice de Massa Corporal, Índice de Adiposidade Corporal, Relação Cintura Quadril e Risco Relação Cintura Quadril

Na Tabela 6 estão apresentadas as Médias e DP da massa corporal, estatura, IMC e IAC para os grupos G1, G2 e G3, respectivamente.

Tabela 6 – Médias e DP da Massa Corporal, Estatura, IMC e IAC.

GRUPOS	Massa Corporal (Kg)		Estatura (m)		IMC (kg/m ²)		IAC	
	Média e DP		Média e DP		Média e DP		Média e DP	
	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a
G1 / Pliométrico	76,6	75,8	1,68	1,68	26,5	26,3	27,6	27,5
	±28,13	±28,07	±0,09	±0,09	±6,54	±6,51	±3,60	±2,79
G2 / Isométrico	99,0	98,6	1,69	1,69	34,0	33,8	35,5	35,9
	±32,26	±31,31	±0,12	±0,12	±9,38	±9,20	±9,75	±9,44
G3 / Isotônico	66,3	66,2	1,63	1,63	24,7	24,7	28,3	28,9
	±18,49	±16,81	±0,09	±0,09	±4,65	±3,98	±3,00	±2,70

Fonte: Produção do próprio autor (2018).

O G1 apresentou 40,0% do grupo com IMC na faixa recomendável, 40,0% em sobrepeso e 20,0% em obesidade II, entretanto para o IAC, o mesmo grupo apresentou 40,0% do grupo com adiposidade normal e 60,0% em obesidade. O G2 apresentou 20,0% com IMC na faixa recomendável, 20,0% em obesidade I, 40,0% em obesidade II e 20,0% em obesidade III, entretanto para o IAC, o mesmo grupo apresentou 20,0% com adiposidade normal e 80,0% em obesidade. O G3 apresentou 80,0% do grupo com o IMC na faixa recomendável e 20,0% em obesidade I, entretanto para o IAC, o mesmo grupo apresentou 40,0% com adiposidade normal e 60,0% em obesidade.

Na Tabela 7 estão apresentadas as Médias e DP da RCQ e a RRCQ em porcentagem para os grupos G1, G2 e G3, respectivamente.

Tabela 7 – Médias e DP da RCQ e RRCQ em porcentagem.

GRUPOS	Relação Cintura Quadril - Média e DP		Risco Relação Cintura Quadril – Fração	
	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a
G1 / Pliométrico	0,83 ±0,08	0,83 ±0,09	Risco Moderado = 60,0% Risco Alto = 40,0%	Risco Moderado = 60,0% Risco Alto = 40,0%
G2 / Isométrico	0,84 ±0,07	0,83 ±0,05	Risco Moderado = 60% Risco Alto = 20,0% Risco Muito Alto = 20,0%	Risco Moderado = 80% Risco Muito Alto = 20,0%
G3 / Isotônico	0,83 ±0,05	0,81 ±0,04	Risco Baixo = 20,0% Risco Moderado = 20,0% Risco Alto = 40,0% Risco Muito Alto = 20,0%	Risco Baixo = 40,0% Risco Moderado = 20,0% Risco Alto = 40,0%

Fonte: Produção do próprio autor (2018).

O G1 apresentou na 1^a coleta 60,0% do grupo com o RRCQ em Risco Moderado e 40,0% em Risco Alto, índices que se repetiram na 2^a coleta. O G2 apresentou na 1^a coleta 60,0% em Risco Moderado, 20,0% em Risco Alto e 20,0% em Risco Muito Alto e na 2^a coleta apresentou 80,0% em Risco Moderado e 20,0% em Risco Muito Alto. O G3 apresentou na 1^a coleta 20,0% em Risco Baixo, 20,0% em Risco Moderado, 40,0% em Risco Alto e 20,0% em Risco Muito Alto e na 2^a coleta apresentou 40,0% em Risco Baixo, 20,0% em Risco Moderado e 40,0% em Risco Alto.

Neste estudo o IMC, o IAC e a RRCQ servem como indicadores das proporções corporais e de saúde dos participantes, conforme Bergman et al. (2011).

Um número expressivo de participantes desta pesquisa apresenta IMC e IAC acima de recomendável e a RRCQ em Risco Alto ou Muito Alto, sendo um alerta para a saúde deles.

4.1.2 Percentual de Gordura Corporal e Distribuição da Massa Corporal

Foi calculado o %GC por Guedes 3 dobras, Guedes 8 dobras, Pollock 3 dobras e Pollock 7 dobras. As Médias e DP para G1, G2 e G3, respectivamente, estão apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8 – Médias e DP do %GC por Guedes 3 dobras, Guedes 8 dobras, Pollock 3 dobras e Pollock 7 dobras.

GRUPOS	Guedes 3 dobras		Guedes 8 dobras		Pollock 3 dobras		Pollock 7 dobras	
	Média e DP		Média e DP		Média e DP		Média e DP	
	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a
G1 / Pliométrico	24,3	24,6	25,6	26,0	20,6	20,6	21,9	22,1
	±6,74	±5,92	±8,28	±6,84	±8,43	±6,45	±8,99	±7,47
G2 / Isométrico	29,3	28,5	32,4	31,8	30,5	29,9	30,7	30,0
	±5,36	±6,01	±7,11	±7,53	±8,61	±9,06	±7,62	±7,77
G3 / Isotônico	19,8	20,3	21,4	21,9	17,0	17,3	18,1	18,5
	±8,34	±7,43	±7,38	±6,26	±8,74	±8,27	±7,88	±7,00

Fonte: Produção do próprio autor (2018).

Ao analisarmos o %GC, feito por 4 protocolos distintos observa-se que G1 aumentou 1,2% em Guedes 3 dobras, aumentou 1,5% em Guedes 8 dobras, não variou em Pollock 3 dobras e aumentou 0,9% em Pollock 7 dobras. O G2 reduziu 2,8% em Guedes 3 dobras, reduziu 1,9% em Guedes 8 dobras, reduziu 2,0% em Pollock 3 dobras e reduziu 2,3% em Pollock 7 dobras. O G3 aumentou de 2,5% em Guedes 3 dobras, aumentou 2,3% em Guedes 8 dobras, aumentou 1,7% em Pollock 3 dobras e aumentou 2,2% em Pollock 7 dobras. Esta variação do %GC é considerada pequena devido ao período de execução da pesquisa ser curto.

Esta variação pode ser explicada considerando fatores externos não controlados pelo experimento que podem influenciar na pesquisa.

Foi calculado o PG, MCM, PI e PE e as Médias e DP para G1, G2 e G3, respectivamente, estão apresentadas na Tabela 9.

Tabela 9 – Médias e DP do PG, MCM, PI e PE.

GRUPOS	Peso Gordura PG		Massa Corporal Magra		Peso Ideal PI (15%GC)		Peso Extra PE	
	Média e DP		MCM Média e DP		Média e DP		Média e DP	
	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a
G1 / Pliométrico	19,4	19,3	57,2	56,5	67,3	66,4	9,3	9,4
	±12,46	±11,83	±17,26	±17,60	±20,31	±20,70	±10,24	±9,48
G2 / Isométrico	30,0	29,1	69,1	69,5	81,3	81,7	17,8	16,8
	±12,18	±12,31	±21,14	±20,70	±24,87	±24,36	±9,14	±9,71
G3 / Isotônico	13,4	13,6	52,9	52,6	62,2	61,8	4,1	4,4
	±8,64	±7,58	±13,76	±12,71	±16,19	±14,95	±8,17	±7,16

Fonte: Produção do próprio autor (2018).

Em relação a distribuição da massa corporal em PG, MCM, PI e PE, nota-se na amostra que G1 reduziu 0,6% em PG, reduziu 1,3% em MCM, reduziu 1,4% em PI e aumentou 1,0% em PE. G2 reduziu 3,0% em PG, aumentou 0,5% em MCM, aumentou 0,4% em PI e reduziu 5,7% em PE. G3 aumentou 1,4% em PG, reduziu 0,6% em MCM, reduziu 0,7% em PI e

aumentou 7,2% em PE. Esta variação também é considerada pequena devido ao período de execução da pesquisa ser curto, devendo ser verificada em estudos futuros por um período maior que 8 semanas.

4.1.3 Somatótipo Corporal de Heath-Carter

Para identificar o somatótipo corporal foi usada a Técnica Somatotípica de Heath-Carter. Foram calculados os componentes Endomorfia (Endo), Mesomorfia (Meso), Ectomorfia (Ecto) e as coordenadas X e Y para plotar os pontos na Somatocarta (HEATH; CARTER, 1967).

Na Tabela 10 estão apresentadas as Médias e DP dos índices Endo, Meso, Ecto e das coordenadas X e Y dos grupos G1, G2 e G3, respectivamente.

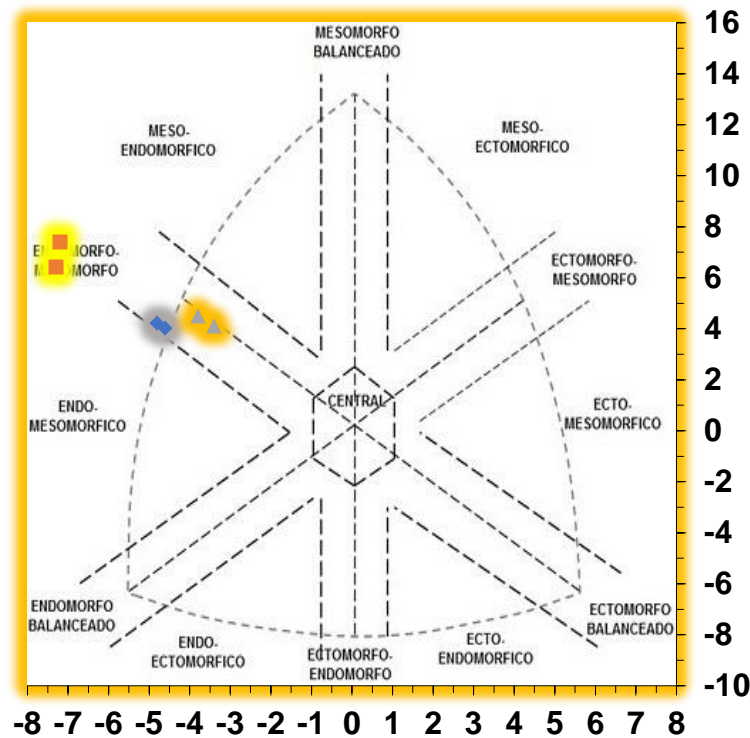
Tabela 10 – Médias e DP dos índices Endo, Meso, Ecto e das coordenadas X e Y dos grupos G1, G2 e G3.

GRUPOS	Endomorfia		Mesomorfia		Ectomorfia		Coordenada X		Coordenada Y	
	Média e DP		Média e DP		Média e DP		Média e DP		Média e DP	
	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a
G1 / Pliométrico	5,7	5,7	5,4	5,4	0,9	1,0	-4,8	-4,6	4,2	4,0
	±2,80	±2,48	±1,78	±1,81	±1,21	±1,37	±3,22	±3,13	±4,71	±4,43
G2 / Isométrico	8,0	7,9	7,6	8,0	0,7	0,7	-7,3	-7,2	6,4	7,4
	±2,24	±2,34	±2,42	±2,80	±1,35	±1,23	±3,57	±3,52	±4,47	±5,15
G3 / Isotônico	4,8	4,9	5,1	5,3	1,4	1,0	-3,4	-3,8	4,1	4,5
	±2,18	±1,94	±1,88	±2,22	±0,77	±0,87	±2,84	±2,60	±3,03	±3,73

Fonte: Produção do próprio autor (2018).

Na Figura 5 estão apresentados os perfis somatotípicos na Somatocarta de Heath-Carter das Médias de cada grupo na 1^a e na 2^a coleta.

Figura 5 – Perfil Somatotípico na Somatocarta de Heath-Carter das Médias de cada grupo na 1ª e na 2ª coleta.



Fonte: Adaptado de Heath-Carter (1967).

Com os valores médios dos participantes, verificamos que G1, G2 e G3 apresentam um perfil antropométrico em Endomorfo-mesomorfo com G2 apresentando alto %GC, fator que pode influenciar no seu desempenho esportivo dependendo das funções que são exigidas em sua prática de jogo.

Esta característica, vista predominantemente nos participantes da pesquisa aqui apresentada, foram identificadas também no estudo de Petreça et al. (2017) que compararam as características antropométricas, composição corporal e somatotipo de 18 atletas profissionais de futebol de campo e 14 atletas de futsal atuantes em Santa Catarina no ano de 2015 e constataram que, no somatotipo, foram classificados como “endo-mesomorfo” não ocorrendo diferença significativa de biótipo corporal.

No estudo de Gorla et al. (2017), ao verificarem o perfil somatotípico e a composição corporal de atletas da seleção brasileira de futebol de 5, observaram que apenas os goleiros apresentavam diferença significativa na variáveis de IMC, %GC e SDC em relação às outras posições, onde os fixos mesomorfo-equilibrado, os alas e pivôs, endo-mesomorfo e os goleiros apresentaram um perfil endomorfo-mesomorfo, visto também na presente pesquisa.

Na Tabela 11 estão apresentados os perfis antropométricos pela Técnica Somatotípica de Heath-Carter, de cada participante, obtidas na 1ª e na 2ª coleta realizadas, além de apresentar as coordenadas X e Y calculadas de cada participante dos grupos G1, G2 e G3, respectivamente.

Tabela 11 – Perfil antropométrico individual da 1ª e 2ª coleta pela Técnica Somatotípica de Heath-Carter.

Grupos	Nº	Gênero	X	Y	X	Y	Endomorfia / Mesomorfia / Ectomorfia	Perfil Antropométrico da 2ª coleta
			1ª	1ª	2ª	2ª		
G1 – Pliométrico	1	M	-3.03	8.47	-3.85	6.68	3,9/5,3/0,1	Meso-endomórfico
	2	M	-4.16	9.21	-4.25	9.26	4,3/6,8/0,1	Meso-endomórfico
	3	M	-10.23	3.82	-9.92	4.37	10,0/7,1/0,1	Endo-mesomórfico
	4	F	-4.79	1.22	-3.56	2.07	5,3/4,5/1,7	Endo-mesomórfico
	5	F	-1.88	-1.84	-1.58	-2.30	4,7/2,7/3,1	Endo-ectomórfico
G2 – Isométrico	6	M	-9.71	2.39	-9.88	3.22	9,9/6,6/0,1	Endo-mesomórfico
	7	M	-8.30	9.34	-7.66	11.39	7,7/9,6/0,1	Meso-endomórfico
	8	F	-0.99	0.79	-1.10	0.73	3,9/3,7/2,8	Endomorfo-mesomorfo
	9	F	-8.99	10.46	-9.12	12.42	9,2/10,8/0,1	Meso-endomórfico
	10	M	-8.49	9.07	-8.35	9.17	8,4/8,6/0,1	Endomorfo-mesomorfo
G3 – Isotônico	11	F	-2.06	2.07	-2.03	1.44	3,9/3,6/1,9	Endomorfo-mesomorfo
	12	M	-2.47	4.52	-4.40	5.54	4,5/5,0/0,1	Endomorfo-mesomorfo
	13	M	-8.39	7.90	-8.01	9.57	8,1/8,8/0,1	Meso-endomórfico
	14	F	-2.61	0.14	-3.14	0.23	4,7/3,2/1,5	Endo-mesomórfico
	15	M	-1.38	5.65	-1.48	5.65	2,9/5,3/1,4	Meso-endomórfico

Fonte: Produção do próprio autor (2018).

Sendo:

X = Coordenada X

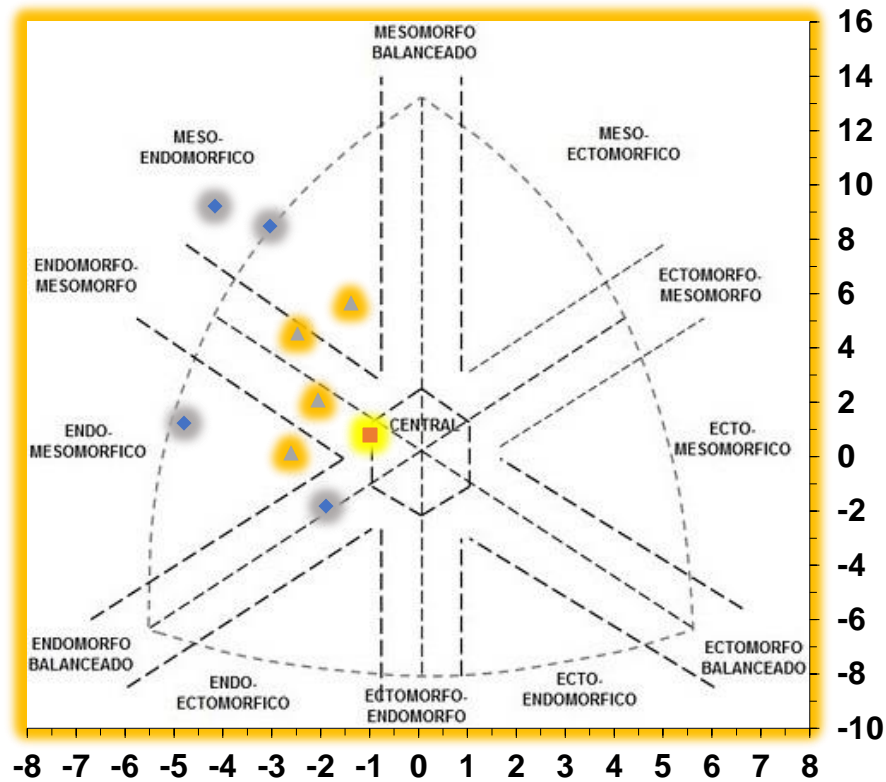
Y = Coordenada Y

M = Masculino

F = Feminino

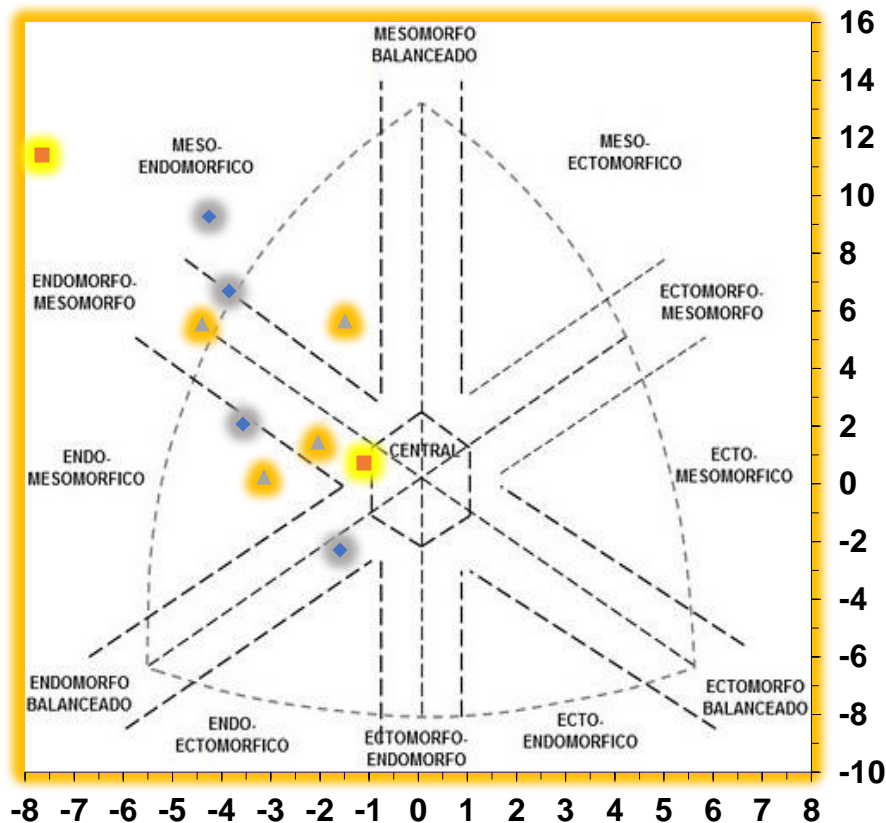
Nas Figuras 6 e 7 são apresentados os perfis somatotípicos na Somatocarta de Heath-Carter de cada participante na 1ª e na 2ª coleta respectivamente.

Figura 6 – Perfil Somatotípico na Somatocarta de Heath-Carter da amostra na 1ª coleta.



Fonte: Adaptado de Heath-Carter (1967).

Figura 7 – Perfil Somatotípico na Somatocarta de Heath-Carter da amostra na 2ª coleta.



Fonte: Adaptado de Heath-Carter (1967).

Na Tabela 11 observa-se que há 6 participantes no perfil antropométrico Meso-endomórfico (1, 2, 7, 9, 13 e 15), 4 em Endo-mesomórfico (3, 4, 6 e 14), 4 em Endomorfo-mesomorfo (8, 10, 11 e 12) e 1 em Endo-ectomórfico (5). Na Figura 6 pode-se identificar que os participantes estão com o perfil antropométrico distribuídos com 3 participantes no perfil antropométrico Meso-endomórfico (1, 2 e 15), 2 em Endo-mesomórfico (4 e 14), 3 em Endomorfo-mesomorfo (8, 11 e 12) e 1 em Endo-ectomórfico (5). Na Figura 7, além dos mesmos da Figura 6 acrescenta-se o nº 7 em Meso-endomórfico.

Observa-se que a Somatocarta identifica valores dentro de uma faixa para o componente X de -8 até 8 e para o componente Y de -10 até 16 e identificamos que os participantes nº 3, 6, 9, 10 e 13 apresentaram valores fora do gráfico nas duas coletas e o participantes nº 7 apresentou valores fora do gráfico apenas na 1ª coleta, demonstrando o alto %GC destes participantes. As coordenadas X e Y dos participantes 1, 2, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 14 e 15 estão plotados na Figura 7.

4.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS TESTES MOTORES

Foi aplicada a estatística descritiva ao resultado dos testes motores, identificando a Média e DP para cada variável e posteriormente foi feita a análise entre a 1ª e a 2ª coleta pelo t-teste pareado ($\alpha = 0.05$) com o objetivo de verificar as hipóteses H0 onde “Não há diferença entre as duas amostras” ou H1 onde “Há diferença significativa entre as duas amostras”.

4.2.1 Médias e DP para os Testes Motores

Nas Tabela 12, 13 e 14 estão apresentadas as Médias e DP para os Testes Motores ATC, S20, S40, S80, SV, SH e TC e índices Pmáx, Pmin, Pmed, TT e IF do Teste Motor RAST nos grupos G1, G2 e G3, respectivamente.

Tabela 12 – Médias e DP dos Testes Motores ATC, S20, S40 e S80.

GRUPOS	ATC (s) Média e DP		S20 (s) Média e DP		S40 (s) Média e DP		S80 (s) Média e DP	
	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª
G1 / Pliométrico	10,1 ±0,72	9,6 ±1,07	4,1 ±0,31	3,4 ±0,29	7,1 ±0,89	6,1 ±0,48	12,1 ±1,15	11,5 ±0,95
G2 / Isométrico	11,3 ±0,58	10,5 ±1,11	4,7 ±1,25	4,1 ±0,70	8,2 ±2,56	7,2 ±1,40	15,1 ±5,08	13,5 ±2,26
G3 / Isotônico	10,4 ±0,88	9,4 ±1,08	3,7 ±0,45	3,6 ±0,61	6,8 ±0,65	6,5 ±0,85	13,0 ±1,78	12,5 ±1,82

Fonte: Produção do próprio autor (2018).

No teste ATC o tempo de execução nos três grupos da 2ª coleta diminuiu em relação à 1ª coleta. O tempo de execução diminuiu em 5% no G1, em 7,1% no G2 e 9,7% no G3.

Peixoto et al. (2016) observaram em seu estudo que os atletas com maior IMC tiveram menor desempenho tanto no teste de agilidade quanto de teste de potência, o mesmo resultado pode-se observar na Tabela 12 onde o G2 obteve os tempos maiores na realização dos testes.

Nos testes S20, S40 e S80, após a aplicação dos métodos de treinamento, diminuiu o tempo de execução nos três grupos da 2ª coleta em relação à 1ª coleta. O tempo de execução em S20 diminuiu em 17,1% no G1, em 12,8% no G2 e 2,8% no G3, em S40 diminuiu em 14,1% no G1, em 12,2% no G2 e 4,5% no G3 e em S80 diminuiu o tempo em 5,0% no G1, em 11,6% no G2 e 3,9% no G3.

Tabela 13 – Médias e DP dos Testes Motores SV, SH e TC.

GRUPOS	SV (cm)		SH (cm)		VO2 Max (ml/kg.min)	
	Média e DP		Média e DP		Média e DP	
	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª
G1 / Pliométrico	48,6 ±8,96	49,8 ±10,06	217,6 ±38,15	224,2 ±29,04	36,4 ±8,77	38,9 ±6,25
G2 / Isométrico	38,2 ±9,50	41,2 ±9,15	172,2 ±48,87	190,6 ±36,20	25,2 ±6,35	26,5 ±7,05
G3 / Isotônico	46,2 ±12,79	46,8 ±11,52	198,6 ±32,29	209,6 ±37,71	27,2 ±9,60	29,5 ±7,33

Fonte: Produção do próprio autor (2018).

No teste SV, após a aplicação dos métodos de treinamento, houve um aumento na distância nos três grupos da 2ª coleta em relação à 1ª coleta. A distância aumentou em 2,4% no G1, em 7,8% no G2 e 1,2% no G3.

No teste SH houve, após a aplicação dos métodos de treinamento, um aumento na distância nos três grupos da 2ª coleta em relação à 1ª coleta. A distância aumentou em 3,0% no G1, em 10,6% no G2 e 5,5% no G3.

No teste cardiorrespiratório TC, após a aplicação dos métodos de treinamento, houve aumento de VO₂máx nos três grupos da 2ª coleta em relação à 1ª. O VO₂máx aumentou em 6,8% no G1, em 5,1% no G2 e 8,4% no G3 que foi o grupo com maior crescimento percentual.

Tabela 14 – Médias e DP do Teste Motor RAST – Pmáx, Pmin, Pmed, TT e IF.

GRUPOS	RAST Pmáx (w)		RAST Pmin (w)		RAST Pmed (w)		RAST TT (s)		RAST ÍF (%)	
	Média e DP		Média e DP		Média e DP		Média e DP		Média e DP	
	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a
G1 /	395,7	446,5	193,3	260,3	294,1	339,3	41,7	39,5	21,5	16,3
Pliométrico	±101,87	±182,62	±70,06	±94,16	±73,21	±126,77	±4,87	±3,33	±10,62	±3,57
G2 /	407,2	379,3	189,1	221,4	286,7	294,7	47,4	46,8	24,5	15,4
Isométrico	±183,33	±199,62	±121,66	±103,65	±136,85	±146,75	±8,62	±10,06	±14,02	±3,67
G3 /	400,0	369,9	177,7	201,8	278,1	270,7	41,6	41,9	22,7	16,6
Isotônico	±182,02	±207,60	±70,76	±89,49	±125,74	±134,28	±3,88	±4,22	±6,55	±6,02

Fonte: Produção do próprio autor (2018).

No teste RAST Pmáx, o G1 aumentou 12,8%, enquanto que no G2 diminuiu 6,9% e no G3 diminuiu 7,6%. No teste RAST Pmin melhorou após a aplicação dos métodos de treinamento, pois aumentou a Pmin nos três grupos, 34,6% no G1, 17,0% no G2 e 13,5% no G3. No teste RAST Pmed houve variação dos resultados após a aplicação dos métodos de treinamento. A Pmed da 2^a coleta em relação à 1^a coleta no G1 apresentou um aumento de 15,3%, no G2 aumentou em 2,7% e no G3 diminuiu 2,7%. No teste RAST TT variou da 2^a coleta em relação à 1^a coleta, no G1 diminuiu 5,3%, G2 diminuiu 1,3% e no G3 aumentou em 0,7%.

O IF do teste RAST, após a aplicação dos métodos de treinamento, diminuiu nos três grupos da 2^a coleta em relação à 1^a coleta. O IF diminuiu em 24,2% no G1, em 36,2% no G2 e 26,9% no G3.

Nos testes que envolviam corrida de velocidade G1 melhorou em ATC=5%, S20=17,1%, S40=14,1%, S80=5,0%, G2 melhorou em ATC=7,1%, S20=12,8%, S40=12,2%, S80=11,6% e G3 melhorou em ATC=9,7%, S20=2,8%, S40=4,5%, S80=3,9%.

Nos testes envolvendo saltos - SV e SH, após a aplicação dos métodos de treinamento, pois ocorreu um aumento na distância nos três grupos da 2^a coleta em relação à 1^a coleta.

Como os resultados dos testes motores ATC, S20, S40, S80, SV, SH, TC e RAST, observou-se que houveram ligeiras variações após a aplicação dos métodos de treinamento nos três grupos quando comparamos a 2^a coleta em relação à 1^a coleta.

4.2.2 T-teste pareado para os Testes Motores

Com o t-teste pareado foram testadas as seguintes hipóteses:

- Não se rejeita H0: Não há diferença entre as duas amostras (1^a e 2^a coletas); e
- Rejeita H0: Há diferença significativa entre as duas amostras (1^a e 2^a coletas).

Como 1ª análise, no Quadro 5 estão apresentados os resultados do t-teste pareado para os Testes Motores ATC, S20, S40, S80, SV, SH, TC e IF do RAST nos grupos G1, G2 e G3, respectivamente.

Quadro 5 - Resultados do t-teste pareado para os Testes Motores com 3 grupos.

GRUPOS	TESTES MOTORES							
	ATC	S20	S40	S80	SV	SH	TC	IF%
G1	Não se rejeita H0	Rejeita H0	Rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0
G2	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0
G3	Rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0
Não se rejeita H0: Não há diferença entre as duas amostras				Rejeita H0: Há dif. significativa entre as duas amostras				

Fonte: Produção do próprio autor (2018).

O G1 realizou o método de treinamento Pliométrico e apresentou Rejeição à Hipótese H0 nos testes S20 e S40, que são testes de corrida de velocidade onde é necessária a força explosiva de membros inferiores e a repetição cíclica do movimento corporal por um período menor que 10 segundos, caracterizando o uso do sistema metabólico muscular anaeróbico alático ou fosfocreatina-creatina (GUYTON; HALL, 2011).

Os resultados obtidos em G1 são corroborados com os de Jaschke e Navarro (2008) que ao pesquisarem sobre pliometria e o aumento da força muscular explosiva dos membros inferiores em atletas das mais variadas modalidades esportivas, constataram que houve melhoria da força explosiva muscular em atletas de ambos os gêneros, de diversas idades, nos mais variados programas de exercícios pliométricos e nas diversas modalidades esportivas.

Pode-se observar que há tendência para um melhor desempenho do S20 e S40 pelo treinamento pliométrico e validar que o sistema de gerenciamento do treinamento Pliométrico aplicado aos jogadores de FA pesquisados é o método mais apropriado para as atividades de corrida de velocidade de curta duração com tempo menores que 10 segundos.

O G2 realizou o método de treinamento Isométrico e apresentou Rejeição à Hipótese H0 no teste SV, que é um teste de salto estacionado, o qual leva em consideração a força empregada em uma única ação de esforço físico com duração máxima de 2 segundos, caracterizando o uso da força máxima (BOMPA, 2001), sendo 100% do máximo ou uma repetição máxima.

Pode-se afirmar, estatisticamente, que houve melhoria no desempenho do G2 em função do treinamento Isométrico.

Os resultados obtidos em G2 são corroborados por Angleri e Silva (2015) e com Moura et al. (2015), que obtiveram diferença estatística significativas nos testes de salto vertical de sua pesquisa para os métodos com tapete de contato e videogrametria. Observa-se que há tendência para um melhor desempenho do SV pelo treinamento isométrico e pode-se validar que o sistema de gerenciamento do treinamento isométrico aplicado aos jogadores de FA pesquisados é o método mais apropriado para as atividades de salto vertical em repetição única usando a força máxima.

O G3 realizou o método de treinamento Isotônico e apresentou Rejeição à Hipótese H0 nos testes ATC e S80, que são testes de corrida de velocidade prolongada, característica trabalhada no *Circuit training*, onde é necessária a utilizada a “endurance muscular” que é a habilidade do músculo de sustentar o trabalho por um período prolongado, conforme Bompa (2001), caracterizando o uso do sistema metabólico muscular anaeróbico láctico ou glicogênio-ácido láctico, em Guyton e Hall (2011).

Pode-se afirmar, estatisticamente, que houve melhoria no desempenho do G3 em função do treinamento Isotônico em *Circuit training*.

Oliveira et al. (2006) encontraram, em seu estudo, resultados que se assemelham a pesquisa com G3 em relação ao sistema metabólico. Observa-se que há tendência para um melhor desempenho do S80 pelo treinamento isotônico e pode-se validar que o sistema de gerenciamento do treinamento Isotônico aplicado aos jogadores de FA pesquisados é o método mais apropriado para as atividades de corrida de velocidade prolongada.

Com os resultados apresentados no Quadro 5 conclui-se que ao se analisar os testes motores com o t-teste pareado para a divisão em 3 grupos por treinamentos físicos distintos obtém-se resultados estatisticamente significativos em 5 testes, onde as características físicas de cada grupo e o método de treinamento executado implicaram no resultado apresentado.

A partir dos resultados da 1ª análise, foram testados cenários distintos visando analisar os dados coletados.

Como 2ª análise foi feito o t-teste pareado para os Testes Motores ATC, S20, S40, S80, SV, SH, TC e IF do RAST para um único grupo como amostra, formado pelos 15 participantes da pesquisa e no Quadro 6 estão apresentados os resultados.

Quadro 6 - Resultados do t-teste pareado para os Testes Motores com 1 único grupo.

GRUPO	TESTES MOTORES							
	ATC	S20	S40	S80	SV	SH	TC	IF%
G Único	Rejeita H0	Rejeita H0	Rejeita H0	Rejeita H0	Rejeita H0	Rejeita H0	Rejeita H0	Rejeita H0
Não se rejeita H0: Não há diferença entre as duas amostras				Rejeita H0: Há dif. significativa entre as duas amostras				

Fonte: Produção do próprio autor (2018).

Ao analisar os testes motores, pelo t-teste pareado, considerando um único grupo, observamos que todos apresentaram resultados estatisticamente significativos, rejeitando H0, e podemos concluir que o exercício físico regular dentro da proposta feita pela periodização, independentemente dos 3 métodos empregados, apresentou um desempenho satisfatório, assim como nos estudos de Aguiar et al. (2016), Dias et al. (2005), Durigan et al. (2013), Jaschke e Navarro (2008), Moura et al. (2015) e Oliveira et al. (2006).

Houve resultado expressivo porque com a amostra em um único grupo com 15 participantes, diminui-se a heterogeneidade da amostra, diminuiu-se o desvio padrão e equalizou-se as médias dos testes motores, apesar de não haver mudança do período de realização da pesquisa, as 8 semanas de atividade física mostraram-se suficientes para apresentarem resultados estatisticamente significativos.

Como 3ª análise foi feito o t-teste pareado para os Testes Motores ATC, S20, S40, S80, SV, SH, TC e IF do RAST para 3 grupos de 5 participantes de acordo com o IMC, sendo considerado os valores máximos e mínimos obtidos na amostra como referência para esta divisão. Os resultados então apresentados no Quadro 7.

Quadro 7 - Resultados do t-teste pareado para os Testes Motores com 3 grupos de IMC.

GRUPOS / IMC	TESTES MOTORES							
	ATC	S20	S40	S80	SV	SH	TC	IF%
GA / IMC de 19,0 a 22,9	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0
GB/ IMC de 23,0 a 31,5	Não se rejeita H0	Rejeita H0	Não se rejeita H0	Rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0
GC/ IMC de 31,6 a 44,5	Rejeita H0	Rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0
Não se rejeita H0: Não há diferença entre as duas amostras				Rejeita H0: Há dif. significativa entre as duas amostras				

Fonte: Produção do próprio autor (2018).

Analisando o Quadro 7 observa-se que os resultados se aproximam do Quadro 5, pois a divisão da amostra, pequena em cada grupo e com características físicas e de desempenho heterogêneas, compromete o resultado que se apresentou estatisticamente significativo em apenas 4 testes, com GB/ IMC de 23,0 a 31,5 em S20 e S80 e GC/ IMC de 31,6 a 44,5 em S20 e S40. O grupo com a faixa de IMC mais baixa da amostra, GA / IMC de 19,0 a 22,9, não apresentou resultados estatisticamente significativos,

Como 4ª análise foi feito o t-teste pareado para os Testes Motores ATC, S20, S40, S80, SV, SH, TC e IF do RAST para 2 grupos, 7 e 8 participantes, de acordo com a faixa do IMC, sendo considerado os valores máximos e mínimos obtidos na amostra como referência para esta divisão. Os resultados então apresentados no Quadro 8.

Quadro 8 - Resultados do t-teste pareado para os Testes Motores com 2 grupos de IMC.

GRUPOS	TESTES MOTORES							
	ATC	S20	S40	S80	SV	SH	TC	IF%
GE / IMC de 19,0 a 24,9	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Rejeita H0
GF/ IMC de 25,0 a 44,5	Rejeita H0	Rejeita H0	Rejeita H0	Não se rejeita H0	Rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0
Não se rejeita H0: Não há diferença entre as duas amostras				Rejeita H0: Há dif. significativa entre as duas amostras				

Fonte: Produção do próprio autor (2018).

Ao analisar o Quadro 8 observa-se que os resultados estatisticamente significativos representam 37,5% dos testes realizados, demonstrando que o exercício físico regular dentro da proposta feita pela periodização, independentemente do método empregado, apresentou um desempenho satisfatório nos testes nos grupos GE / IMC de 19,0 a 24,9 em S40 e %IF e GF/ IMC de 25,0 a 44,5 em ATC, S20, S40 e SV.

Como 5ª análise foi feito o t-teste pareado para os Testes Motores ATC, S20, S40, S80, SV, SH, TC e IF do RAST para 3 grupos de 5 participantes de acordo com o IAC, sendo considerado os valores máximos e mínimos obtidos na amostra como referência para esta divisão. Os resultados então apresentados no Quadro 9.

Quadro 9 - Resultados do t-teste pareado para os Testes Motores com 3 grupos de IAC.

GRUPOS	TESTES MOTORES							
	ATC	S20	S40	S80	SV	SH	TC	IF%
GJ / IAC de 22,0 a 27,0	Não se rejeita H0	Rejeita H0	Rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Rejeita H0	Não se rejeita H0
GK / IAC de 27,1 a 31,5	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Rejeita H0
GL / IAC de 31,6 a 52,0	Rejeita H0	Rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0
Não se rejeita H0: Não há diferença entre as duas amostras				Rejeita H0: Há dif. significativa entre as duas amostras				

Fonte: Produção do próprio autor (2018).

O Quadro 9 apresenta resultados semelhante ao Quadro 5, pois a divisão da amostra, compromete o resultado, que se apresentou estatisticamente significativo em apenas 7 testes, GJ / IAC de 22,0 a 27,0 em S20, S40 e TC, GK/ IAC de 27,1 a 31,5 em %IF e GL/ IAC de 31,6 a 52,0 em ATC, S20 e SV.

Foi feita a 6ª análise com t-teste pareado para os Testes Motores ATC, S20, S40, S80, SV, SH, TC e IF do RAST para 2 grupos, 7 e 8 participantes, de acordo com o IAC, sendo considerado os valores máximos e mínimos obtidos na amostra como referência para esta divisão. Os resultados então apresentados no Quadro 10.

Quadro 10 - Resultados do t-teste pareado para os Testes Motores com 2 grupos de IAC.

GRUPOS	TESTES MOTORES							
	ATC	S20	S40	S80	SV	SH	TC	IF%
GM / IAC de 22,0 a 29,9	Rejeita H0	Não se rejeita H0	Rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Rejeita H0
GN / IAC de 30,0 a 52,0	Não se rejeita H0	Rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Rejeita H0	Não se rejeita H0	Rejeita H0	Não se rejeita H0
Não se rejeita H0: Não há diferença entre as duas amostras				Rejeita H0: Há dif. significativa entre as duas amostras				

Fonte: Produção do próprio autor (2018).

Ao analisar o Quadro 10 nota-se que os resultados se assemelham ao Quadro 8, onde temos, estatisticamente significativos, 37,5% dos testes realizados, demonstrando mais uma vez, que o exercício físico regular dentro da proposta feita pela periodização, independentemente do método empregado, apresentou um desempenho satisfatório nos testes, GM / IAC de 22,0 a 29,9 em ATC, S40 e %IF e GN / IAC de 30,0 a 52,0 em S20, SV e TC.

E finalizando os cenários foi feita a 7ª análise com t-teste pareado para os Testes Motores ATC, S20, S40, S80, SV, SH, TC e IF do RAST para 2 grupos de acordo com o gênero (9 homens e 6 mulheres) e os resultados então apresentados no Quadro 11.

Quadro 11 - Resultados do t-teste pareado para os Testes Motores com 2 grupos de gênero.

GRUPOS	TESTES MOTORES							
	ATC	S20	S40	S80	SV	SH	TC	IF%
G Masculino	Rejeita H0	Rejeita H0	Rejeita H0	Rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0
G Feminino	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Rejeita H0	Não se rejeita H0	Não se rejeita H0	Rejeita H0
Não se rejeita H0: Não há diferença entre as duas amostras				Rejeita H0: Há dif. significativa entre as duas amostras				

Fonte: Produção do próprio autor (2018).

Identificamos no Quadro 11, semelhança aos Quadros 8 e 10, onde 37,5% dos testes realizados apresentam resultados estatisticamente significativos, G Masculino em ATC, S20, S40 e S80 e o G Feminino em SV e %IF, ou seja, há uma maior expressão do desempenho de força nos homens comparado com as mulheres. Guyton e Hall (2011) confirmam este resultado ao analisarem a divisão por gênero no esporte. Eles afirmam que para mulheres atletas aplicam-se os mesmos princípios fisiológicos que para homens, exceto para diferenças quantitativas causadas por diferenças no tamanho corporal, composição corporal e na presença ou ausência do hormônio sexual masculino testosterona e os valores para força muscular em mulheres atletas variam entre dois terços e três quartos dos valores observados em homens.

Com a análise destes cenários, conclui-se que houve diferença estatística significativa em todos os testes ao avaliar-se a amostra como 1 único grupo, quando dividimos em 2 grupos por IMC, IAC ou gênero houve diferença em 37,5% dos testes motores e há diferença em 7 testes quando dividimos a amostra em 3 grupos por IAC, em 5 testes por método de treinamento e em 4 testes quando a divisão é por IMC.

Esse resultado afirma que a atividade física regular está diretamente ligada ao desempenho nos testes motores, independente de qual método foi utilizado e quanto menor o grupo, os resultados estatisticamente significativos são reduzidos, por se tratarem de amostras pequenas e heterogêneas.

Com os resultados pode-se observar que há tendência para um melhor desempenho do S20 e S40 no treinamento pliométrico, do SV no treinamento isométrico e do ATC e S80 no

treinamento isotônico e pode-se validar o sistema de gerenciamento do treinamento mais apropriado para cada grupo.

O perfil antropométrico das médias dos grupos (Tabela 10 e Figura 5, p. 60), com G1, G2 e G3 em Endomorfo-mesomorfo, pode ter influenciado nos resultados dos testes motores.

O alto IMC, alto IAC em G2 (Tabela 6, p. 57), e alto %GC de G2 (Tabela 8, p. 58), também podem ter influenciado nos resultados dos testes motores.

Acredita-se que o desempenho do G2 no SV se deve ao fato de ter ocorrido a regularidade da atividade física, proporcionada pela periodização do método de treinamento, além de haver o nivelamento do condicionamento físico dos participantes.

G1 e G3, que possuem baixo IMC, baixo IAC e baixo %GC (Tabela 6, p. 57 e Tabela 8, p.58), apresentaram rendimento estatístico dos testes motores que usam velocidade e potência por um período de tempo entre 3 e 10 segundos.

Schramm et al. (2017) encontraram resultados semelhantes em seus estudos com atletas de pentatlo militar feminino do exército, onde o grupo formado pelas atletas com os maiores valores de massa livre de gordura e circunferência muscular do braço, bem como menores valores de soma de dobras cutâneas e percentual de gordura, pertenciam ao grupo de melhores atletas quanto a rendimento nas provas.

Spartali et al. (2014) também encontraram resultados semelhantes em sua pesquisa com 868 cadetes masculinos da Academia do Exército Helênico onde foi demonstrado que os cadetes que pertenciam a grupos com IMC e %GC menores tiveram uma vantagem em seu desempenho durante os testes motores. O %GC foi apresentado como um preditor mais preciso do que o IMC e as razões de chance para os testes revelaram associações interessantes entre o %GC dos cadetes e sua probabilidade de realizar tarefas específicas, o que pode ajudar a melhorar o desempenho.

Como contribuição desta pesquisa, há que se considerar a evolução do desempenho em função do gerenciamento da periodização do treinamento pelos métodos preditos, pois houve melhoria em todos os testes após o gerenciamento.

O treinamento físico proposto dividiu a amostra em três grupos, utilizando o método de treinamento pliométrico para o G1, isométrico para o G2 e isotônico em forma de *Circuit training* para o G3, onde foram realizadas três sessões de treinamento semanal (semana 1 a 8), com 40 minutos de duração em cada sessão.

Foi identificado resultado semelhante no estudo de Durigan et al. (2013) quando analisaram os efeitos do treinamento pliométrico de 10 semanas sobre a potência de membros inferiores e a velocidade em 11 tenistas da categoria juvenil constataram que o grupo que

sofreu a intervenção apresentou diferenças entre o pré e pós-teste para todas as variáveis, diferentemente do grupo controle. E entre o grupo controle e o de intervenção, verificou-se que, no pré-teste, não houve diferença entre as variáveis, constatando que a utilização do treinamento pliométrico induziu a adaptações importantes no desempenho dos sujeitos acompanhados.

Vemos também em Dias et al. (2005) em seu estudo “Impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de homens e mulheres”, onde avaliaram 23 homens e 15 mulheres, moderadamente ativos, que foram submetidos a um programa de treinamento com pesos, onde houve aumentos na força muscular, em ambos os sexos, sugerindo que o período de oito semanas de treinamento com pesos parece ser suficiente para promover modificações significantes na força muscular de homens e mulheres, em diferentes segmentos corporais.

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

Com esta pesquisa consegue-se responder à questão da pesquisa: Qual a variação de força muscular dos membros inferiores em atletas amadores praticantes de FA após serem submetidos a periodização de treinamento de força através dos métodos de treinamento isotônico, isométrico e pliométrico e sua relação com o perfil antropométrico dos participantes?

Identifica-se o perfil antropométrico usando a Técnica Somatotípica de Heath-Carter, onde os valores médios dos participantes mostram que os mesmos estão concentrados em Endomorfo-Mesomorfo, fator que pode influenciar no seu desempenho esportivo dependendo das funções que são exigidas em sua prática de jogo.

Os dados de IMC e IAC obtidos nesta pesquisa demonstram que os dois índices podem ser utilizados, guardadas as devidas restrições anatômicas, vida esportiva, condições ambientais e fatores motivacionais para a prática de atividade física como índices para identificar a condição física do pesquisado. Os participantes apresentaram IMC e IAC variando de faixa recomendável até obesidade III, distribuídos heterogeneamente nos três grupos.

Os participantes foram avaliados por testes motores e constata-se que quando a amostra é analisada como um grupo único, incluindo todos os participantes, obteve-se diferença estatística significativa em todos os testes motores demonstrando a eficiência do treinamento físico. Esse resultado afirma que a atividade física regular está diretamente ligada ao desempenho nos testes motores, independente de qual dos 3 métodos foi utilizado.

Quando dividimos em 2 grupos por IMC, IAC ou gênero houve diferença estatística em 37,5% dos testes motores, e em poucos testes quando dividimos a amostra em 3 grupos por método de treinamento, IMC ou IAC, porque à medida que a amostra é dividida perdemos os resultados estatisticamente significativos por ser uma amostra pequena e heterogênea.

Na análise com a divisão em 3 grupos por método de treinamento, com o gerenciamento da periodização dos treinamentos pliométrico, isométrico e isotônico propostos com duração de 8 semanas, somente apresentaram diferença estatística significativa G1 em S20 e S40, G2 em SV e G3 em ATC e S80.

Com os resultados observa-se que há tendência para um melhor desempenho do S20 e S40 no treinamento pliométrico, do SV no treinamento isométrico e do ATC e S80 no treinamento isotônico e pode-se validar o sistema de gerenciamento do treinamento mais apropriado para cada grupo.

Os resultados desta pesquisa condizem com outras pesquisas sobre o mesmo assunto e deve-se prosseguir na busca de novas pesquisas sobre esta temática considerando que existe a necessidade da produção de mais pesquisas envolvendo outras variáveis, outras amostras e outras populações. Sugere-se replicar esta pesquisa em uma amostra maior e com características homogêneas.

Como fatores limitantes identifica-se a falta de homogeneidade da amostra, provocada por haver um desequilíbrio entre o número de homens, 9, e de mulheres, 6. Houve a distribuição das 6 mulheres entre os 3 grupos com 2 mulheres em G1, 2 em G2 e 2 em G3. Além disso, no início da pesquisa havia um número maior de participantes que foram excluídos por não apresentarem frequência regular aos treinamentos da pesquisa.

Conclui-se que o perfil antropométrico pode influenciar no desempenho esportivo, dependendo das funções que são exigidas em sua prática de jogo, que o período de 8 semanas de treinamento físico generalizado é suficiente para haver ganho de força nos membros inferiores em jogadores amadores de FA e é possível validar um sistema de gerenciamento do treinamento mais apropriado para cada grupo estudado.

Para trabalhos futuros sugere-se: desenvolvimento de um *software* específico para gerenciamento do treinamento físico, investigar novos parâmetros fisiológicos, realização por um período de 12 semanas, realização com uma amostra maior e homogênea, separa a amostra por posição de jogo, pesquisar em grupos masculino e feminino separadamente e replicar a pesquisa com uma equipe de FA profissional.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE - ACSM. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2014.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE - ACSM. **Manual do ACSM para avaliação da aptidão física relacionada à saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

AGUIAR, R. A. D. et al. A influência de variáveis aeróbias e anaeróbias no teste de “sprints” repetidos. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 553-563. jul./set. 2016.

ANGLERI, V.; SILVA, F. O. C. Respostas neuromorfológicas referentes a um protocolo de treino resistido com ênfase na ação muscular isométrica. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 9, n. 51, p. 31-39, jan./fev. 2015.

ARAÚJO, A. G. S. et al. Avaliação da força de membros inferiores em jogadores de futebol americano através do hop test single. **Cinergis**, Santa Cruz do Sul, v. 10, n. 1, p. 23-28, jan./jun. 2009.

BARBANTI, V. J. Manifestações da força motora no esporte de rendimento. In: _____. **Esporte e atividade física**. São Paulo: Manole, 2002.

BARBANTI, V. J. **Treinamento físico: bases científicas**. 3.ed. São Paulo: CLR Balieiro Editores LTDA, 2001.

BERGMAN, R. N. et al. A better index of body adiposity. **Obesity**, Silver Spring, v. 19, n. 5, p. 1083-1089, 2011.

BOMPA, T. O. **A periodização no treinamento esportivo**. São Paulo: Manole, 2001.

BOMPA, T. O.; CORNACCHIA, L. J. **Treinamento de força consciente: estratégias para ganho de massa muscular**. São Paulo: Phorte, 2000.

BOYLE, M. **Avanços no treinamento funcional**. Porto Alegre: Artmed, 2015.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE FUTEBOL AMERICANO – CBFA. **Cadastro nacional de clubes**. Disponível em: <<https://cbfabrasil.com.br/cbfa/clubes/index#>>. Acesso em: 30 jun. 2018.

COLEDAM, D. H. C. et al. Relação dos saltos vertical, horizontal e sêxtuplo com a agilidade e velocidade em crianças. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 43-53, mar. 2013.

COMACHIO, J. et al. Desempenho anaeróbio e características antropométricas de jogadores de futebol americano de uma equipe Brasileira. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, n. 51. p. 72-80, jan./fev. 2015.

CONDELLO, G. et al. Assessment of sprint and change-of-direction performance in College Football Players. **International Journal of Sport Physiology and Performance**, Champaign, v. 8. n. 2. p. 211-212, 2013.

COOPER, K. H. A means of assessing maximal oxygen intake: correlation between field and treadmill testing. **JAMA**, Chicago, v. 3, n. 203, p. 201-204, 1968.

COOPER, K. H. **O programa aeróbio para o bem-estar total: exercícios, dietas equilíbrio emocional**. 3.ed. Rio de Janeiro: Nórdica, 1982.

CORTEZ, P. J. O. et al. Protocolos de avaliação da força muscular isométrica. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 12., ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 8., 2008, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2008.

COSTA, R. F. **Composição corporal: teoria e prática da avaliação**. São Paulo: Manole, 2001.

DIAS, J. et al. Aplicabilidade do índice adiposidade corporal na estimativa do percentual de gordura de jovens mulheres brasileiras. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 20, n.1, p. 17-20, jan./fev. 2014.

DIAS, R. M. R. et al. Impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de homens e mulheres. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 224-228, jul./ago. 2005.

DURIGAN, J. Z. et al. Efeitos do treinamento pliométrico sobre a potência de membros inferiores e a velocidade em tenistas da categoria juvenil. **Revista de Educação Física/UEM**, Maringá, v. 24, n. 4, p. 617-626, out./dez. 2013.

FELIX, G. S. et al. Estudo comparativo da capacidade cardiorrespiratória de ingressantes nas forças armadas em cinco regiões do Brasil. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 10, n. 57, p. 149-154, jan./fev. 2016.

FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GORLA, J. I. et al. Composição corporal e perfil somatotípico de atletas da seleção brasileira de futebol de 5. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Brasília, v. 39, n. 1, p. 79-84, 2017.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. P. G. **Manual prático para avaliação em educação física**. São Paulo: Manole, 2006.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 12.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

HAMILL, J. et al. **Bases biomecânicas do movimento humano**. 4.ed. São Paulo: Manole, 2016.

HEATH, B. H.; CARTER, J. E. L. A modified somatotype method. **American Journal of Physical Anthropology**, Cambridge, v. 27. p. 57-74. 1967.

HESPANHOL, J. E. et al. Sensibilidade e especificidade do diagnóstico de desempenho da força por diferentes testes de saltos verticais em futebolistas e voleibolistas na puberdade. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 19, n. 5, p. 367-370, out. 2013.

HOWLEY, E. T. **Manual de condicionamento físico**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional de saúde**: manual de Antropometria. Rio de Janeiro, 2013.

JASCHKE, C.; NAVARRO, F. Pliometria e o aumento da força muscular explosiva dos membros inferiores em atletas das mais variadas modalidades esportivas. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 2, n. 12, p. 653-662, nov./dez. 2008.

KIN-ISLER, A. et al. The relationship between anaerobic performance, muscle strength and sprint ability in American football players. **Isoskinetics and Exercise Science**, Amsterdã, v. 16, n. 2, p. 87-92, 2008.

LEITE FILHO, M. A. A.; LUCENA, P. H. M. Características antropométricas e de aptidão física de jogadores de futebol americano de João Pessoa-Paraíba. **Pesquisa e extensão**: Unipê, João Pessoa, 2018.

LOPES, C. R. et al. Efeito do intervalo entre sessões de exercício de força sobre o desempenho neuromuscular. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 20, n. 5, p. 402-405, out. 2014.

MACHADO, F. A.; DENADAI, B. S. Influência das variáveis antropométricas nas respostas cardiorrespiratórias de crianças durante o esforço. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Santa Catarina, v. 13, n. 5, p. 378-383, 2011.

MELLO, C.H.P.; TURRIONI, J.B. **Metodologia de pesquisa-estratégias, métodos e técnicas para pesquisa científica em engenharia de produção**. Universidade Federal de Itajubá, Programa de Pós-Graduação, Itajubá, 2012.

MONTEIRO, A.; LOPES, C. **Periodização esportiva**: estruturação do treinamento. 2.ed. Bahia: AG, 2015.

MONTEIRO, W. D. **Personal training**: manual para avaliação e prescrição de condicionamento físico. 4.ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2004.

MOURA, F. A. et al. Concordância e correlação entre três métodos distintos para quantificação da altura do salto vertical. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 1, n. 29, p. 25-34, jan./mar. 2015.

NATIONAL FOOTBALL LEAGUE- NFL. **Scouting combine**. Disponível em: <<https://www.nfl.com>>. Acesso em: 30 jun. 2018.

NATIONAL INSTITUTE OF DIABETES AND DIGESTIVE AND KIDNEY DISEASES NIDDK. Understanding adult obesity. **National Institute of Health**, Bethesda, n. 94-3680, 1993.

OLIVEIRA, F. R. et al. Testes de pista para avaliação da capacidade láctica de corredores velocistas de alto nível. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 99-102, mar./abr. 2006.

OLIVEIRA, L. F. et al. Perfil antropométrico e funcional de velejadores da classe "Optimist". **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 173-179, mar. 2011.

PEIXOTO, G. F. et al. Correlação entre composição corporal, potência e agilidade das jogadoras de handebol da cidade de Americana - SP. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 10, n. 61, p. 679-683, set./out. 2016.

PEREIRA, P. C. et al. Efeitos do treinamento funcional com cargas sobre a composição corporal: Um estudo experimental em mulheres fisicamente inativas. **Motricidade**, Ribeira de Pena, v.8, n.1, p. 42-52, 2012.

PETREÇA, D. R. et al. Comparação da composição corporal de atletas profissionais de futsal e futebol de campo. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, São Paulo, v.9. n. 33, p. 180-189, maio/ago. 2017.

PIRES, G. P. et al. Efeitos de 14 semanas de treinamento de força com periodização linear e ondulatória diária nas variáveis cinemáticas de jovens atletas de natação competitiva. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Brasília, v. 39, n. 3, p. 291-298, 2017.

PRESTES, J. et al. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. 2.ed. São Paulo: Manole, 2016.

ROSA, A. P.; ZANETTI, H. R. Perfil antropométrico e aptidão cardiorrespiratória de atletas adolescentes de natação da cidade de Araguari - MG. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 11, n. 65, p. 254-260, mar./abr. 2017.

ROSEGUINI, A. Z. et al. Determinações e relações dos parâmetros anaeróbios do RAST, do limiar anaeróbio e da resposta lactacidêmica obtida no início, no intervalo e ao final de uma partida oficial de handebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 46-50, 2008.

SCHRAMM, F. F. et al. Atletas de pentatlo militar feminino com melhor composição corporal apresentam melhor desempenho na modalidade. **Journal of Physical Education**, Maringá, v. 28, n. 2806, 2017.

SCOPUS. **Base de dados bibliográficos**. Disponível em: <<https://www.scopus.com/>>. Acesso em: 3 abr. 2018.

SEGHEO, W. et al. Fatores associados e índice de adiposidade corporal (IAC) em adultos: estudo de base populacional. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 23, p. 773-783, 2018.

SOUSA, E. N.; NUNES, F. B. Análise aguda da força máxima após treinamento aeróbico. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 8, n. 49, p. 680-685, set./out. 2014.

SOUSA, N. M. F. et al. Perfil antropométrico e aeróbio de jogadoras de uma equipe de rugby sevens: diferença entre posições táticas. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 10, n. 58, p. 282-289, mar./abr. 2016.

SOUZA, V. C. et al. Motivação de atletas brasileiros de futebol americano. **Lecturas Educación Física y Deportes**, Buenos Aires, v. 20, n. 211, dez. 2015.

SPAGNUOLO, D. L. et al. Avaliação da simetria e descarga de peso entre os membros inferiores de atletas de futebol da categoria de base. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 19, n. 6, nov./dez.2013.

SPARTALI, I. et al. Body fat percentage and body mass index as predictors of cadets' physical performance. **The Open Sports Sciences Journal**, Sharjah, v. 7, p. 53-59, 2014.

TRITSCHLER, K.A. **Medida e avaliação em educação física e esportes de Barrow and McGee**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2003.

WEINECK, J. **Biologia do esporte**. São Paulo: Manole, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Preventing and managing the global epidemic of obesity**. Geneva: World Health Organization Consultation of Obesity, 1997.

GLOSSÁRIO

Antropometria. Técnicas de mensuração do corpo humano.

Composição corporal. Componente da aptidão física, quantidades absolutas e relativas dos tecidos muscular, ósseo e adiposo que compõem a massa corporal.

Consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx). Taxa máxima de utilização de oxigênio dos músculos durante exercício aeróbico.

Contração concêntrica. Tipo de contração muscular dinâmica em que o músculo encurta à medida que exerce tensão.

Contração excêntrica. Tipo de contração muscular no qual o músculo alonga à medida que produz tensão para resistir à gravidade ou desacelerar determinado segmento corporal em movimento.

Contração isocinética. Se dá por meio da utilização de um aparelho denominado “Dinamômetro Isocinético”, onde o indivíduo realiza um esforço muscular máximo ou submáximo que se acomoda à resistência do aparelho. A contração ocorre em uma velocidade angular constante, permitindo mensurar a força aplicada pelo músculo em toda a amplitude articular do movimento.

Contração isométrica. Tipo de contração muscular no qual não há movimento articular visível, contração estática.

Contração isotônica. Tipo de contração muscular que produz movimento articular visível, contração dinâmica.

Dobra cutânea. Medida da espessura de duas camadas de pele e da gordura subcutânea adjacente.

Ectomorfo. Tipo físico onde predominam os ossos sobre o tecido adiposo e os músculos, com características físicas de ossos pouco densos, peitoral plano, ombros curtos, corpo magro, dificuldades para ganhar peso e metabolismo rápido.

Endomorfo. Tipo físico que possuem maior quantidade de tecido adiposo em relação aos músculos e aos ossos, com características físicas de corpo com forma arredondada, ganho de músculos e gorduras facilmente, físico grande, dificuldade para perder gordura.

Estadiômetro. Instrumento utilizado para a medida da estatura.

Índice de Adiposidade Corporal (IAC). Método desenvolvido por cientistas americanos que usa as medidas do quadril para medir o percentual de gordura de uma pessoa.

Índice de Massa Corporal (IMC). Medida internacional usada para calcular se uma pessoa está no peso ideal.

Massa corporal magra (MCM). Todas as substâncias químicas e tecidos livres de lipídeo residuais no corpo, incluindo músculos, água, ossos, tecidos conjuntivos e órgãos internos.

Mesomorfo. Tipo físico onde predominam os músculos sobre o tecido adiposo e os ossos, com características físicas de tipo físico atlético, corpo forte, músculos definidos, padrão de corpo de forma retangular, facilidade para ganhar músculos e também ganham gordura com uma certa facilidade.

Percentual de Gordura Corporal (%GC). Massa de gordura expressa.

Peso de Gordura (PG). Medida da massa de tecido adiposo de um ser humano.

Peso Extra (PE). Medida relacionada aos componentes viscerais e líquidos do corpo humano.

Peso Ideal (PI). Massa recomendada considerando a relação estatura e massa corporal.

Plicômetro. Instrumento utilizado para medir a espessura do tecido adiposo subcutâneo.

Resistência cardiorrespiratória. Capacidade do coração, dos pulmões e do sistema circulatório de fornecer oxigênio e nutrientes para os músculos trabalharem eficientemente.

Risco Relação Cintura Quadril (RRCQ). Medida usada para estimar risco à saúde usando as medidas das circunferências da cintura e do quadril.

Running-based Anaerobic Sprint Test (RAST). Teste físico utilizado para medir o esforço anaeróbio de um indivíduo.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

(continua)

Atletas amadores de futebol americano

Título do projeto: Gerenciamento dos treinamentos isotônico, isométrico e pliométrico para identificar a variação de força muscular dos membros inferiores de atletas amadores de futebol americano.

Nome do Pesquisador: Marcello da Silva Soares.

Nome do Orientador: Prof. Dr. Antonio Wagner Forti.

Nome do Coorientador: Prof. Dr. José Elias Tomazini.

Instituição/Departamento: Universidade Estadual Paulista – UNESP/FEG

Telefone para contato: (95) 991759832 Marcello da Silva Soares

Local da coleta de dados: Boa Vista/RR

Prezado (a) Senhor (a),

Eu, Marcello da Silva Soares, aluno do programa de pós-graduação em Engenharia de Produção da UNESP/FEG, venho através deste convidá-lo (a) a participar da pesquisa que possui como tema: **Gerenciamento dos treinamentos isotônico, isométrico e pliométrico para identificar a variação de força muscular dos membros inferiores de atletas amadores de futebol americano**, a qual tem a finalidade de: **Promover por meio de um programa de gerenciamento dos métodos de treinamento isotônico, isométrico e pliométrico a quantificação da variação de força muscular dos membros inferiores em atletas amadores de FA e relacionar com o perfil antropométrico dos mesmos.**

1. A participação é voluntária. Caso você aceite participar da pesquisa, serão feitas duas coletas de medidas antropométricas e de teste motores com um intervalo de oito semanas entre as mesmas e será feito o gerenciamento da periodização de treinamento físico utilizando os métodos de treinamento isotônico, isométrico e pliométrico por oito semanas.
2. Medidas antropométricas a serem coletadas: Massa Corporal, Estatura, as Dobras Cutâneas Tricipital, Subescapular, Abdominal, Coxa, Perna Medial, Peitoral, Bicipital, Axilar Média, Supra Ilíaca e Supra Espinal, os Diâmetros Biepicondilar do Úmero e Biepicondilar do Fêmur, e os Perímetro Abdominal, Cintura, Quadril, Braço Flexionado Tenso, Antebraço, Coxa e Perna Medial
3. Testes motores a serem aplicados: Agilidade em Três Cones (ATC), Sprint de 20 metros (S20), Sprint de 40 metros (S40), Sprint de 80 metros (S80), Salto Vertical (SV), Salto Horizontal (SH), Teste de Cooper (TC) e *Running-based Anaerobic Sprint Test* (RAST).
4. Os riscos para os participantes desta pesquisa são inerentes aos processos relacionados a execução da mesma, sendo riscos de desconforto físico, ao ser submetido a avaliação antropométrica, de dor muscular na realização dos testes motores e de estafa física quando da realização do treinamento físico. E para minimizar os riscos, o pesquisador garantirá a privacidade do avaliado, assegurará a proteção ao limite físico do participante e oferecerá as condições de realização e descanso apropriado nas atividades físicas, ficará atento aos sinais verbais e não verbais de desconforto além de realizar a supervisão técnica em todos os momentos da pesquisa.
5. Os benefícios para os participantes desta pesquisa será identificar seu biótipo físico, acompanhamento de um profissional qualificado para auxiliar na melhoria da condição física inicial, participação em atividade física regular e aprimoramento pessoal de conhecimentos relacionados a atividade física visando o aprimoramento físico.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE


(conclusão)

6. Cada processo será informado e esclarecido pelo pesquisador, onde você pode fazer qualquer pergunta sobre a pesquisa.
7. O pesquisador responsável suspenderá a pesquisa imediatamente ao perceber riscos ou danos à saúde do sujeito participante da pesquisa.
8. Apenas o pesquisador e orientadores envolvidos neste projeto terão acesso às informações prestadas.
9. O resultado da pesquisa (total ou parcial) será utilizado apenas para uso cultural e científico (artigos, *papers*, vídeos, revistas, livros, monografia, dissertação, tese). Todas as informações prestadas serão devidamente respeitadas quanto à sua autoria. Dou a garantia de que o interesse é científico sem intenção de promover ou macular a imagem de quem quer que seja.
10. Não há nenhum fim lucrativo para a sua participação na pesquisa, tendo a pretensão apenas de desenvolver o trabalho de pesquisa. Sendo assim, sua participação será espontânea e gratuita. Informo, ainda, que a qualquer momento você poderá desistir da participação da mesma.
11. Após ler e receber explicações sobre a pesquisa, você tem o direito de:
12. Receber resposta a qualquer pergunta e esclarecimento sobre os procedimentos, riscos, benefícios e outros relacionados à pesquisa;
13. Retirar o consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo;
14. Não ser identificado e ser mantido o caráter confidencial das informações relacionadas à privacidade.
15. Após ler este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e aceitar participar do estudo, solicito a assinatura do mesmo em duas vias, ficando uma em seu poder. Qualquer informação adicional ou esclarecimentos acerca deste estudo poderá ser obtido junto à MARCELLO DA SILVA SOARES, por meio do número de telefone (095) 991759832, e-mail: marcello.soares@ifrr.edu.br ou no endereço Av. Glaycon de Paiva, 2496 – Pricumã, Boa Vista - RR CEP: 69.303-340, IFRR/CBV/Coordenação de Educação Física.

Eu, _____ concordo que ficaram claros para mim quais são os propósitos da pesquisa, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que a minha participação é isenta de quaisquer despesas e que tenho garantia do acesso aos resultados e de esclarecer minhas dúvidas a qualquer tempo. Concordo voluntariamente em participar desta pesquisa e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidade ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido. Declaro que recebi uma via desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Boa Vista/RR, ___ de _____ de _____.
Assinatura do (a) Participante
Assinatura do Pesquisador responsável

APÊNDICE B – FICHA DE ANAMNESE

 <small>MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS Campus Belo Horizonte</small> MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Mestrando: Marcello da Silva Soares ANAMNESE			
Nome:		Sexo:	Celular:
Data Nasc:	Idade: anos	Email:	
Endereço:			Bairro:
Complem:	Cidade:	UF:	CEP:
Etnia:	<input type="checkbox"/> Branco	<input type="checkbox"/> Negro	<input type="checkbox"/> Hispânico
Alguma doença na família nos últimos anos?			
Alguma doença pessoal nos últimos anos?			
Possui alguma restrição à prática de Atividade Física?			
Foi submetido a algum tipo de cirurgia?			
Possui algum tipo de alergia?			
Sofreu algum acidente ou lesão ósteo-muscular?			
Utiliza algum tipo de medicamento?			
Ultimamente tem sentido dores no corpo?			
Tem ou teve hábito de fumar?			
Está em dieta para perder ou ganhar peso?			
Pratica alguma Atividade Física atualmente? Qual(is)?:			
Outras ocorrências:			
Objetivo	<input type="checkbox"/> Condicionamento Físico	<input type="checkbox"/> Prep. Especial p/ Esportes	<input type="checkbox"/> Convívio Social
	<input type="checkbox"/> Saúde	<input type="checkbox"/> Terapêutica	<input type="checkbox"/> Lazer
			<input type="checkbox"/> Combate ao Stress
			<input type="checkbox"/> Estética
Observações:			
Data: ____ / ____ / ____		Data: ____ / ____ / ____	
_____ Marcello da Silva Soares Mestrando Pesquisador		_____ Participante	

APÊNDICE C –PAR-Q



MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Mestrando: Marcello da Silva Soares

PAR Q

1 – Seu médico já disse que você possui um problema cardíaco e recomendou atividades físicas apenas sob supervisão médica?

2 – Você tem dor no peito provocada por atividade física?

3 – Você sentiu dor no peito no último mês?

4 – Você já perdeu a consciência em alguma ocasião ou sofreu alguma queda em virtude de tontura?

5 – Você tem algum problema ósseo ou articular que poderia agravar-se com a prática de atividade física?

6 – Algum médico já lhe prescreveu medicamento para pressão arterial ou para coração?

7 – Você tem conhecimento, por informação médica ou pela própria experiência, de algum motivo que poderia impedi-lo de participar de atividades físicas sem supervisão médica?


Data: ____/____/____

Marcello da Silva Soares
Pesquisador


Data: ____/____/____

Participante

APÊNDICE D – FICHA DE AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

 <small>MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RORAIMA Campus Boa Vista</small>									
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Mestrando: Marcello da Silva Soares									
AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA									
Participante:									
Data de Coleta			Data de Nascimento			IDADE (anos)			
SEXO	Peso (kilos)	Estatura (metros)	IMC			IAC			
Dobras Cutâneas (mm)									
Tríceps	Subescapular	Abdominal	Coxa Média	Pant. Medial	Peitoral	Bíceps	Axilar-média	Supra Iliaca	Supra Espinal
Protocolos para %G				Índices para Guedes 3 dobras (kg)					
Guedes 3 dobras	Guedes 8 dobras	Pollock 3 dobras	Pollock 7 dobras	Peso Gordura PG	M. Corporal Magra MCM	Peso Ideal PI (15%G)	Peso Extra PE		
Diâmetros (cm)									
Biepicondilar do Úmero		Biepicondilar do Fêmur							
Perímetros (cm)									
Abdominal	Cintura	Quadril	Braço contraído	Antebraço	Coxa	Perna	Relação CQ	Risco CQ	
Somatotipo									
Endomorfa	Mesomorfa	Ectomorfa	Coordenada X	Coordenada Y					
_____					_____				
Marcello da Silva Soares									
Avaliador					Participante				

APÊNDICE E – FICHA DE TESTES MOTORES

 MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Mestrando: Marcello da Silva Soares												
TESTES MOTORES												
Participante:						Data:						
PESO (kg)	3 CONES (segundos)				SPRINT (segundos)							
	1º tiro	2º tiro	3º tiro	Result	20 metros	40 metros	80 metros					
SALTO VERTICAL (centímetros)					SALTO HORIZONTAL (centímetros)							
Alt.inicial	1º salto	2º salto	3º salto	Result	1º salto	2º salto	3º salto	Result				
COOPER (minutos)												
	400 metros	800 metros	1200 metros	1600 metros	2000 metros	2400 metros	2800 metros	Distância (metros)	VO2 Max (ml/kg.min)			
Tempo												
RAST									Distância (metros)	35		
Tempos (segundos)						Velocidades (metros/segundos)						
1º tiro	2º tiro	3º tiro	4º tiro	5º tiro	6º tiro	1º tiro	2º tiro	3º tiro	4º tiro	5º tiro	6º tiro	
Velocidades (quilômetros/horas)						Aceleração (metros/segundo ²)						
1º tiro	2º tiro	3º tiro	4º tiro	5º tiro	6º tiro	1º tiro	2º tiro	3º tiro	4º tiro	5º tiro	6º tiro	
Força						Potência (watts)						
1º tiro	2º tiro	3º tiro	4º tiro	5º tiro	6º tiro	1º tiro	2º tiro	3º tiro	4º tiro	5º tiro	6º tiro	
Resultados												
Menor Tempo (s)	Maior Tempo (s)	Melhor Velocidade (km/h)	Pior Velocidade (km/h)	Potência Máxima (watts)	Potência Mínima (watts)	Potência Média (watts)	Somatório Potência (watts)	Somatório dos Tempos (s)	IF (watts/se g)	IF (%)	PP (km/h)	
PP (watts)	Comentário											
<hr/> Marcello da Silva Soares Avaliador						<hr/> Participante						

**APÊNDICE F – SESSÃO DE TREINAMENTO DO MÉTODO PLIOMÉTRICO
PARA O G1.**

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO TREINAMENTO FÍSICO PARA PARTICIPANTES DA PESQUISA MESTRANDO: MARCELLO DA SILVA SOARES			
PERIODIZAÇÃO			
Número de semanas:	8	Número de sessões por semana:	3 sessões de 40 minutos
SESSÃO DE TREINAMENTO: MÉTODO PLIOMÉTRICO			
MÉTODO PLIOMÉTRICO - Velocidade de execução rápida e tempo de descanso entre cada série de 20 segundos.			
DATA:	___ / ___ / ___	HORA:	___: ___
LOCAL:	_____		OBS: _____
Inicial:	Orientações e aquecimento físico geral.		
Principal:	40 minutos	A) Agachamento com salto = 4 x 20 repetições	
		B) Afundo Unilateral = 4 x 20 repetições (cada perna)	
		C) Queda do Banco com rebote = 4 x 20 repetições	
		D) Skipping = 4 x 20 repetições (cada perna)	
		E) Salto Rã 4x5 repetições	
		F) Saltito com pernas alternadas = 4x15 repetições	
		G) Salto em quadrado = 4x15 repetições	
Final:	Orientações e encaminhamento ao treino técnico/tático.		

**APÊNDICE G – SESSÃO DE TREINAMENTO DO MÉTODO ISOMÉTRICO
PARA O G2.**

SESSÃO DE TREINAMENTO: MÉTODO ISOMÉTRICO			
MÉTODO ISOMÉTRICO - Velocidade de execução lenta ou parado na posição e tempo de descanso entre cada série de 20 segundos.			
DATA: ___ / ___ / ___		HORA: ___: ___	LOCAL: _____
OBS: _____			
Inicial:	Orientações e aquecimento físico geral.		
Principal:	40 minutos	A) Agachamento 90° = 6 x 25 s.	
		B) Afundo Unilateral = 6 x 25 s. (cada perna)	
		C) Agachamento lateral = 6 x 25 s. (cada perna)	
		D) Prancha = 6 x 25 s.	
		E) Elevação unilateral da perna = 6 x 25 s.	
		F) Apoio em apenas uma perna alternadamente = 6 x 25 s.	
		G) Abdominal Estático = 6 x 25 s.	
Final:	Orientações e encaminhamento ao treino técnico/tático.		

**APÊNDICE H – SESSÃO DE TREINAMENTO DO MÉTODO ISOTÔNICO EM
FORMA DE *CIRCUIT TRAINING* PARA O G3.**

SESSÃO DE TREINAMENTO: MÉTODO ISOTÔNICO			
MÉTODO ISOTÔNICO/Circuit training - Velocidade de execução média e tempo de descanso entre cada série de 10 segundos.			
DATA: ___ / ___ / ___	HORA: ___: ___	LOCAL: _____	OBS: _____
Inicial:	Orientações e aquecimento físico geral.		
Principal:	40 minutos	A) Agachamento 90° / 20 s. = 4 voltas no circuito	
		B) Afundo Unilateral / 20 s. = 4 voltas no circuito	
		C) Agachamento lateral / 20 s. = 4 voltas no circuito	
		D) Skipping / 20 s. = 4 voltas no circuito	
		E) Salto Rã / 20 s. = 4 voltas no circuito	
		F) Polichinelo / 20 s. = 4 voltas no circuito	
		G) Corrida vai e vem de 10 metros / 20 s. = 4 voltas no circuito	
		H) Abdominal remador / 20 s. = 4 voltas no circuito	
Final:	Orientações e encaminhamento ao treino técnico/tático.		