



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

EVANDRO CASSIANO DE LÁZARI

**ACOMPANHAMENTO DA POTÊNCIA
MUSCULAR, ANTROPOMETRIA E
PERFORMANCE EM VELOCISTAS DE
ALTO NÍVEL**

Campinas
2017

EVANDRO CASSIANO DE LÁZARI

**ACOMPANHAMENTO DA POTÊNCIA MUSCULAR,
ANTROPOMETRIA E *PERFORMANCE* EM
VELOCISTAS DE ALTO NÍVEL**

Tese apresentada à Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Doutor em Educação Física, na área de Biodinâmica do Movimento e Esporte.

Orientador: Prof. Dr. Miguel de Arruda

ESSE EXEMPLAR CORRESPONDE À
VERSÃO FINAL DA TESE DEFENDIDA
PELO ALUNO EVANDRO CASSIANO DE
LÁZARI E ORIENTADA PELO PROFESSOR
DR. MIGUEL DE ARRUDA

Campinas
2017

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): Não se aplica.

ORCID: <http://orcid.org/http://orcid.org/00>

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Educação Física
Dulce Inês Leocádio dos Santos Augusto - CRB 8/4991

L456a Lázari, Evandro Cassiano de, 1980-
Acompanhamento da potência muscular, antropometria e performance em velocistas de alto nível / Evandro Cassiano de Lázari. – Campinas, SP : [s.n.], 2017.

Orientador: Miguel de Arruda.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física.

1. Atletismo. 2. Desempenho. 3. Corredores (Esportes). 4. Antropometria. I. Arruda, Miguel de. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação Física. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Monitoring of muscular power, anthropometry and performance in high level sprinters

Palavras-chave em inglês:

Track and field

Performance

Runners (Sports)

Anthropometry

Área de concentração: Biodinâmica do Movimento e Esporte

Titulação: Doutor em Educação Física

Banca examinadora:

Miguel de Arruda [Orientador]

Daniel Leite Portella

Marco Antonio Cossio Bolaños

Anderson Marques de Moraes

Orival Andries Junior

Data de defesa: 31-05-2017

Programa de Pós-Graduação: Educação Física

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Miguel de Arruda
Orientador

Prof. Dr. Daniel Leite Portella
Membro Titular

Prof. Dr. Marco Antonio Cossio Bolaños
Membro Titular

Prof. Dr. Anderson Marques de Moraes
Membro Titular

Prof. Dr. Orival Andries Junior
Membro Titular

A Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no processo de vida acadêmica do aluno.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha esposa Marcella, por todo carinho, atenção e cumplicidade. Ela é a parte mais importante de tudo e a razão de todos os esforços.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço minha mãe Rita pela educação, carinho e ensinamentos na vida.

Aos meus avós Nelson e Cleide, meu pai Marcos, meu irmão Fábio e meu sobrinho Bruno por serem meus parceiros e serem os “amigos” que ganhei por toda a vida.

Ao Marcel e a Iara, que além de serem pais da pessoa mais importante da minha vida, se tornaram além de sogros, meus segundos “pais”

Fica difícil citar nomes, pois são vários, mas agradeço a todos os amigos e treinadores que trabalham diariamente comigo, ou são parceiros de viagens em seleções, bem como os colegas de pós-graduação e professores que auxiliaram no desenvolvimento do trabalho.

Um agradecimento especial ao amigo Ricardo D’Angelo por todo o companheirismo e oportunidades ao longo desses 16 anos de trabalho juntos.

Agradeço a todos os atletas que se dispuseram a participar do trabalho, sendo ainda os que estão no dia a dia, buscando melhorar e alcançar nossos sonhos dentro do esporte, meu obrigado Alexander, Márcio, Hugo, Wagner, Delcio, Thiago Sales, André, Maykon, Marcelo, Thiago Evangelista, Jadson, Bruno, Fernanda, Ana Rafaela, Lorayna, Leticia e Natallia.

Por fim, o agradecimento e reconhecimento a tudo que o professor Miguel de Arruda tem representado em minha formação. Lembro quando em 1998 ingressei na graduação com vários sonhos, e ao longo desse período, pude compartilhar junto algumas conquistas acadêmicas como a graduação, o mestrado e agora o doutorado além das conquistas profissionais, que eu tanto sonhava! Meu muito obrigado pela confiança!

RESUMO

As provas de 100m, 200m e 400m no atletismo são realizadas sob condições de altas velocidades de deslocamento. O presente estudo se justifica por possibilitar a identificação das diferenças e mudanças no desempenho físico, na composição corporal e a percepção subjetiva do esforço, de acordo com o período de preparação, dentro do planejamento anual de treinamento. No estudo, o objetivo é de acompanhar e verificar diferenças de parâmetros após 10 semanas de treinamento em dois momentos distintos da preparação dos atletas, além de propor equações para prever os componentes da composição corporal, determinar diferenças de desempenho e acompanhar a dinâmica da carga de treinamento. Foram avaliados 22 atletas alto nível de velocidade (15 homens e 7 mulheres), com idades médias de $23 \pm 3,54$ anos, com experiência média de $7,09 \pm 2,64$ anos em treinamento sistemático na modalidade (treinamento de 5 a 6 vezes por semana) e média de resultados em suas respectivas provas de 91,98% ($\pm 1,56$) do recorde mundial. Os sujeitos foram submetidos à dois momentos de avaliação, sendo um deles na primeira semana de treinamento para a temporada de 2016 e o segundo, após 10 semanas do primeiro, em que se verificaram a composição corporal através do DXA e da antropometria, desempenho de saltos SJ, CMJ e DJ60cm e aceleração de 20 e 40m, além do acompanhamento das cargas de treino através da PSE. Os resultados mostraram correlações leves e moderadas entre antropometria e DXA em ambos os sexos. Entre as avaliações não houve diferenças entre as variáveis antropométricas e na composição corporal dos atletas de ambos os sexos ($p < 0,001$), enquanto no desempenho físico observou-se melhora significativa apenas no desempenho do DJ60cm. A PSE teve resultados compatíveis com a proposta de treino, demonstrando dinâmica semelhante a proposto no planejamento do treino.

Palavras chave: Atletismo, Velocidade, Desempenho, Antropometria

ABSTRACT

The 100m, 200m and 400m races in athletics are held under conditions of high travel speeds. The present study is justified because it allows the identification of differences and changes in physical performance, body composition and subjective perception of effort, according to the preparation period, within the annual training planning. In the study, the objective is to follow up and verify parameter differences after 10 weeks of training at two different moments of the athletes' preparation, in addition to proposing equations to predict the components of body composition, to determine differences in performance and to monitor the dynamics of the load. training. Twenty-two high speed athletes (15 males and 7 females), with a mean age of 23 ± 3.54 years, with average experience of 7.09 ± 2.64 years in systematic training in the modality (5 to 6 times Week) and average results in their respective tests of 91.98% (± 1.56) of the world record. The subjects were submitted to two moments of evaluation, one of them in the first week of training for the 2016 season and the second, after 10 weeks of the first, in which the body composition was verified through DXA and anthropometry, jumping performance SJ, CMJ and DJ60cm and acceleration of 20 and 40m, in addition to monitoring training loads through RPE. The results showed mild and moderate correlations between anthropometry and DXA in both sexes. Among the evaluations, there were no differences between the anthropometric variables and the body composition of the athletes of both sexes ($p < 0.001$), while in physical performance a significant improvement was observed only in DJ60cm performance. The RPE had results compatible with the training proposal, demonstrating dynamics like that proposed in training planning.

Key words: Track and Field, Runners, Performance, Anthropometry

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1. Relação teórica entre força muscular, comprimento do passo e performance da corrida de velocidade pelo peso. Relação entre força muscular relativa à massa corporal e peso. Comprimento do passo e peso. Performance da corrida de velocidade e peso.....	25
FIGURA 2. Recordes mundiais (masculino e feminino) das provas de velocidade.....	26
FIGURA 3. Modelo da estrutura de planificação de uma temporada de treinamento, dividido em períodos, fases, mesociclos e microciclos.....	29
FIGURA 4. Características da seleção da amostra do estudo.....	34
FIGURA 5. Escala de BORG (1982), modificada por FOSTER et al. (2001).....	37
FIGURA 6. Comparação entre os valores médios $\pm$ DP do método de referencia (DXA) e os valores preditos dos três componentes corporais.....	43
FIGURA 7: Media e Desvio Padrão da carga de treinamento semanal total (CTST) ao longo dos mesociclos (mesociclo) de treinamento.....	46
FIGURA 8: CTST, em que o eixo horizontal corresponde às semanas de treinamento no período preparatório, eixo vertical representa as unidades arbitrárias resultantes da somatória das médias de cada um dos atletas.....	47

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Equações para o cálculo do %G e da densidade corporal por meio de pregas cutâneas.....	20
TABELA 2. Vantagens e desvantagens do DXA para avaliação de atleta.....	21
TABELA 3. Escala da Percepção Subjetiva do Esforço.....	27
TABELA 4. Classificação dos Mesociclos quanto aos objetivos e conteúdo.....	30
TABELA 5. Variáveis antropométricas e de composição corporal que caracterizam a amostra do estudo.....	40
TABELA 6. Correlações entre variáveis antropométricas e o DXA em homens e mulheres atletas.....	41
TABELA 7. Equações de regressão para prever a composição corporal (três componentes) de atletas de velocidade de ambos os sexos.....	42
TABELA 8. Comparação do perfil antropométrico e da composição corporal durante o período competitivo de atletas de velocidade.....	44
TABELA 9. Comparação do desempenho físico durante o período de treinamento de atletas de velocidade.....	45
TABELA 10. Conteúdos médios de cada capacidade física em cada um dos microciclos constantes nos mesociclos.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Fmax - Força Máxima

Vmax - Velocidade Máxima

IMC - Índice de Massa Corporal

RIP - Recíproco do Índice Ponderal

DXA - Absorciometria de Raios-X de Dupla Energia

MM - Massa Muscular

MG - Massa Gorda

MO - Massa Óssea

MR - Massa Residual

%G - Percentual de Gordura

TC - Tomografia Computadorizada

RM - Ressonância Magnética

PSE - Percepção Subjetiva do Esforço

SJ - Squat Jump

CMJ - Countermovement Jump

DJ - Drop Jump

Seg - Segundos

R² - Coeficiente de Determinação

EPE - Erro Padrão de Estimativa

FIV - Fator de Inflação de Variância

X - Média

DP - Desvio Padrão

CTST - Carga de Treinamento Semanal Total

CC - Composição Corporal

SUMÁRIO

1. Introdução.....	14
2. Justificativa.....	16
3. Objetivos.....	17
4. Revisão de Literatura.....	18
4.1. Perfil Antropométrico.....	18
4.2. Composição Corporal.....	20
4.3. Capacidades Físicas.....	23
4.4. Velocidade Biomotora.....	24
4.5. Percepção Subjetiva do Esforço.....	27
4.6. Estrutura do Treinamento.....	29
5. Materiais e Métodos.....	34
5.1. Amostra.....	34
5.2. Critérios de Inclusão e Exclusão.....	35
5.2.1. Inclusão.....	35
5.2.2. Exclusão.....	36
5.3. Procedimentos de avaliação da antropometria.....	36
5.4. Procedimentos de avaliação do DXA.....	36
5.5. Procedimentos de avaliação do desempenho físico.....	37
5.6. Procedimentos de avaliação da percepção subjetiva do esforço físico.....	38
5.7. Análises estatísticas.....	39
6. Resultados.....	40
7. Discussão.....	49
8. Conclusão.....	54
9. Referências Bibliográficas.....	55
10. Anexos.....	65

1. INTRODUÇÃO

Observando as mudanças no desempenho físico que ocorrem ao longo de uma temporada de treinamento e da necessidade do desenvolvimento para o alto nível da modalidade, o atletismo tem passado cada vez mais pelo estudo e sistematização de elementos relativos à investigação de variáveis que possam responder ao controle e busca da melhora na *performance* dos atletas (GOMES, 2010).

Segundo BOMPA (2002), a busca para um elevado desempenho só é atingida através de um processo progressivo de intervenções repetitivas, que melhoram as capacidades físicas de cada atleta. Tal processo tem como objetivo um desenvolvimento sequencial e lógico das capacidades e habilidades.

Autores como HARRE (1982) e WEINECK (2000) sugerem que o desempenho atlético é extremamente influenciado pela melhora do conjunto de capacidades físicas tais como força muscular, velocidade, resistência e flexibilidade, ao invés da melhora de apenas uma delas. Alterações significativas no desempenho físico são caracterizadas pelas mudanças nas funções neuromusculares, tais como: força máxima, força explosiva e força explosiva elástica e reflexa (BOSCO, 2007), além disso, melhorias na potência máxima de um músculo podem ser conseguidas através de aumentos da força máxima (F_{max}) ou da velocidade máxima (V_{max}) (CORMIE, 2011).

A força explosiva é caracterizada pela grande quantidade de força aplicada, no menor tempo possível. Sendo assim uma contração muscular com grande velocidade para vencer uma sobrecarga (BARBANTI, 2002). Já a força explosiva elástica é a manifestação da força realizando um movimento de alongamento das fibras musculares antes do encurtamento para realização do movimento (KOMI, 1992; BARBANTI, 2002), enquanto a força explosiva elástica reflexa é consequência de um contra movimento, realizando um ciclo duplo de ação excêntrico-concêntrica o mais rápido possível (KOMI, 1992; BARBANTI, 2002).

Em vários estudos foram encontradas fortes relações entre o desempenho do salto vertical com as manifestações de força (YOUNG, WILSON, BYRNE, 1999; CICCARONE, MARTELLI, FONTANI, 2000; FERNANDES, et al 2003). Neste ponto, o relacionamento entre as manifestações de força e o desempenho da velocidade de deslocamentos foram significantes e fortes (YOUNG; MCLEAN; ARDAGNA, 1995; NUNES, 2004) apresentando

valores de correlação negativa. Convém indicar que as manifestações da força vêm cada vez mais se destacando como uma variável importante no desempenho físico dos atletas. Logo, as manifestações são elementos intervenientes no desempenho físico, ou seja, treinando as capacidades condicionantes das manifestações da força geram-se aperfeiçoamentos no desempenho da velocidade de deslocamentos e no salto vertical (KRAEMER; HÄKKINEN, 2004).

Por esse objetivo do treinamento esportivo, um fator preocupante aos estudiosos está na busca do treinamento de força compatível ao desenvolvimento do atleta, que tendem a desenvolver informações sobre programa de treinamentos efetivos para a capacidade condicionante da força (HÄKKINEN; MERO; KAUKHANEN, 1989; FAIGENBAUM et al. 1999; MANNO; GIMINIANI, 2003).

No que se refere à velocidade, esta é medida de quanto um atleta pode se deslocar em determinada distância, no menor tempo possível (DINTIMANN et. al. 1999) sendo assim uma capacidade física complexa, composta por diferentes componentes, dentre os quais a velocidade de reação, velocidade máxima e resistência de velocidade. Segundo ZAKHAROV, GOMES (2003) a manifestação da velocidade pode ser melhorada não apenas pela rapidez dos movimentos, mas também pela interveniência das demais capacidades físicas como força, resistência, flexibilidade e coordenação.

Nesse contexto, torna-se de extrema importância o acompanhamento das variáveis de desempenho durante a temporada anual de treinamento, correlacionando com o resultado obtido dentro das competições. Além disso, reavaliações periódicas principalmente em períodos de alteração da característica do treinamento servem para acompanhar o progresso e as adaptações aos estímulos ministrados aos atletas (LOPES, 2005).

2. Justificativa

A justificativa para a realização do presente estudo referente ao acompanhamento e avaliação de um processo sistemático de treinamento esportivo, torna-se de extrema importância visando estruturar otimamente um processo em que se faz necessário estudar o comportamento dos desempenhos nos indicadores de força, velocidade e resistência durante uma programação anual, pelos quais são submetidos os corredores de 100m, 200m e 400m, para posteriormente identificar a contribuição dessas variáveis no desempenho atlético.

As provas de 100m, 200m e 400m são realizadas sob condições de altas velocidades de deslocamento. Respectivamente essas provas possuem como recordes mundiais (do gênero masculino) as marcas de 9.58s nos 100m (velocidade média de 10,43m/s), 19.19s para os 200m, que corresponde a uma velocidade média de 10,42m/s e de 43.03s nos 400m, com velocidade média de 9,29m/s.

Sob o ponto de vista do treinamento esportivo esse estudo justifica-se por possibilitar a identificação das diferenças e as mudanças do desempenho das capacidades físicas de força e velocidade durante uma temporada anual, associadas às contribuições das variações que ocorrem com a *performance*, de acordo com os períodos de treinamento, sendo eles preparatório geral, específico ou competitivo.

Contudo, ainda existem inúmeras questões referentes a esse contexto que permanecem sem respostas, logo há a necessidade de investigações da importância do acompanhamento do treinamento para o aperfeiçoamento e obtenção de um ótimo desempenho em atletas de alto nível. Resolvendo essas questões, um desenvolvimento físico mais efetivo e eficaz será possibilitado para atletas velocistas. No entanto, existe uma carência de conhecimentos sobre as modificações no desempenho físico em atletas durante um ciclo anual de treinamento.

3. OBJETIVOS

GERAL

Analisar e monitorar a composição corporal e o desempenho físico de atletas de velocidade ao longo do período preparatório de uma temporada de treinamento em dois momentos distintos da periodização.

ESPECÍFICOS

- Propor equações de regressão para prever a composição corporal de três componentes (massa magra, massa óssea e massa gorda) por sexo.
- Comparar a composição corporal dos atletas em dois momentos da temporada em função do sexo.
- Determinar as diferenças do desempenho físico dos atletas em dois momentos da temporada, por sexo.
- Acompanhar a dinâmica da carga de treinamento semanal, durante um período da periodização.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. Perfil antropométrico

A realização de estudos antropométricos no esporte, nos permite de acordo com SALGADO et al. (2009) conhecer o comportamento da forma física de cada atleta, controlar e avaliar os efeitos do treinamento em cada indivíduo, além de fornecer subsídios para as modificações da carga durante o ciclo anual de treinamento.

NORTON e OLDS (2001) indicam que ao longo do último século, a característica corporal dos atletas tem se modificado, reclassificando dessa forma, o corpo atlético com características completamente diferentes, sendo altamente especializados e diversificados. Cada modalidade esportiva demanda um perfil antropométrico distinto de seus praticantes, influenciando na programação de treinamento a ser desenvolvida para os diferentes atletas (PUSSIELDI, 2010), cuja elaboração pode ser calculada através da antropometria, sendo a determinação da composição corporal um recurso importante na avaliação do estado físico e do controle de variáveis durante o treinamento.

Segundo SLAUGHTER e CHRIST (1995), o físico humano é subdividido em três componentes antropométricos distintos, porém inter-relacionados, sendo estes: tamanho corporal, composição corporal e estrutura ou forma. Adotando-se essa classificação, tamanho corporal corresponde à magnitude do corpo e seus segmentos (estatura, massa, área de superfície...), composição corporal corresponde às várias constituintes do corpo (gordura, massa, ossos...) e a estrutura corporal ou forma, que descreve as distribuições corporais, expressas em índices (como o IMC, por exemplo).

De acordo com WATTS, COLEMAN e NEVILL (2011), nas últimas décadas, pesquisadores e treinadores esportivos tem reconhecido que o sucesso nos mais variados esportes não depende apenas dos desempenhos das capacidades físicas, mas também das proporções entre massa magra e massa gorda. Além disso, mesmo estudos incorporando as variáveis de tamanho e massa corporal para analisar os perfis de atletas, o Índice de Massa Corporal (IMC) e o Recíproco do Índice Ponderal (RIP) ainda são pouco explorados para se analisar possíveis indicadores de sucesso em atletas.

NEVILL et al. (2010), afirma que em investigações epidemiológicas, a obesidade em adultos, crianças e adolescentes é comumente realizada com base no índice de massa

corporal (IMC), o qual a massa corporal e a estatura são registradas em unidades de quilogramas e metros, respectivamente. A validade do IMC como medida de adiposidade em populações não atléticas baseia-se no pressuposto de que, à medida que o IMC aumenta, a adiposidade (medida usando uma diversidade de métodos, incluindo a soma das dobras cutâneas, absorciometria de raios-X de dupla energia (DXA) e a análise de bioimpedância) também aumenta, resultando em correlações fortes e significativas entre o IMC e a adiposidade (BUCHHOLZ, BARTOK, & SCHOELLER, 2004; NEVILL et al., 2008; PATEYJOHNS, BRINKWORTH, BUCKLEY, NOAKES e CLIFTON, 2006). Tal associação faz com que o IMC seja aceito como um fator importante tanto na população clínica quanto na população atlética, quando predizem, por exemplo, eventos cardiovasculares e desempenho, respectivamente. Em populações atléticas, embora técnicas de composição corporal tecnologicamente mais avançadas possam ser mais precisas do que o IMC (como a bioimpedância e dobras cutâneas), a ampla variedade de equipamentos, as habilidades exigidas do operador, juntamente com a disponibilidade de inúmeras equações usadas para a predição de adiposidade, fazem com que a investigação da composição corporal, as comparações entre os estudos e sua associação com vários resultados possa gerar análises problemáticas. Nestas circunstâncias, a vantagem do IMC com a sua avaliação simples do excesso de peso em relação à estatura tornou-a a unidade preferida de avaliação da gordura na investigação epidemiológica relacionada com a saúde.

Vários estudos têm investigado a associação entre o IMC e as medidas de adiposidade para identificar membros com excesso de peso ou obesos de uma comunidade (COLE, 1991; STAVROPOULOS-KALINOGLU et al., 2007). Apesar de sua conveniência e popularidade, alguns pesquisadores ainda consideram o IMC um índice bruto de adiposidade, principalmente porque não quantifica a composição corporal, podendo diagnosticar erroneamente, adultos saudáveis pelo IMC, como indivíduos com sobrepeso ou obesos (HORTOBAGYI, ISRAEL & O'BRIEN, 1994). Por exemplo, mulheres aparentemente magras, mas com excesso de gordura podem registrar um falso negativo e homens com maior massa muscular, um falso positivo. Além disso, observações sobre diferentes morfologias entre várias nacionalidades levaram a pontos de corte de IMC étnico-específicos (PAN et al., 2004). No entanto, poucas pesquisas têm avaliado se o IMC é um indicador válido para a adiposidade em todas as populações atléticas e se não, como o IMC dos atletas pode ser ajustado para refletir com mais precisão a adiposidade associada com os valores de referência já existentes.

O Recíproco do Índice Ponderal (RIP) é caracterizado por ser uma relação fundamental em bases matemáticas, mais lógicas do que o IMC (RICARDO e ARAÚJO, 2001), uma vez que a variável peso corporal é volumétrica, devendo matematicamente, ser tratada como tal, enquanto a variável estatura é matematicamente linear. O cálculo do RIP é realizado pela relação – Altura (cm)/peso^{1/3}(kg).

Segundo GALE-WATTS e NEVILL (2016), a utilização do IMC é um parâmetro antropométrico extremamente útil, assim como a massa corporal é determinante para a massa muscular e altura é determinante para comprimento da perna. Assim, tanto altura como massa corporal causam impacto no desempenho de velocidade através do comprimento do passo e da potência. Já o RIP tem como produto valores lineares, consequentemente atletas mais altos obtêm maiores resultados em seus índices.

4.2. Composição Corporal

As diversas técnicas de avaliação da composição corporal, visam quantificar e fracionar os principais tecidos que formam a massa corporal (MALINA E BOUCHARD, 1991). Acompanhando esta fração do corpo humano, POLLOCK e WILMORE (1993), apresentaram a classificação em quatro compartimentos: massa muscular (MM), massa gorda (MG), massa óssea (MO) e massa residual (MR), dos quais entende-se por residual, os diversos órgãos que formam o corpo, juntamente com o sangue, a pele e demais. Os autores ainda sugerem o fracionamento em dois componentes: massa corporal isenta de gordura (massa magra) e gordura corporal.

A classificação da gordura no corpo humano pode ser realizada de duas formas, de acordo com KATCH e MCARDLE (1996), sendo gordura essencial a indispensável para o correto funcionamento fisiológico do organismo e armazenada internamente nos órgãos, músculos e sistema nervoso central; e gordura armazenada, a estocada no tecido adiposo tanto revestindo os órgãos, como depositada no tecido subcutâneo.

Diversas técnicas podem ser utilizadas para analisar a quantificação e a distribuição da gordura corporal, utilizando procedimento direto ou indireto, variando os níveis de precisão, custo e dificuldade de aplicação (BUSCARIOLO et al., 2008, SILVA e MURA, 2007).

O método direto é realizado, separando os diversos componentes estruturais do corpo humano (KATCH e MCARDLE, 1996), dessa forma podendo ser realizado apenas por autópsia e consequentemente se tornando inviável a aplicação no indivíduo vivo (PORTELLA, 2015).

Já os procedimentos indiretos passam ainda por outra subdivisão, sendo eles químicos, os quais se destacam a contagem de potássio radioativo (K40 e K42), diluição de óxido de deutério e excreção de creatinina na urina (PETROSKI, 1999), ou físicos que segundo ARRUDA e COSSIO-BOLAÑOS (2010) apresentam maior evolução se tornando os mais utilizados, sendo eles a antropometria, bioimpedância e os raios-X.

A antropometria é caracterizada por ser o método de menor custo, maior facilidade e menos invasivo de aplicação (CARVALHO et al., 2012). São vários os modelos utilizando medidas antropométricas, como circunferências, comprimentos e diâmetros corporais e dobras cutâneas em diferentes regiões do corpo. Após essa coleta de valores, os mesmos são inseridos em diversas equações estabelecidas, visando estimar os componentes da composição corporal. Cada protocolo utilizado (equação) utiliza diferentes dobras e segmentos corporais para definir os seus resultados (BOILEAU, 1996, MOREIRA et al., 2013).

TABELA 1 - Equações para o cálculo do %G e da densidade corporal por meio de pregas cutâneas.

Autor	ID (anos)	Equação
PARIZKOVA (1961)	9-13	$D = 1,108 - 0,027 (\log_{10} TR) - 0,0388 (\log_{10} SE)$
	13-16	$D = 1,130 - 0,055 (\log_{10} TR) - 0,026 (\log_{10} SE)$
BOILEAU, LOHMAN e SLAUGHTER (1985)	8-28	$\%G = 1,35 (TR+SE) - 0,012 (TR+SE)^2 - 4,4$
LOHMAN (1986)	6-17	$\%G = 1,35 (TR+SE) - 0,012 (TR+SE)^2 - C$
SLAUGHTER et al. (1988)	8-29	$\%G = 0,735 (TR+PA) + 1$
JOHNSTON et al. (1988)	8-14	$D = 1,166 - 0,07 (\log_{10} \Sigma 4 \text{ dobras})$
MUKHERJEE e ROCHE (1984)	6-18	$\%G = 12,66 - 0,85 (\text{idade}) + 1,10 (TR) + 0,53 (PA)$
WESTRATE e DEURENBERG (1989)	2-18	$\%G = (\{562 - 4,2 [ID - 2]\}/D) - \{525 - 4,7[ID - 2]\}$

D = densidade Corporal (kg/l); %G = percentual de gordura corporal; * = A D obtida pelas equações 1 e 5, foi transformada em %G por meio da equação WD; Log = Logarítmica Σ 4 dobras (mm): bíceps + tríceps + subescapular + supra ilíaca (mm); TR = dobra tricipital (mm); PA = dobra da panturrilha (mm); SE = Subescapular; C = Constante por idade (4,4; 4,7; 5,0; 5,4 e 5,7 para 10, 11, 12, 13 e 14 anos, respectivamente); ID = Idade em anos. Adaptado de Moreira et al. 2012

De acordo com CARVALHO et al. (2012), a tomografia computadorizada (TC) e a Ressonância Magnética (RM) são meios que permitem realizar uma boa avaliação da composição corporal, sendo a RM reconhecidamente o padrão ouro para avaliação dos tecidos em seres vivos, além de preferida em relação à TC devido à não exposição à radiação. Ambos os métodos, no entanto são caros e consomem muito tempo para avaliação. Dessa forma, a absorciometria de raios-x de dupla energia (DXA), inicialmente criado para verificar o componente ósseo através de feixe duplo de raios-x (ascendente e descendente), fornece um método adicional de estimativa dos tecidos corporais (PIETROBELLI et al. 2003) e com menos radiação, comparada com a TC.

A DXA é utilizada para apresentar a composição corporal através do protocolo *Wole Body*, em divisão tri-compartimental, sendo esses, tecido ósseo, adiposo e livre de gordura (MACHADO et al. 2013).

Segundo NANA, SLATER e BURKE et al. (2016), a utilização do DXA em atletas, fornece dados de forma rápida e detalhados, sendo importante para acompanhar as alterações da composição corporal durante as mudanças dos períodos de treinamento ou ainda como diagnóstico de determinadas intervenções e seus resultados para o desempenho atlético.

TABELA 2. Vantagens e desvantagens do DXA para avaliação de atleta

Vantagens	Desvantagens
- Adequado para a maioria dos atletas	- Equipamento caro
- Rápida execução (aproximadamente 5min)	- Não portátil
- Capaz de segmentar as áreas do corpo	- Tamanho da maca é menor do que alguns atletas
- Dose de radiação baixa ($\sim 0,5 \mu\text{Sv}$) e segura para medições sequenciais	- Ter um operador treinado para a medição
- Não invasivo	- Os algoritmos de estimação não foram desenvolvidos em atletas
	- Não é possível comparar diferentes resultados entre diferentes equipamentos

Tabela com as informações de vantagens e desvantagens de utilização do DXA em atletas, adaptado de Nana, et al., 2015, pag. 199

Estudos (PORTELA et al. 2014, CARVALHO et al. 2013) demonstram que a massa livre de gordura tem sido objeto de investigação nos esportes pela sua relação com a manifestação da força, volume muscular e desempenho esportivo. Já o tecido adiposo apresenta relação com o desempenho esportivo, ocasionando inclusive, diminuição no rendimento em casos de aumento da adiposidade (BLAŽEVIĆ et al. 2015) e alterações relacionadas à saúde, em que seu aumento resulta em sobrepeso e obesidade (WONG et al 2000 e EL HAGE et al 2013). Por fim, o componente ósseo apresenta associações tanto com o desempenho físico e as adaptações geradas no nível tecidual, ocasionadas pelas atividades físicas (PORTELLA et al. 2014, SILVA et al 2011 e CHAARI et al 2013) e também as relações com variáveis de saúde (EL HAGE et al 2013) em todos as idades do indivíduo.

4.3. Capacidades Físicas

Segundo WEINECK (1999), o treinamento esportivo, seguindo um plano biológico, fisiológico e de desempenho, nada mais é do que um processo adaptativo de estímulos constantes. De acordo com o objetivo a ser atingido no desempenho, devemos observar as características adaptativas dos sistemas neuromuscular (coordenação) ou energético (condicionamento).

Na lógica do treinamento esportivo, caracterizamos a preparação física pela finalidade de desenvolvimento de acordo com as exigências de cada modalidade (ARRUDA et al., 2013), sendo o atletismo uma modalidade individual e de expressão máxima das capacidades físicas envolvidas em determinados grupos de provas.

De acordo com ZAKHAROV e GOMES (2003), classificam as capacidades físicas como conjunto de propriedades orgânicas que se manifestam em sua interação com o ambiente, sendo elas: coordenação, flexibilidade, velocidade, força e resistência.

WEINECK (1999), conceitua as cinco capacidades físicas da seguinte forma:

- Coordenação: é a capacidade responsável pelo controle do movimento, capacitando as ações motoras de aprendizado e de domínio do gesto do movimento nas modalidades esportivas.

- Flexibilidade: capacidade de execução dos movimentos com grande amplitude ou forças externas, que requeiram mobilização de mais que uma articulação.

- Velocidade: capacidade caracterizada por ser constituída de vários componentes, se apresentando de formas diversificadas, de acordo com a modalidade. Porém de forma geral, é a execução de ações motoras em curtos intervalos de tempo, em razão da mobilização do sistema neuromuscular e da musculatura de desenvolvimento de força.

- Força: por ser subdivida em diversas manifestações, de modo geral, é caracterizada por capacidade de superação de resistência externa e de ação oposta por meio de esforço muscular. Nas suas componentes encontramos a força máxima (F_{max}) que é a maior força disponível que o sistema neuromuscular é capaz de mobilizar através de uma contração máxima; força rápida, caracterizada pela capacidade de movimentar segmentos ou todo o corpo humano na maior velocidade possível pelo sistema neuromuscular e a resistência de força sendo a capacidade de resistir à fadiga em desempenhos prolongados de força.

- Resistência: pode ser caracterizada de acordo com a participação da musculatura envolvida, sendo resistência geral ou localizada; quanto à modalidade esportiva, sendo geral ou específica; pela mobilização energética ser aeróbia ou anaeróbia e pelos requisitos motores ser resistência de força, resistência de força rápida ou resistência de velocidade.

4.4. Velocidade Biomotora

De acordo com DINTIMAN (1997), a velocidade no esporte é representada por quanto mais rápido um indivíduo percorre determinada distância. Ainda de acordo com o autor, elevadas expressões de velocidade máxima não garantem por si só o sucesso esportivo.

Segundo a CBAAt (Confederação Brasileira de Atletismo) as provas de velocidade foram as precursoras da modalidade. Relatos apontam que a primeira disputa de uma prova de corrida em um Jogos Olímpicos, foi o “*stadium*” que correspondia à uma distância de 192,27m, realizada no ano de 776 a.C e vencida por Korebus de Elis.

No entanto, SILVA (1978):

Segundo Homero, a primeira referência de uma prova de corrida como prova atlética, dataria do ano 1496 a. C., organizada por Hércules. Diz a lenda que Hércules, depois de peregrinar pelo mundo, realizando proezas incríveis, radicou-se na ilha de Creta, aí construindo um estádio. Nele realizava competições de corridas com outros simpatizantes (p. 11).

Desde a organização da modalidade e a criação da IAAF (*International Association of Athletics Federation*), em 1912, as provas de velocidade são 100m, 200m e 400m rasos.

Essas provas são caracterizadas por disputas em que cada atleta utiliza a sua raia, não podendo passar de uma para outra, fato este que se ocorrido, resulta na desclassificação do competidor. São utilizados blocos de partida, cujos procedimentos regulamentares utilizam duas vozes de comando, sendo a primeira delas “às suas marcas”, em que os atletas se posicionam em 5 apoios (duas mãos, dois pés e o joelho da perna da frente), a segunda voz de comando é “prontos”, indicando aos atletas elevarem o quadril e se posicionam em 4 apoios (duas mãos e dois pés) e posteriormente o tiro de partida, cuja saída é executada e permite a disputa da prova. Qualquer atleta que inicie sua prova ou induza os adversários intencionalmente ou não a partirem, é excluído da prova (desclassificado), segundo o livro de regras do atletismo (2017).

Segundo ROSS et al. (2001), as corridas de velocidade são compostas pelo tempo de reação, aceleração potencial, velocidade máxima de corrida e capacidade de manutenção da velocidade como processo de fadiga. MACÍKALA et al. (2015) define também, que a performance de um velocista (*sprinter*) é determinada, além desses fatores, pela manutenção do pico de velocidade alcançado após a aceleração, contra o início da fadiga.

Associado aos fatores metabólicos, o resultado de performance dos velocistas também é dependente de fatores antropométricos (ROSS et al., 2001), uma vez que a velocidade

depende do comprimento e frequência do passo (BLAŽEVIĆ et al., 2015), na proporção em que o aumento da amplitude do passo de corrida gera uma diminuição na frequência.

Nos corredores de velocidade, mais especificamente atletas das provas de 100m, o centro de massa corporal é acelerado na parte inicial da corrida, antes de atingir o platô de velocidade, entre os 40m e 60m (DELECLUSE et al. 1995). Nesta fase da corrida, o centro de massa é acelerado tanto na vertical quanto na horizontal a cada passo pela aplicação de grande força. Segundo UTH (2005), a aceleração do corpo é proporcional à força produzida, mas de acordo com a segunda lei de Newton, é inversamente proporcional à massa corporal. Dessa forma, teoricamente, a capacidade de aceleração da massa corporal deve ser estreitamente relacionada com a força muscular relativa, implicando assim em uma relação inversa entre peso e performance em velocidade (FIGURA 1).

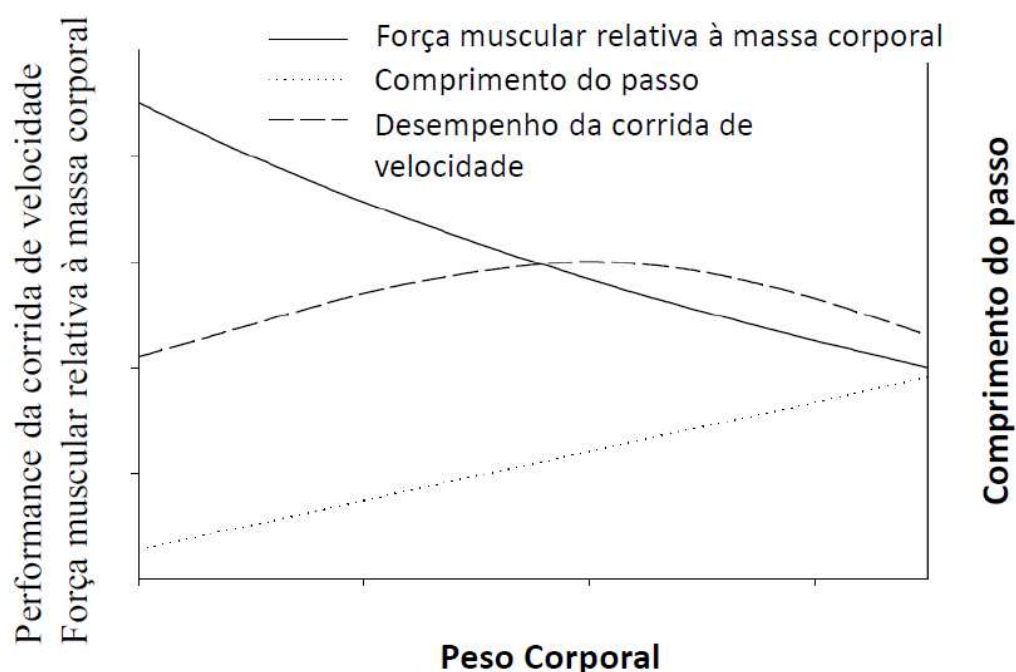


FIGURA 1. Relação teórica entre força muscular, comprimento do passo e performance da corrida de velocidade pelo peso. Relação entre força muscular relativa à massa corporal e peso (linha sólida). Comprimento do passo e peso (linha pontilhada). Performance da corrida de velocidade e peso (linha tracejada). Adaptada de UTH (2005), pg 609

Segundo RADFORD (1997) a velocidade em uma prova esportiva pode ser influenciada por alguns fatores externos como direção do vento, rigidez do piso e temperatura

ambiente, e também pode ser igualmente influenciada por fatores internos do atleta, como motivação, técnica e fadiga.

Prova	Marca	Atleta	País	Local	Data
MASCULINO					
100m	9.58 (0,9)	Usain Bolt	JAM	Berlim, GER	16/08/2009
200m	19.19 (-0,3)	Usain Bolt	JAM	Berlim, GER	20/08/2009
400m	43.03	Wayde van Niekerk	RSA	Rio de Janeiro, BRA	14/08/2016
FEMININO					
100m	10.49 (0,0)	Florence G. Joyner	USA	Indianápolis, USA	16/07/1988
200m	21.34 (1,33)	Florence G. Joyner	USA	Seul, KOR	29/09/1988
400m	47.60	Marita Koch	GDR	Canberra, AUS	06/10/1985

FIGURA 2. Recordes mundiais (masculino e feminino) das provas de velocidade. Prova, marca em segundos (entre parênteses a velocidade do vento), nome do atleta, país, local de obtenção do resultado – cidade, país e data do resultado. (FONTE: CBAAt)

4.5. Percepção Subjetiva do Esforço

Monitorar a carga de treinamento tem sido um dos maiores desafios impostos no esporte de rendimento. Muito se discute sobre quão eficiente podem ser determinados estímulos visando a melhora de rendimento. Desta forma, alguns autores (NAKAMURA et al., 2010; ESTON, 2010) sugerem ser de grande importância monitorar e controlar a carga interna de treinamento, visando melhoria na *performance* esportiva.

Um bom domínio em quantificar a carga de treinamento e o conhecimento de quanto de carga se deve aplicar, nas diferentes fases da periodização são fatores que podem ser fundamentais no sucesso de um programa de treinamento, pois estímulos adequados tendem a proporcionar adaptações positivas, enquanto cargas insuficientes não geram adaptações positivas, bem como estímulos excessivos podem proporcionar adaptações negativas ocasionando em situações extremas o *overtraining* (FREITAS et al, 2013).

Assim, FOSTER et al. (2001) apresentaram uma ferramenta de relativa simplicidade e grande aplicabilidade no monitoramento das cargas internas de treinamento, a PSE (Percepção Subjetiva do Esforço). Este é um procedimento de simples aplicação e relativa facilidade na coleta, consistindo em questionar o atleta, 30 minutos após o término da sessão de treino, sobre “Como se sentiu após o término do seu treino? ”. A informação é respondida levando em conta a escala subjetiva de esforço modificada por FOSTER et al. 2010 (Figura 3), em que o avaliado atribui uma nota de 0 a 10, de acordo com a intensidade que ele considera ter realizado seu treinamento. A Percepção Subjetiva do Esforço é calculada multiplicando o valor apontado pelo atleta, pelo tempo de duração da sessão de treino, expresso em minutos (BARROSO et al. 2015).

TABELA 3. Escala da Percepção Subjetiva do Esforço

Classificação	Descritor
0	Repouso
1	Muito, Muito Fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Um Pouco Difícil
5	Difícil
6	-
7	Muito Difícil
8	-
9	-
10	Máximo

Escala da Percepção Subjetiva do Esforço de BORG, 1982, modificada por FOSTER et.al, 2010

A PSE é considerada como variável psicofísica, sendo produto de feedback aferente integrado (SMIRMAUL et al. 2010) e bastante aceita como medida de monitoramento e avaliação individual do nível de esforço físico (LIPPINCOTT, 2005), uma vez que através da determinação da carga de treino e de suas consequentes respostas, permite minimizar as incertezas observadas nas alterações do desempenho e expõem explicações científicas para as determinadas alterações (HALSON, 2014, ANTUALPA et al., 2015).

Diversos são os fatores relacionados à PSE, como frequência cardíaca, ventilação, consumo de oxigênio, concentração de lactato sanguíneo e acidose, além da força produzida durante a atividade, ao estresse mecânico e os danos musculares causados durante a atividade, de acordo com LAGALLY et al., 2002; BADEN et al. 2005, ESTON et. al., 2010. O método surgiu da necessidade prática e rápida de se quantificar a carga de treinamento, sem a utilização de altos custos como a frequência cardíaca ou a concentração de lactato sanguíneo (PEDRO et al, 2014).

4.6. Estrutura do treinamento

Periodizar o treino esportivo está presente desde a Grécia antiga (DANTAS et.al, 2011). É o planejamento geral do tempo de acordo com o período e objetivos, levando em consideração os princípios do treinamento esportivo (DANTAS, 2003; TUBINO e MOREIRA, 2003).

Modelos de periodização esportiva, demandam esquemas teóricos e complexos de um sistema, com estratégias que facilitem a compreensão, entendimento e organização dos processos de treinamento, os quais evoluem e se modificam, de acordo com a evolução e os progressos alcançados durante a história (MANSO et. al, 1996, BOMPA, 2002, LOPES, 2005). Segundo EGERLAND et. al. (2013) a evolução do treinamento esportivo se relaciona com a realização dos Jogos Olímpicos, por ser o evento máximo do esporte onde acontecem e se mostram mais evidentes os sucessos e fracassos dos diferentes estilos e métodos aplicados.

De acordo com ZAKHAROV e GOMES (2003), a forma esportiva é obtida por um processo de preparação prolongado, tendo por base os princípios adaptativos do organismo humano. Este processo transita por três períodos distintos visando a formação (preparação), manutenção (competição) e perda temporária (transição) da forma física (AZEVEDO, 2005).

VERKOSHANSKY (1990) afirma que os elementos mais importantes na modulação das cargas de treinamento são o volume e a intensidade, os quais alteram o estado funcional dos sistemas e órgãos (FORTEZA e RIBAS, 1988).

A estrutura anual do Macroциclo de treinamento visa assegurar uma ótima preparação destinada à obtenção dos melhores desempenhos nas principais competições do ano (ZAKHAROV e GOMES, 2003), objetivando que cada atleta desempenhe um alto nível de performance, na principal competição do ano. Esse processo prolongado ao qual considera-se que o atleta adquire “forma desportiva” é composto pelas componentes físicas, técnicas, táticas e psicológicas (MATVEEV, 1977).

A compreensão de Macroциclo está ligada à uma divisão em três fases distintas, às quais podem ser caracterizadas por períodos de aquisição, manutenção e perda temporária da forma física correspondentes à respectivamente à (ZAKHAROV e GOMES, 2003):

- Período preparatório: aperfeiçoamento das diversas capacidades do organismo, subdividido ainda em etapas de preparação geral e de preparação específica;
- Período competitivo: manutenção dos níveis físico alcançados e desempenho nas competições principais;
- Período transitório: recuperação do potencial adaptativo, caracterizando-se por ser um elo de ligação entre o final de um macroциclo e início de um subsequente.

PERÍODO	PREPARATÓRIO						COMPETITIVO						TRANSITÓRIO
ETAPA	GERAL			ESPECÍFICO			PRÉ COMP.	COMPETITIVO				TRANSITÓRIA	
MESOCICLO													
MICROCICLO													

FIGURA 3. Modelo da estrutura de planificação de uma temporada de treinamento, dividido em períodos, fases, mesociclos e microciclos. Adaptado de BOMPA, 2002

O período preparatório compreende de 2 a 3 meses, sendo subdividido em etapas geral e específica. Nesta divisão, a primeira etapa é orientada para desenvolver uma elevação das capacidades globais do organismo, assegurando possibilidades energéticas e tendo como características o aumento das cargas aeróbias pelo período de 10 a 12 semanas (ZAKHAROV e GOMES, 2003). Ainda segundo os autores, é possível destinar em torno de 5% do volume de

treino para atividades de sprint, sendo justificado pela fase estar posterior ao período transitório, o que proporciona estado favorável do organismo assimilar tais estímulos.

Período competitivo é o que fornece possibilidades de desenvolvimento do desempenho individual (WEINECK, 1999), com estímulos característicos às semelhanças das exigências competitivas de cada um dos indivíduos.

Por fim, o período transitório se caracteriza pela perda do estado de desempenho, com significativas reduções de intensidade e volume, sendo considerada como uma “recuperação ativa” e ser um espaço temporal de conexão entre duas temporadas distintas de treinamento (WEINECK, 1999)

Segundo GRANELL e CERVERA (2003) os mesociclos são ciclos intermediários que variam de três a seis semanas, os quais se caracterizam pelos ajustes dos conteúdos de treinamento, de acordo com os objetivos. A TABELA 3 apresenta alguns mesociclos com seus objetivos e conteúdo.

TABELA 4. Classificação dos Mesociclos quanto aos objetivos e conteúdos

Tipo do Mesociclo	Objetivo	Conteúdos
Inicial	Regeneração Formação geral	Meios de treinamento geral Intensidade média e volume baixo
Base	Melhora funcional, rendimento; desenvolvimento de capacidades gerais e aprendizagem	Meios de treinamento orientado Cargas ótimas qualitativas e quantitativas
Desenvolvimento	Elevação dos níveis de rendimento	Meios de treinamento específicos Acentuação da recuperação
Controle	Verificação dos níveis atingidos	Competições secundárias, testes
Aperfeiçoamento	Melhora de pontos fracos, correção e estabilização de novos fatores	Meios de treinamento específicos e especiais com cargas ótimas
Competição	Finalização da forma esportiva Aperfeiçoamento das demandas competitivas	Cargas competitivas específicas Intensidade elevada, aliadas à recuperação e regeneração

Intermediário	Correção de fatores básicos entre mesociclos	Exercícios gerais e especiais, com importantes volumes e pouca intensidade
	Regeneração e estabilização de rendimentos	
Pré-competitivo	Desenvolvimento ótimo da forma e dos fatores determinantes do rendimento	Carga elevada para desenvolvimento final das capacidades competitivas subsequentes

Tabela contendo o tipo (nome) no microciclo, o objetivo e conteúdo. Adaptada de VOLLMER (1995); GRANELL e CERVERA (2003)

Os microciclos são estruturas de menor espaço de tempo, como por exemplo, uma semana (WEINECK, 1999). Dessa forma, são mais precisos na definição de estímulos, contendo em suas sessões, elementos de desenvolvimento das capacidades de coordenação, técnica, velocidade, força e resistência (HARRE, 1975 apud WEINECK, 1999).

A sucessão de microciclos, de forma orientada e organizada, promove adaptações orgânicas de longo prazo, aperfeiçoando as diversas capacidades físicas e possuindo conteúdos diferenciados de acordo com os objetivos específicos (ZAKHAROV e GOMES, 2003), podendo serem classificados como:

1. Microciclo de Choque: estimula o organismo do atleta, gerando adaptações e sendo representado por cargas de 80% a 100% que geram máxima mobilização das reservas organizadas.
2. Microciclo Ordinário: cargas entre 60% e 80% do máximo, fornecendo base estrutural do processo de treinamento
3. Microciclo Estabilizador: assegura a estabilidade do organismo, compreendendo cargas de 40% a 60% e indicados para períodos iniciais de preparação
4. Microciclo Recuperativo: proporciona tanto a recuperação após estímulos de choque, como possibilita a manutenção dos níveis adquiridos de condicionamento. Permite aos atletas recuperação eficiente para posteriores estímulos intensos
5. Microciclo de Controle: permite verificar níveis de preparação, possuindo testes de controle que visam demonstrar a real condição física do atleta.

6. Microciclo Pré-Competitivo: tem a função de assegurar o estado de prontidão do organismo, estando posicionado anteriormente ao período competitivo do atleta.
7. Microciclo Competitivo: permite desempenhar as funções competitivas de maneira ótima para as obtenções dos resultados.

A estrutura inicial organizacional do treinamento é a sessão de treino (ZAKHAROV e GOMES, 2003). Esta consiste de um processo pedagógico, contendo tarefas didáticas e metodológicas de conteúdo, particularmente estruturadas, com objetivos definidos de desenvolvimento físico.

O planejamento de uma sessão de treinamento é realizado utilizando estímulos, métodos, programas e procedimentos adequados. Uma sessão inclui preparação, parte principal e recuperação (WEINECK, 1999). Nesta estrutura, a preparação consiste em aquecimento e familiarização com as tarefas a serem desempenhadas. A parte principal apresenta as tarefas que objetivam o aumento ou manutenção do desempenho esportivo, enquanto a parte final (recuperação) compreende a aceleração dos processos recuperativos, incluindo redução gradual dos estímulos e relaxamento.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1. Amostra

O estudo é uma pesquisa de natureza descritiva com delineamento metodológico longitudinal.

Durante a temporada de 2016, foram realizadas duas coletas, no início e no final do período de preparação atlética. A primeira avaliação foi realizada na semana 1 do planejamento da temporada 2016, enquanto a segunda avaliação foi realizada após 10 semanas do início da temporada, sendo a última semana do período preparatório geral, no planejamento de 22 velocistas de ambos os sexos (15 homens e 7 mulheres) com média de idade de $23 \pm 3,54$ anos, corredores das provas de velocidade e barreiras (100m, 200m, 400m, 100m c/barreiras, 110m com barreiras e 400m com barreiras) pertencentes a um clube de atletismo da cidade de Campinas com média de melhores resultados (*Personal Best* – PB) em competições de 91,98% ($\pm 1,56$) em suas provas.

As avaliações foram realizadas no período da manhã, com os atletas executando aquecimento leve de 40min (sendo 10min de trote leve, 20min de alongamento dinâmico e 10min de coordenativos de corrida) nas avaliações de desempenho, e em repouso nas avaliações do DXA e da Antropometria.

A avaliação do DXA foi realizada apenas na primeira coleta como padrão de referência.

Do grupo estudado, 18 atletas pertencentes à amostra já participaram de equipes nacionais, representando o Brasil em competições internacionais (equivalente a 81,81% do grupo), além de 4 destes atletas terem participado dos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro 2016, dos quais 3 deles alcançaram finais nas provas que disputaram.

Todos os atletas do estudo eram devidamente registrados na Confederação Brasileira de Atletismo, participando de competições de nível nacional e internacional. A seleção foi feita de forma intencional (não-probabilístico). As características da seleção da amostra podem ser observadas na FIGURA 4.

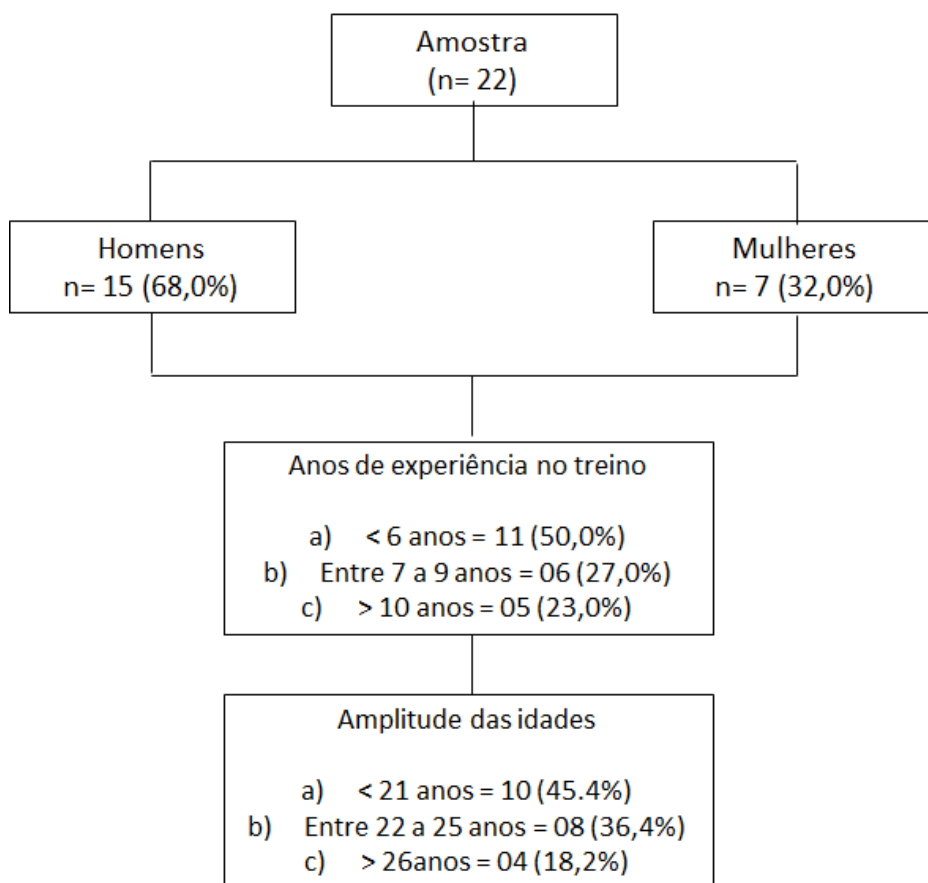


FIGURA 4. Características da seleção da amostra do estudo

5.2. Critérios de Inclusão e Exclusão

5.2.1. Inclusão

Participaram do estudo 22 atletas, velocistas e barreiristas (corredores das provas de 100m, 200m, 400m, 110m c/barreiras e 400m c/barreiras), de ambos os sexos, pertencentes a um clube de atletismo da cidade de Campinas, devidamente federados e confederados nas entidades de administração esportiva da modalidade atletismo (Federação Paulista de Atletismo e Confederação Brasileira de Atletismo). Todos os indivíduos deveriam participar de treinamento sistemático a pelo menos três anos e realizarem suas práticas de cinco a seis vezes por semana.

5.2.2. Exclusão

Devidas às altas exigências que o esporte de alto nível possui em seu dia a dia, quer sejam pelos elevados esforços físicos ou quer pelo risco de uma queda, todos os atletas de modalidades esportivas estão sujeitos a lesões, quer queiram por esforços repetitivos ou por traumas. Sendo assim, no presente estudo, caso algum atleta sofresse qualquer tipo de lesão, que diagnosticado por um médico, ou o deixe impossibilitado de seguir com sua rotina de treinamento por mais de 30 dias seria informado de sua descontinuidade da pesquisa corrente.

No estudo não tivemos nenhum caso de exclusão.

5.3. Procedimentos de avaliação da antropometria

Para a avaliação das medidas antropométricas foram utilizadas as sugestões descritas por ROSS, MARFELL-JONES (1991) e por LOHMAN, ROCHE, MARTORELL (1988). As variáveis mensuradas foram a massa corporal (kg); estatura (cm); circunferências (cm), sendo: braço, cintura, coxa e panturrilha; dobras cutâneas (mm), sendo estas: tricipital, bicipital, subescapular, supra ilíaca, abdominal, coxa medial e panturrilha; e diâmetros ósseos (cm), sendo: biestiloidal (punho), bifemoral (joelho) e bimalleolar (tornozelo).

Para análise da composição corporal foi utilizado o fracionamento de 3 componentes: massa de gordura (MG), massa muscular (MM) e massa óssea (MO).

5.4. Procedimentos de avaliação do DXA

Para a composição corporal, analisada através da absorciometria radiológica de dupla energia (DXA), foi utilizado um equipamento modelo iDXA (GE Health care Lunar,

Madison, WI, EUA) com detectores do tipo *fan beam* (feixe em leque), software em Coretm 2011, versão 13.6. Foi realizada a medida do corpo inteiro (incluindo cabeça), onde a composição corporal teve análise sendo determinados três componentes: a massa magra (MM), massa óssea (MO), massa gorda (MG).

O procedimento consistiu nos sujeitos deitarem sobre a plataforma de digitalização em decúbito dorsal com braços e pernas estendidas (em posição pronada). Os tornozelos foram fixados com uma cinta de velcro para assegurar um posicionamento padrão. Os sujeitos foram orientados a não utilizarem joias ou qualquer outro tipo de acessório de metal que impedisse a análise.

5.5. Procedimentos de avaliação do desempenho físico

Com relação às variáveis de desempenho motor, foram avaliados os testes de força explosiva e velocidade de 40m. Os testes de força (saltos) foram aplicados 3 vezes, registrando o maior valor obtido por cada atleta, enquanto o teste de velocidade foi realizado com 2 repetições, sendo também considerado o melhor resultado (menor tempo percorrido na distância).

- Força explosiva (N): Os testes de impulsão vertical são apresentados como indicadores preferenciais de força explosiva. Para a avaliação dos testes de salto vertical com meio agachamento (SJ), salto vertical em contra movimento sem contribuição dos membros inferiores (CMJ) e salto em profundidade utilizando plataforma de 60cm para queda prévia (DJ), foram utilizados os procedimentos descritos por BOSCO (1994), utilizando duas plataformas de força (KISTLER 9286BA, com dimensões de 600x400 mm). As plataformas estavam embutidas no solo do laboratório, com suas superfícies superiores niveladas e os dados adquiridos a uma frequência de 200hz.
- Velocidade de 40m (seg): para mensurar a velocidade máxima foi utilizado um sistema de células fotoelétricas de marca BROWER modelo TC Timing System, com seis pares para mensuração dos tempos, fracionados a cada 10m. Para a realização deste teste, cada indivíduo se posicionava 30cm antes da linha inicial e ao comando do avaliador partia

para um esforço máximo de 40m, com pares de fotocélulas posicionados a cada 10m de distância umas das outras. Cada sujeito realizou duas tentativas com intervalo de recuperação de 5 minutos, sendo considerada a tentativa de melhor resultado ao final dos 40m.

5.6. Procedimentos de avaliação da percepção subjetiva do esforço físico

Após 30min do término da sessão de treinamento, todos os sujeitos eram questionados sobre “Como se sentiu após o término do seu treino? ”. Essa resposta foi anotada, utilizando como parâmetro a seguinte tabela:

CLASSIFICAÇÃO	DESCRITOR
0	Repouso
1	Muito, muito fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Um pouco difícil
5	Difícil
6	-
7	Muito difícil
8	-
9	-
10	Máximo

FIGURA 5. Escala de BORG (1982), modificada por FOSTER et al. (2001)

Ao final de cada uma das sessões, cada sujeito atribuía uma nota de acordo com sua sensação subjetiva do esforço realizado.

Outro valor observado foi a duração da sessão de treino de cada indivíduo, representada em minutos.

Dessa forma foram anotados dois números, sendo um a percepção subjetiva do esforço (valores absolutos de 0 a 10) e outro sendo o tempo de duração da sessão (em minutos). Assim, seguindo a metodologia proposta por FOSTER et al. (2001), para se quantificar a carga interna de treinamento, foi realizada a multiplicação de ambos os valores, obtendo-se assim um valor arbitrário, correspondente à carga interna de treinamento.

5.7. Análises estatísticas

Calculou-se a estatística descritiva de média, desvio padrão, amplitude, frequências e percentual. Teste "t" para amostras independentes foi aplicado para determinar as diferenças entre os sexos, já para as duas coletas de outubro e dezembro foram usadas para amostras relacionadas. A relação entre as variáveis foi verificada por meio do coeficiente de correlação de Pearson. Três modelos de regressão foram desenvolvidos para prever a composição corporal (massa gorda, massa magra e massa óssea) por sexo. A análise de regressão múltipla foi realizada por etapas, cujo objetivo foi identificar a melhor combinação de preditores da composição corporal. As equações são analisadas por R^2 , EPE e multicolinearidade pelo fator de inflação de variância (FIV). Em todos os casos, adotou-se $p < 0,001$. A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste Shapiro Wilk. Todas as análises foram realizadas com software SPSS, versão 10.0 (SPSS, Chicago, IL).

6. RESULTADOS

As comparações do perfil antropométrico e a composição corporal de atletas de ambos os sexos se observa na TABELA 5. Os homens mostraram maior peso, estatura, circunferência do braço, cintura, massa óssea e massa muscular em relação às mulheres ($p < 0,001$). No entanto, as mulheres evidenciaram maior tecido adiposo em 6 dobras cutâneas, exceto na dobra subescapular e a massa gorda, em que teve maior valor em comparação aos homens ($p < 0,001$). Não houve diferenças na idade cronológica, IMC, dobra subescapular e circunferência da panturrilha média ($P > 0,001$).

TABELA 5. Variáveis antropométricas e de composição corporal que caracterizam a amostra do estudo

Variáveis	Homens (n=15)		Mulheres (n=7)		Total (n=22)	
	X	DP	X	DP	X	DP
Idade (anos)	23,81	3,11	20,91	1,14	22,88	2,95
Peso (kg)	70,06	4,38*	58,21	7,32	66,29	7,75
Estatura (cm)	179,13	5,16*	167,09	7,23	175,3	8,1
IMC (kg/m ²)	21,85	1,4	20,93	3,02	21,56	2,03
Composição Corporal (DXA)						
Massa Óssea (kg)	3,32	0,34*	2,62	0,29	3,09	0,46
Massa Gorda (kg)	7,86	1,52*	12,48	3,36	9,33	3,10
Massa Muscular (kg)	59,34	3,56*	43,17	5,29	54,20	8,71
Dobras Cutâneas (mm)						
Bicipital	2,98	0,48*	4,09	0,85	3,33	0,8
Tricipital	4,84	1,18*	10,43	2,64	6,62	3,17
Subescapular	7,8	1,11	8,69	1,76	8,08	1,37
Supra ilíaca	7,08	2,06*	12,51	6,36	8,81	4,59
Abdominal	7,79	2,00*	11,6	4,42	9	3,4
Coxa	5,09	0,77*	15,19	6,54	8,3	5,98
Panturrilha	3,77	0,69*	6,93	2,24	4,77	2,01
S 7 Dobras	39,35	6,08*	69,43	22,22	48,92	19,27
Circunferências corporais (cm)						
Braço relaxado	27,51	1,85*	23,8	2,64	26,33	2,72
Cintura	73,25	6,24*	67,67	4,78	71,47	6,29
Coxa	53,55	2,63	53,04	6,82	53,39	4,24
Panturrilha media	35,71	2,00	34,3	2,91	35,26	2,35

Legenda: IMC: Índice de Massa Corporal; S7Dobras: Somatória das 7 dobras; X: Média; DP: Desvio padrão, *:P<0,001,

As correlações entre as variáveis antropométricas e os valores do DXA observam-se na tabela 2. Os resultados mostram correlações de leves a moderadas entre a antropometria e a composição corporal (DXA). Esses valores são indicativos de possíveis preditores da composição corporal dos atletas de ambos os sexos.

TABELA 6. Correlações entre variáveis antropométricas e o DXA em homens e mulheres atletas

	Idade	Peso	Estatura	IMC	BI	TR	SE	SI	AB	CX	PA	$\sum 7$ dobras	C.B	C.C	C.CX	C.P	D.P	D.J	D.T	MA	MG	MM
Idade	1	0,67	-0,3	0,73	,926**	,852*	0,63	0,45	0,37	0,57	0,61	0,62	,756*	,803*	,768*	,826*	0,48	0,58	-0,4	0,03	0,67	0,51
Peso	0,44	1	0,08	,819*	0,51	,780*	0,45	0,19	0,48	0,44	0,56	0,48	,882**	,824*	,890**	,886**	0,75	,956**	0,38	0,4	0,7	,910**
Estatura	-0,1	0,44	1	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4	-0,6	-0,5	-0,7	-0,5	-0,6	-0,3	-0,4	0,11	-0,3	0,34	0,24	0,27	,824*	-0,5	0,38
IMC	,570*	,585*	-0,5	1	0,73	,885**	0,67	0,54	0,69	,809*	,761*	,794*	,948**	,973**	0,69	,926**	0,46	0,68	0,17	-0,1	,899**	0,56
BI	-0,2	-0,3	-0,2	-0,1	1	,792*	0,74	0,61	0,55	0,72	0,68	0,75	0,67	,805*	0,57	,758*	0,25	0,4	-0,4	-0,3	,770*	0,25
TR	-0,3	0	0,28	-0,3	,609*	1	0,68	0,47	0,68	,798*	,886**	,797*	,897**	,928**	0,71	,810*	0,69	0,66	-0,1	0,06	,851*	0,53
SE	-0,1	0	-0,2	0,13	0,47	0,1	1	,928**	,768*	,854*	,784*	,937**	0,46	,797*	0,2	0,55	0,36	0,22	-0,3	-0,3	,867*	0,08
SI	-0,2	0,24	0,17	0,07	,534*	,560*	0,13	1	0,61	,797*	0,61	,855*	0,28	0,64	-0,1	0,39	0,07	-0,1	-0,4	-0,4	0,7	-0,2
AB	0,04	0,08	0,08	0,01	,606*	0,5	0,15	,863**	1	,880**	,906**	,886**	0,54	0,75	0,18	0,45	0,43	0,35	0,12	-0,3	,910**	0,09
CX	-0,1	0,02	-0	0,03	,529*	,712**	-0,2	,559*	,519*	1	,922**	,980**	0,64	,848*	0,22	0,57	0,33	0,23	-0,2	-0,4	,916**	0,04
PA	0,03	0,22	0,41	-0,2	0,38	,608*	0,01	0,24	0,18	0,48	1	,919**	0,68	,835*	0,35	0,55	0,62	0,41	-0,1	-0,2	,903**	0,2
$\sum 7$ dobras	-0,2	0,1	0,13	0	,775**	,773**	0,3	,895**	,881**	,681**	0,47	1	0,61	,869*	0,24	0,59	0,39	0,27	-0,2	-0,4	,942**	0,08
C.B	0,5	0,49	-0,2	,694**	-0	-0,1	0,23	0,08	0,17	-0,2	0	0,07	1	,902**	,845*	,934**	0,56	,807*	0,23	0,08	,769*	0,72
C.C	0,01	0,45	0,47	0	-0,1	0,33	-0,3	0,24	0,13	0,49	0,31	0,22	-0,3	1	0,67	,904**	0,56	0,66	0,03	-0,1	,947**	0,54
C.CX	0,51	,600*	-0,2	,766**	-0,2	0	-0,2	0,02	0	0,09	0	0	,750**	-0	1	,864*	0,6	,922**	0,23	0,4	0,47	,909**
C.P	0,41	,579*	-0,2	,770**	0,04	0,07	-0,1	0,23	0,02	0,25	0,05	0,13	,527*	0,05	,744**	1	0,44	,796*	0,17	0,03	,761*	0,74
D.P	0,43	0,41	0,49	0	-0,5	-0,1	-0,2	-0,3	-0,2	-0,3	0,11	-0,3	0,22	0,38	0,2	-0,1	1	0,71	0,11	0,68	0,49	0,68
D.J	0,24	0,48	0,12	0,36	-0,1	-0,2	-0,1	-0,2	-0,3	0,01	0,41	-0,2	0,41	0,04	0,39	0,45	0,15	1	0,5	0,47	0,54	,948**
D.T	0,04	0,39	0,44	0	0	0	0	0,04	-0,1	-0,1	0,2	0	0,14	0,05	0,19	0,19	0,28	,614*	1	0,22	0,05	0,47
MA	0,16	,658**	0,31	0,37	-0,5	-0,4	0,13	0	-0,1	-,530*	-0,3	-0,2	0,48	0	0,37	0,34	0,36	0,28	0,3	1	-0,2	0,65
MG	0,2	,593*	0,11	0,5	0,26	0,4	0,18	,587*	0,45	0,47	0,45	,590*	0,34	0,29	0,49	0,44	0	0,22	0,31	0,04	1	0,34
MM	0,39	,896**	,549*	0,39	-0,4	-0,2	-0,2	0,15	0,05	-0,1	0,09	0	0,45	0,37	0,45	0,44	0,47	0,42	0,29	,771**	0,24	1

Legenda: Dados em Preto: Homens, Dados em Vermelho: Mulheres, IMC: Índice de Massa Corporal, BI: Dobra Bicipital, TR: Dobra Tricipital, SE: Dobra Subescapular, SI: Dobra Supra ilíaca, AB: Dobra Abdominal, CX: Dobra da Coxa, PA: Dobra da Panturrilha, $\sum 7$ Dobras: Somatória das sete dobras, CB: Circunferência do Braço, CC: Circunferência da Cintura, CCX: Circunferência da Coxa, CP: Circunferência da Panturrilha, DP: Diâmetro do punho, DJ: Diâmetro do Joelho, DT: Diâmetro do Tornozelo, MO: Massa óssea, MM: Massa Muscular, MG: Massa Gorda. Peso (kg), Estatura (cm), dobras (mm), circunferências (cm), *= (p<0,05), **= (p<0,001)

As variáveis antropométricas como peso, estatura, diâmetros do punho, joelho, tornozelo, circunferência do braço, coxa e panturrilha foram usadas como preditoras da composição corporal dos atletas de ambos os sexos (massa óssea, massa muscular e massa gorda). Os seis modelos propostos (homens e mulheres) evidenciam valores de inflação inferiores a 5,61. Ainda os valores do R^2 oscilam entre 0,46 até 0,96%. O Erro Padrão de Estimativa (EPE) em todos os casos foi inferior a 2,13. Por tanto, os seis modelos desenvolvidos mostram valores validos que garantem a predição dos três componentes corporais, sendo Massa Óssea (MO), Massa Magra (MM) e Massa Gorda (MG).

TABELA 7. Equações de regressão para predizer a composição corporal (três componentes) de atletas de velocidade de ambos os sexos.

Nº	Equações	VIF	R	R ²	EPE	p
Homens						
1	MO = -1132,204+46,35*Peso + 134,813*DP + 60,872*DT		0,67	0,46	0,28	0
	Peso	1,34				
	Diâmetro Punho	1,23				
	Diâmetro Tornozelo	1,2				
2	MG= -5051,087 + 134,581 * peso + 117,540 * $\sum 7D$ + 44,846 * C.P		0,8	0,64	0,102	0,008
	Peso	1,32				
	$\sum 7D$	1,01				
	C. Panturrilha	0,32				
3	MM=22040,876 + 566,91 * peso + 195,872 * estatura - 251,498 * C.Cx + 194,289 * C.P + 476,415 * C.B		0,93	0,86	0,168	0,001
	Peso	4,4				
	Estatura	2,8				
	C. Coxa	3,92				
	C. Panturrilha	3,124				
	C. Braço	2,613				
Mulheres						
4	MO = -4866,248 + 27,156 * estatura + 619,197 * D.P -5,507 * D.J		0,93	0,87	1,52	0,008
	Estatura	1,13				
	Diâmetro Punho	2,13				
	Diâmetro Joelho	2				
5	MG= - 5051,087 + 134,581 * peso + 117,540 * $\sum 7D$ + 44,846 * C.P		0,984	0,96	0,85	0
	Peso	4,71				
	$\sum 7D$	1,57				
	C. Panturrilha	5,61				
6	MM= -27744,111 + 208,225 * estatura + 681,043 * C.Cx		0,95	0,9	1,97	0,009
	Estatura	1,01				
	C. Coxa	1,01				

Legenda: DP: Diâmetro do Punho, DT: Diâmetro do Tornozelo, $\sum 7D$: Somatória de 7 dobras, CP: circunferência de panturrilha, CCx: circunferência de Coxa, CB: Circunferência do Braço, MO: Massa óssea, MM: Massa Muscular, MG: Massa Gorda. Peso (kg), Estatura (cm), dobras (mm), circunferências (cm), VIF: Valores de Inflação, R: Correlação, R²: Correlação Ajustada, EPE: Erro Padrão de Estimativa, p: Variação

Não houve diferenças significativas entre o método de referência e os valores preditos em ambos os sexos ($p>0,001$). Nos três componentes (massa óssea, massa muscular e massa gorda) os valores apresentam valores relativamente similares, por tanto, os valores preditos por meio das equações são confiáveis.

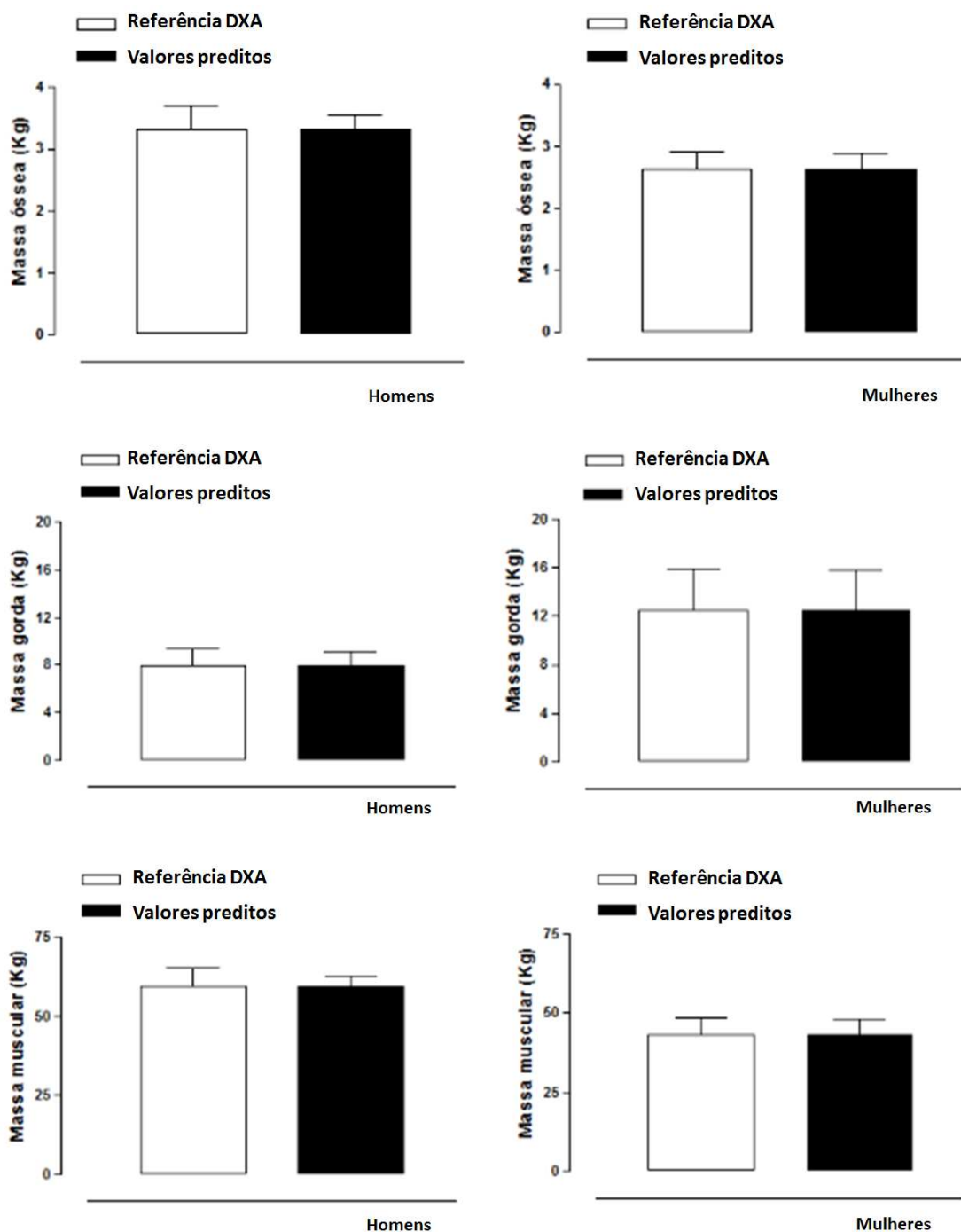


FIGURA 6. Comparação entre os valores médios $\pm$ DP do método de referencia (DXA) e os valores preditos dos três componentes corporais.

As comparações entre ambas às avaliações podem-se observar na tabela 4. Não houve diferenças entre as variáveis antropométricas e na composição corporal dos atletas de ambos os sexos ($p < 0,001$).

TABELA 8. Comparação do perfil antropométrico e da composição corporal durante o período competitivo de atletas de velocidade

	Outubro		Dezembro	
	X	DP	X	DP
Homens				
Idade (anos)	23,81	3,11	23,91	3,1
Peso (kg)	70,06	4,38	70,05	5,06
Estatura (cm)	179,13	5,16	179,13	5,16
IMC (kg/m^2)	21,85	1,4	21,84	1,53
Massa óssea (kg)	3,32	0,23	3,28	0,25
Massa Gorda (kg)	7,86	1,21	7,42	1,21
Massa Muscular (kg)	59,34	3,3	59,11	3,41
Mulheres				
Idade (anos)	20,91	1,14	21,03	1,13
Peso (kg)	58,21	7,32	57,81	7,64
Estatura (cm)	167,09	7,23	167,09	7,23
IMC (kg/m^2)	20,93	3,02	20,79	3,12
Massa óssea (kg)	2,62	0,23	2,42	0,31
Massa Gorda (kg)	12,48	3,3	11,79	3,4
Massa Muscular (kg)	43,17	5,27	42,34	9,22

Legenda: X: Média DP: Desvio padrão, IMC: Índice de Massa Corporal

Quanto ao desempenho físico, as comparações podem-se observar na tabela 4. Nos homens e mulheres o DJ melhorou de outubro para dezembro, houve aumentos significativos no DJ esquerdo e direito ($p < 0,001$). No entanto, no SJ, CMJ e na velocidade os valores mantiveram-se constante em ambos os sexos.

TABELA 9. Comparação do desempenho físico durante o período de treinamento de atletas de velocidade

Variáveis	Outubro		Dezembro	
	X	DP	X	DP
Homens				
SJ Direita (N)	868,85	90,37	866,95	80,59
SJ Esquerda (N)	860,74	76,11	844,12	67,9
CM Direita (N)	888,19	140,09	871,51	151,87
CM Esquerda (N)	866,94	151,17	855,63	143,9
DJ 60 Direita (N)	966,08	233,75	1069,18	264,76*
DJ 60 Esquerda (N)	906,67	241,84	960,37	247,76*
T (20m)	2,87	0,08	2,98	0,12
T (40m)	4,96	0,13	5,13	0,2*
Mulheres				
SJ Direita (N)	684,97	91,25	681,63	105,4
SJ Esquerda (N)	681,16	98,96	689,93	113,39
CM Direita (N)	639,36	69,27	634,33	75,16
CM Esquerda (N)	635,9	96,5	634,39	88,47
DJ 60 Direita (N)	731,87	117,5	829,8	138,32*
DJ 60 Esquerda (N)	721,23	92,43	854,13	108,13*
T (20m)	3,27	0,04	3,25	0,12
T (40m)	5,73	0,11	5,76	0,19

Legenda: *= ($p < 0,001$), X: Média DP: Desvio padrão, SJ: Squat Jump, CM: Countermovement Jump, DJ: Drop Jump, T: Tempo, N: Newtons

A TABELA 10 apresenta o conteúdo de treinamento em cada um dos três mesociclos que compreendem o período de treinamento avaliado. Todos os mesociclos integraram o período preparatório geral, sendo os mesociclos 1 e 3 compostos por três microciclos, enquanto o mesociclo 2 foi composto por dois microciclos. Entre cada um dos mesociclos, esteve localizado um microciclo regenerativo. Podemos observar maior volume de trabalho geral, devido às capacidades mais exigidas no período. No mesociclo 2, os atletas passaram por um estímulo mais específico (maior representatividade da resistência de velocidade), de acordo com o planejamento técnico.

TABELA 10. Conteúdos médios de cada capacidade física em cada um dos microciclos constantes nos mesociclos

	Mesociclo 1	Mesociclo 2	Mesociclo 3
Coordenação/Técnica	90	90	80
Flexibilidade	115	100	90
Força	130	130	130
Força Explosiva	50	55	55
Resistência Aeróbia	200	180	150
Resistência de Velocidade	110	140	120
Velocidade	50	70	50
Pausas	120	140	90
Tempo semanal	865	905	765
PSE	4,50	5,35	5,16

Conteúdo médio (em minutos) de cada capacidade física trabalhada nos microciclos que compõem cada um dos mesociclos. Tempo semanal médio trabalhado, em minutos e média da percepção subjetiva do esforço na semana

A FIGURA 7 representa gráfico dos valores de CTST média em cada um dos mesociclos, os quais tiveram o mesociclo 2 com maiores valores de CTST, enquanto o mesociclo 3 teve valores médios mais altos do que o mesociclo 1, devido à característica de maior intensidade, consequência do maior valor de PSE comparado ao mesociclo anterior.

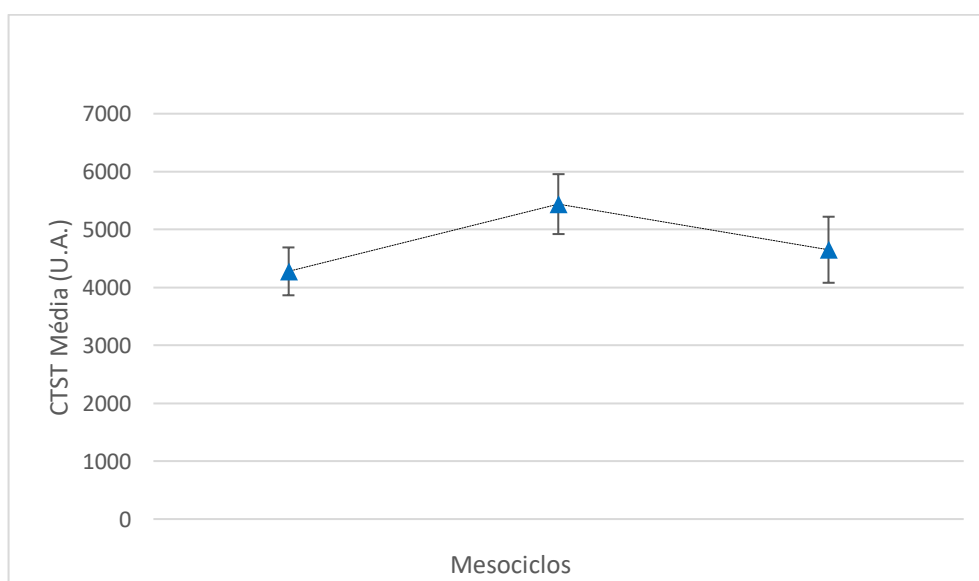


FIGURA 7: Média e Desvio Padrão da carga de treinamento semanal total (CTST) ao longo dos mesociclos (mesociclo) de treinamento.

A percepção subjetiva do esforço foi acompanhada diariamente em todas as sessões de treinamento. A FIGURA 8 apresenta a tendência da carga semanal de treinamento dos atletas do grupo. Os valores foram determinados realizando a somatória das médias de cada um dos indivíduos participantes da pesquisa, correspondendo à Carga de Treinamento Semanal Total (CTST). Foram acompanhados os treinamentos das dez semanas de preparação geral dos atletas, em que as semanas 4 e 7 foram semanas dedicadas à recuperação física de acordo com o planejamento técnico.

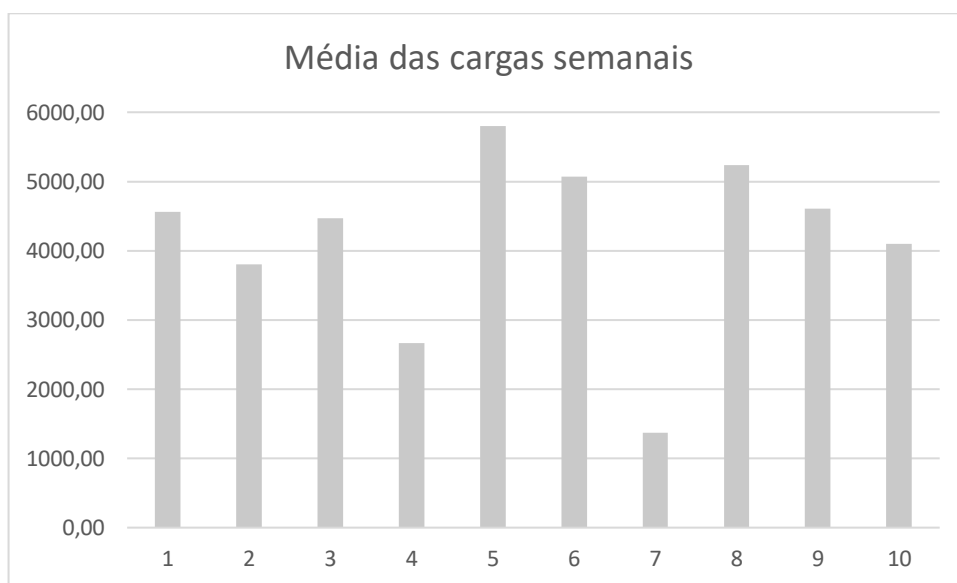


FIGURA 8: CTST, em que o eixo horizontal corresponde às semanas de treinamento no período preparatório, eixo vertical representa as unidades arbitrárias resultantes da somatória das médias de cada um dos atletas

7. Discussão

7.1. Desenvolvimento de equações

A estimação dos componentes corporais em atletas e não atletas são extremamente relevantes. Servem para prescrever o peso corporal desejável, para otimizar o rendimento esportivo, além de avaliar os efeitos do treinamento. Neste contexto, as equações desenvolvidas no presente estudo evidenciaram valores de R^2 ajustados entre 0,46 até 0,95 em ambos os sexos. Na verdade, as equações que demonstraram menor poder de explicação foram as equações de massa óssea em homens ($R^2=0,46$), enquanto para a população feminina do estudo obteve valor maior ($R^2=0,87$).

As equações de massa muscular e massa gorda foram superiores em ambos os sexos. Esses valores corroboram com outros estudos realizados com os mesmos objetivos, tanto nos valores de R^2 e EPE (WITHERS et al., 1987; REILLY et al., 2009; QUITERIO et al., 2009). Isto demonstra que as equações geradas refletem adequada precisão em seus cálculos, se tornando uma ferramenta interessante de avaliação para treinadores tanto de atletismo, como de outras modalidades esportivas, uma vez que os mesmos utilizam em seus cotidianos praticamente as mesmas equações de regressão como FAULKNER (1968), DURNIN, WORMERSLEY (1974), BOILEAU et al (1985) e SLAUGHTER et al, (1988).

Não foram encontrados estudos que propõem equações de regressão para se analisar a composição corporal de atletas velocistas. As equações propostas no presente estudo, foram validadas utilizando a ferramenta DXA, o que permite estimar um modelo de três componentes corporais. Esta informação é relevante para os profissionais que trabalham com atletas velocistas, pois durante seus controles rotineiros é possível a avaliação das variáveis antropométricas como o peso corporal, estatura, diâmetros ósseos, dobras cutâneas e circunferências corporais.

Apesar do estudo demonstrar grande qualidade, principalmente no que se refere ao nível da amostra utilizada, a especificidade da modalidade esportiva e o nível dos resultados apresentados em relação à área (América do Sul), também se mostra com certa fragilidade por causa do tamanho da amostra e falta de sujeitos para se realizar a validação cruzada. Apesar

disso, o estudo se mostra relevante, uma vez que serve de base para futuras investigações e pode ser utilizado como referência para o desenvolvimento do atletismo.

Os resultados sugerem o uso das três equações propostas para analisar um modelo tri-compartimental, assegurando sua aplicabilidade a atletas velocistas de ambos os sexos, para analisar suas características, monitorar e quantificar as cargas de treinamento.

7.2. Alterações na composição corporal e desempenho físico

Os resultados do estudo demonstraram que não houveram mudanças significativas nos três componentes corporais (massa óssea, massa magra e massa gorda) em ambos os sexos, nem nas variáveis de desempenho físico, como SJ, CMJ e velocidade (20m e 40m). Exceto na avaliação de Drop Jump, em que houve diferenças significativas.

As 10 semanas que houveram de preparação geral não modificaram a CC dos atletas. Tal observação pode ser baseada em duas hipóteses, sendo a primeira o elevado nível físico dos atletas, que ficaram apenas 3 semanas em atividades físicas menos intensas (período transitório), previamente ao início do presente estudo, ou ainda pela finalidade principal deste período (preparatório geral) estar orientado tendo em vista, a estruturação do processo de treinamento baseado na longa temporada que seguirá. O volume foi elevado mais rápido do que a intensidade, sem prejudicar o aumento ótimo da forma física, inclusive focando no trabalho de formação técnica, conforme alguns autores sugerem (IELAMO et al, 2002; CLARK et al, 2014).

Na verdade, é possível que esses aspectos trabalhados durante as 10 semanas de treinamento não modificaram em nada a composição corporal, como esperado, uma vez que o período preparatório geral é baseado na introdução de adaptações diversas para melhorar o desempenho no desporto (LYAKH et al, 2016). Isto é conseguido através do planejamento adequado e execução de objetivos, que devem estar orientados a cada etapa da formação (ZATSIORSKY, 1995), inclusive esta etapa é caracterizada pelos efeitos acumulativos, que produzem gradualmente adaptações crônicas e mudanças na composição corporal.

Neste contexto, a fase preparatória é um período essencial para todas as capacidades do condicionamento físico de um atleta e não deve ser inferior ao período de 8 a 12 semanas (LYAKH et al, 2016), o que evidentemente foi considerado no planejamento das avaliações do presente estudo. No entanto, é possível que não tenham sido observadas mudanças significativas na Composição Corporal (CC) e no desempenho físico, devido às demandas do período preparatório geral, implicarem no desenvolvimento de estímulos que demandam períodos prolongados de adaptação e assim apresentarem efeitos adaptativos tardios. Assim, provavelmente a CC e as variáveis de desempenho não apresentaram significativas alterações absolutas, exceto a variável de DJ, que apresentou variação significativa para ambos os sexos.

Alguns estudos têm relatado mudanças significativas na CC e no desempenho físico de atletas de diversas modalidades esportivas, ao longo das sucessivas temporadas competitivas (SILVA et al., 2011; MALINA, 2007), no entanto até o ponto que se sabe, vários estudos que investigaram os efeitos sobre o desempenho físico e a CC sem nenhum tipo de relação com o alto desempenho esportivo. Estes achados, têm conseguido resultados interessantes sobre a massa corporal, parâmetros metabólicos, físicos, fisiológicos e de composição corporal, porém até o momento, não existem nenhum estudo realizados com atletas velocistas de alto rendimento, capaz de apresentar parâmetros de CC e desempenho físico durante uma ou várias fases do treinamento esportivo.

Neste sentido, o presente estudo se limitou a descrever as alterações de apenas uma etapa da periodização anual do treinamento, o que poderia ser uma desvantagem da investigação. Desta forma, futuros estudos poderão considerar, avaliar e monitorar todas as etapas da programação da temporada. Esta informação pode ser relevante no momento de desenvolver os planos e programas de treinamento para atletas velocistas, no entanto, muitos especialistas em treinamento afirmam que a preparação esportiva é um processo físico global e plurianual, durante o qual, o atleta deve alcançar seu máximo rendimento para competir nas mais exigentes competições (LYAKH et al, 2016). Isto abre novas possibilidades para desenvolver modelos de treinamento, segundo a modalidade esportiva, nível de competições e regiões geográficas, demonstrando que o monitoramento do desempenho físico dos atletas ao longo das temporadas é relevante.

As investigações futuras deverão monitorar todas as etapas do treinamento para determinar quando se deve manipular as variáveis de treinamento (volume e intensidade) ao longo de um macrociclo e os efeitos subsequentes, não apenas a nível antropométrico e físico,

mas também em níveis fisiológicos, psicológicos e metabólicos. Este estudo foi o primeiro realizado no Brasil, dentro da modalidade esportiva atletismo, podendo ser usada como referência e abrir novas possibilidades de monitoramento dos atletas nas diversas fases do treinamento.

7.3. Acompanhamento das cargas treinamento semanais totais

Os resultados da percepção subjetiva do esforço, relacionado com a carga de treinamento semanal total (CTST) demonstraram coincidência de acordo com os objetivos de trabalho. Ao analisarmos ainda as dinâmicas das sessões de treinamento dentro do microciclo, foram observadas correspondências entre os objetivos propostos no planejamento e as respostas coletas através da escala de esforço. Assim, o presente estudo pode demonstrar que se utilizando cargas adequadas, transforma-se favoravelmente o trabalho às adaptações positivas e alcançando assim melhoras no desempenho (FRETIAS et al., 2013).

A dinâmica de maior volume trabalhado nos meses iniciais, corresponde às exigências específicas do treinamento de velocistas, que vão, ao longo da temporada aproximando os estímulos à característica específica da prova, dessa forma iniciando com volumes mais elevados e progredindo para menores volumes, porém maiores intensidades (PAROLIS, 2015; OKAZAKI et.al 2012).

Podemos observar que o acompanhamento das cargas internas de treinamento em atletas velocistas é pouco utilizado na ciência do esporte. Encontramos na literatura estudos acompanhando, em sua grande maioria, modalidades esportivas coletivas (FREITAS et al. 2013; PAGEAUX, 2016; PEDRO et al., 2014) ou escassos estudos com modalidades individuais como ginástica artística (ANTUALPA et al., 2015), tênis (MOREIRA et al. 2016), e até atletismo, mas direcionada para atletas de fundo (D'ANGELO, 2013).

Melhores resultados podem ser obtidos se acompanhadas as dinâmicas das cargas ao longo de toda a temporada de treino, principalmente para velocistas, que são atletas com programações de treinamento com estímulos intensos de capacidades de força, velocidade e resistências anaeróbia, caracterizando-se assim por necessitarem de períodos de descanso

relativamente mais prolongados do que atletas de algumas outras modalidades. Dessa característica podemos propor investigações que considerem os longos períodos de descanso tanto dentro de uma sessão de treinamento, entre os estímulos dentro da mesma, quanto ao período necessário para a recuperação entre as diversas sessões do microciclo, objetivando melhora nas adaptações positivas e conseqüentemente melhores resultados de *performance* nas provas.

8. CONCLUSÃO

Dos dados apresentados, podemos concluir que, dez semanas de treinamento não geram alterações significativas nos componentes da composição corporal, em atletas do nível da amostra apresentada. Quer seja pelo nível de condicionamento prévio apresentado, associado ao pouco período de transição a que os atletas estiveram previamente (apenas 3 semanas de descanso programado), ou que seja ainda pela dinâmica e objetivo do treinamento.

Para os atletas, que já participam de atividades regulares e de exigência física extrema, podemos entender que este período de preparação não gera melhoras adaptativas devido ao nível elevado de suas capacidades físicas. Dessa forma não apenas os componentes da composição corporal, mas conjuntamente, as exigências motoras não vão expressar melhoras significativas. Apenas a componente reativa apresentou melhora, podendo ser entendida como uma adaptação aos estímulos iniciais de trabalho de velocidade (mesmo essa capacidade não expressando melhora) e das melhoras de coordenação de movimentos.

Podemos também concluir que as equações propostas, servem de parâmetro interessante na avaliação de atletas de atletismo, mais especificamente corredores de provas de velocidade. As equações de massa óssea foram as que apresentaram menor aplicabilidade, devido aos menores valores de correlação, porém para o cálculo de massa magra e massa gorda, os valores obtidos podem ser de extrema utilidade no esporte de alto nível.

Por fim, a utilização da Percepção Subjetiva do Esforço necessita de maiores acompanhamentos para melhores conclusões durante a temporada anual, porém mostrou-se um parâmetro interessante e eficaz de acompanhamento da carga semanal de treino, correspondendo aos objetivos propostos na montagem do treino. É uma ferramenta de fácil manipulação, fornecendo dados rápidos e não invasivos sobre os efeitos do estímulo desejado para as determinadas adaptações necessárias.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAM S. Watts, Iain Coleman & Alan Nevill (2012) The changing shape characteristics associated with success in world-class sprinters, *Journal of Sports Sciences*, 30:11, 1085-1095, DOI: 10.1080/02640414.2011.588957

ALMEIDA HFR, Almeida DCM, Gomes AC. Uma ótica evolutiva do treinamento desportivo através da história. *Revista Treinamento Desportivo* 2000; 5(1): 40-52.

ANTUALPA K, Moraes H, Schiavon L, de Arruda A, Moreira A. Carga interna de treinamento e respostas comportamentais em jovens ginastas. (Portuguese). *Revista Da Educação Física/UEM* [serial online]. October 2015;26(4):583.

AOKI, Marcelo S., Ademir F. S. Arruda, Camila G. Freitas, Bernardo Miloski, Pablo R. Marcelino, Gustavo Drago, Murilo Drago, and Alexandre Moreira. 2017. "Monitoring training loads, mood states, and jump performance over two periodized training mesocycles in elite young volleyball players." *International Journal Of Sports Science & Coaching* 12, no. 1: 130.

ARRUDA, M., Santi Maria, T., Campeiz, J.M., Cossio-Bolaños, M., *Futebol – Ciências aplicadas ao jogo e ao treinamento*, São Paulo, Phorte, 2013.

ATLETISMO: *Regras oficiais de competições 2016-2017*, São Paulo, Phorte, 2017.

BADEN DA, McLean TL, Tucker R, Noakes TD, St Clair 8. Gibson A. Effect of Anticipation During Unknown or Unexpected Exercise Duration on Rating of Perceived Exertion, Affect, and Physiological Function. *Br J Sports Med* 2005;39(10):742-746.

BARBANTI, V.J. *Teoria e prática do treinamento esportivo*. 2.ed., São Paulo: Edgard Blücher, 1997.

BLAŽEVIĆ, I; BABIĆ, V; ZAGORAC, N. The Influence of Anthropometric Characteristics on Kinematic Parameters of Children's Sprinter's Running. *Collegium Antropologicum*. Croatia, 39 Suppl 1, 57-68, July 2015. ISSN: 0350-6134

BOBBERT, Mackay M, Schinkelshoek D, Huijing P, van Ingen Schenau G. Biomechanical analysis of drop and countermovement jumps. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1986;54(6):566-73.

BOILEAU RA. Body composition assessment in children and youth. In: Bar-Or O, editor. *The child and adolescent athlete*. Oxford: *Blackwell Science*; 1996. p. 523-37

BOILEAU, R.A.; Lohman, T.G.; Slaughter, M. H. Exercise and body composition in children and youth. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 1985, 7, 17-27.

BOMPA, T.O.; *Periodização. Teoria e metodologia do treinamento*. Guarulhos: Phorte editora, 4ª edição, 2002.

BUCHHOLZ, A. C., Bartok, C., & Schoeller, D. A. (2004). The validity of bioelectrical impedance models in clinical populations. *Nutrition in Clinical Practice*, 19, 433–446.

BUSCARIOLO, Fabio Fabian, et al. "Comparação entre os métodos de bioimpedância e antropometria para avaliação da gordura corporal em atletas do time de futebol feminino de Botucatu/SP." *Rev Simbio-Logias* 1.1 (2008): 122-9.

CARVALHO, Humberto M., et al. "Agreement between anthropometric and dual-energy X-ray absorptiometry assessments of lower-limb volumes and composition estimates in youth-club rugby athletes." *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 37.3 (2012): 463-471.

CHAARI, H; et al. Specific sites of bone expansion depend on the level of volleyball practice in prepubescent boys. *Biology of Sport*. 30, 3, 227-234, Sept. 2013.

CLARK, B; et al. Effects of a Seven Day Overload-Period of High-Intensity Training on Performance and Physiology of Competitive Cyclists. *PLoS ONE*. 9, 12, 1-14, Dec. 2014. ISSN: 19326203.

COLE, T. J. Weight–stature indices to measure underweight, overweight and obesity. In *J. H. Himes* (Ed.), *Anthropometric assessment of nutritional status* (pp. 83–111). New York: Wiley-Liss., 1991.

D'ANGELO, R., *Testes de desempenho aeróbio relacionados a intensidades de corrida em treinamento e competição para fundistas de alto rendimento*. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2013.

DELECLUSE C, Van Coppenolle H, Willems E, Van Leemputte M, Diels R, Goris M; Influence of high-resistance and high velocity training on sprint performance. *Med Sci Sports Exerc* 27:1203±1209, 1995.

DINTIMAN, GB; WARD, RD; TELLEZ, T. *Sports speed*. Champaign: Human Kinetics, c1997., 1997.

DURNIN, J.V.G.R.; Wormersley, J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Bri J Nutr*. 1974, 32, 77–97.

EGERLAND EM, SALLES WDN, BARROSO MLC, BALDI MF, NASCIMENTO JV do. Potencialidades e necessidades profissionais na formação de treinadores desportivos. *R. bras. Ci. e Mov* 2013;21(2): 31-38.

EL HAGE, Z; et al. Bone mineral content and density in obese, overweight and normal weight adolescent boys. *Le Journal Medical Libanais. The Lebanese Medical Journal*. Lebanon, 61, 3, 148-154, July 2013. ISSN: 0023-9852.

ESTON RG, Faulkner JA, Mason EA, Parfitt G. The Validity of Predicting Maximal Oxygen Uptake from Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum 2010, 12(3):159-163 163 Perceptually Regulated Graded Exercise Tests of Different Durations. *Eur J Appl Physiol* 2006;97(5):535-541.

FAULKNER, JA. Physiology of swimming and diving. In: *Human Exercise Physiology*. H. Falls, ed. Baltimore, MD: Academic Press, 1968. pp.87–95.

FREITAS C, Aoki M, Arruda A, Nakamura F, Moreira A. Carga interna, tolerância ao estresse e infecções do trato respiratório superior em atletas de basquetebol. *Revista brasileira de cineantropometria e desempenho humano* [serial online]. 2013;(1):49.

FREITAS, Victor Hugo de; MILOSKI, Bernardo; BARA FILHO, Maurício Gattás. Quantification of training load using session rpe method and performance in futsal. *Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.*, Florianópolis, v. 14, n. 1, p. 73-82, 2012.

FUKASHIRO, S., Komi PV, Järvinen M, Miyashita M. In vivo achilles tendon loading during jumping in humans. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1995;71(5):453–8.

GALE-WATTS, A; NEVILL, A. From endurance to power athletes: The changing shape of successful male professional tennis players. *European Journal of Sport Science*. 16, 8, 948-954, Nov. 16, 2016. ISSN: 15367290.

GARNELL, J. C., e CERVERA, V.R., *Teoria e Planejamento do Treinamento Desportivo*, Porto Alegre, Artmed, 2003.

GOMES, L., *Atletismo como esporte base no desenvolvimento motor*. Pós-Graduação em Educação Física – Faculdades Integradas de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, 2010

HALSON, S. L. Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Medicine*, Auckland, v. 44, p. 139-147, 2014. Suppl. 2.

HORTOBAGYI, T., Israel, R. G., & O'Brien, K. F. (1994). Sensitivity and specificity of the Quetelet index to assess obesity in men and women. *European Journal of Clinical Nutrition*, 48, 369–375.

IELLAMO, F; et al. Conversion from vagal to sympathetic predominance with strenuous training in high-performance world class athletes. *Circulation*. Baltimore, Maryland, 105, 23, 2719-2724, June 11, 2002. ISSN: 0009-7322.

KATCH, FI; MCARDLE, WD. *Nutrição, exercício e saúde*. Rio de Janeiro, RJ: Medsi, 1996., 1996. ISBN: 8571991367

LAGALLY KM, Robertson RJ, Gallagher KI, Goss FL, 9. Jakicic JM, Lephart SM et al. Perceived Exertion. Electromyography, and Blood Lactate During Acute Bouts of Resistance Exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2002;34(3):552-559.

LYAKH, Vladimir, Mikołajec Kazimierz, Bujas Przemysław, Witkowski Zbigniew, Zając Tomasz, Litkowycz Ryszard, and Banyś Damian. Periodization in Team Sport Games - A Review of Current Knowledge and Modern Trends in Competitive Sports. *J Hum Kinet*. 2016 Dec 1; 54: 173–180.

LOTURCO, I; et al. Bar velocities capable of optimising the muscle power in strength-power exercises. *Journal of Sports Sciences*. 8, 734, 2017. ISSN: 0264-0414.

LOTURCO, I; et al. Jump-Squat and Half-Squat Exercises: Selective Influences on Speed-Power Performance of Elite Rugby Sevens Players. *PLoS ONE*. 1, 2017. ISSN: 1932-6203.

MACHADO, D; BARBANTI, V; OIKAWA, S. The multicomponent anthropometric model for assessing body composition in a male pediatric population: A simultaneous prediction of fat mass, bone mineral content, and lean soft tissue. *Journal of Obesity*. 2013, Jan. 1, 2013. ISSN: 20900708.

MAĆKALA, K; et al. The Relationship between 200 m Performance and Selected Anthropometric Variables and Motor Abilities in Male Sprinters. *Collegium Antropologicum*. Croatia, 39 Suppl 1, 69-76, July 2015. ISSN: 0350-6134.

MALINA, RM; BOUCHARD, C. *Growth, maturation, and physical activit*. Champaign, Ill.: Human Kinetics, 1991., 1991. ISBN: 0873223217.

MATVEEV, L. *Os Fundamentos do treino esportivo. Manual para instrutores de Cultura Física*, Moscou, Editora Fizcultura e Sport, 1977.

MOREIRA A, Gomes R, Capitani C, Lopes C, Santos A, Aoki M. Training intensity distribution in young tennis players. *International Journal of Sports Science & Coaching* [serial online]. December 2016;11(6):880-886

MOREIRA, A; et al. Role of Free Testosterone in Interpreting Physical Performance in Elite Young Brazilian Soccer Players. *Pediatric Exercise Science*. 25, 2, 186-197, May 2013.

NANA A, Slater G, Burke L, et al. Importance of Standardized DXA Protocol for Assessing Physique Changes in Athletes. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism* [serial online]. June 2016;26(3):259-267. Available from: SPORTDiscus with Full Text, Ipswich, MA. Accessed March 19, 2017

NANA A, Slater G, Stewart A, Burke L. Methodology Review: Using Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DXA) for the Assessment of Body Composition in Athletes and Active People. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism* [serial online]. April 2015;25(2):198-215.

NEVILL, A. M., Metsios, G. S., Jackson, A. S., Wang, J., Thornton, J., & Gallagher, D. (2008). Can we use the Jackson and Pollock equations to predict body density/fat of obese individuals in the 21st century? *International Journal of Body Composition Research*, 6, 115–122.

NEVILL, Alan M.; Winter, Edward M.; Ingham, Steve; Watts, Adam; Metsios, Georgios S.; Stewart, Arthur D., Adjusting athletes' body mass index to better reflect adiposity in epidemiological research., *Journal of Sports Sciences*, July 2010; 28(9): 1009–1016

NORTON K, Olds T. Morphological evolution of athletes over the 20th century: causes and consequences. *Sports Med*. 2001;31(11):763-783.

OKAZAKI, VA; et al. Ciência e tecnologia aplicada à melhoria do desempenho esportivo. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*. 11, 1, 143-157, Feb. 2012.

PAGEAUX, B. Perception of effort in Exercise Science: Definition, measurement and perspectives. *European Journal of Sport Science*. 16, 8, 885-894, Nov. 2016.

PAN, W. H., Flegal, K. M., Chang, H. Y., Yeh, W. T., Yeh, C. J., & Lee, W. C., Body mass index and obesity-related metabolic disorders in Taiwanese and US whites and blacks: Implications for definitions of overweight and obesity for Asians. *American Journal of Clinical Nutrition*, 79, 31–39, 2004

PAROLIS, S., Paulo Roberto de, O. *Atletismo: velocidade máxima de deslocamento na corrida de 100 metros rasos: um estudo de caso.*, Repositório Institucional da Unicamp, Campinas, 2015.

PATEYJOHNS, I. R., Brinkworth, G. D., Buckley, J. D., Noakes, M., & Clifton, P. M. (2006). Comparison of three bioelectrical impedance methods with DXA in overweight and obese men. *Obesity* (Silver Spring), 14, 2064–2070.

PEDRO, Rafael Evangelista et al. Efeito temporal sobre a resposta da percepção subjetiva do esforço. *Rev Bras Med Esporte*, São Paulo, v. 20, n. 5, p. 350-353, out. 2014

PETROSKI, Edio Luiz., *Antropometria: técnicas e padronizações.*, Porto Alegre: Palotti (1999): 45-52.

PIETROBELLI, A., Peroni, D.G. & Faith, M.S. *Acta Diabetol* (2003) 40(Suppl 1): s270. doi:10.1007/s00592-003-0084-0

POLLOCK, ML; WILMORE, JH. Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. Rio de Janeiro, RJ: *Medsa*, 1993., 1993. ISBN: 8571990719

PORTELLA, DL; ARRUDA, Md. *Associação entre composição corporal e desempenho físico em jovens atletas de acordo com a maturação biológica.* Campinas, SP: [s.n.], 2015., 2015

PUSSIELDI, Guilherme de Azambuja; Santos, Bethânia Lara; Pereira, Luciana Aparecida; Marins, João Carlos Bouzas. Comparação do perfil antropométrico e somatotípico de ciclistas de elite em diferentes modalidades, *Fitness & Performance Journal*; Rio de Janeiro 9.3 (Jul-Sep 2010): 9-14.

QUITERIO, A.L.; Carnero, E.A.; Silva, A.M.; Bright, B.C.; Sardinha, L.B. Anthropometric models to predict appendicular lean soft tissue in adolescent athletes. *Med Sci Sport Exer.* 2009, 41, 828–836.

REILLY, T.; George, K.; Marfell-Jones, M.; Scott, M.; Sutton, L.; Wallace, J.A. How well do skinfold equations predict percent body fat in elite soccer players? *International Journal of Sports Medicine* 2009, 30, 607-613.

RICARDO, D.; Araújo, C. G. Teste de sentar-levantar: influência do excesso de peso corporal em. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. São Paulo, 2, 45, 2001. ISSN: 1517-8692.

ROSS, A.; LEVERITT, M.; RIEK, S. Neural influences on sprint running training: adaptations and acute responses. *Journal of Sports Sciences*, London, v. 31, n. 6, p. 409-425, 2001.

SALGADO, I.; Sedano, S.; de Benito, A.; Izquierdo, J.M.; Cuadrado, G. (2009). Perfil antropométrico de las jugadoras de baloncesto españolas. Análisis en función del nivel competitivo y de la posición específica de juego. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 15(5), 1-16.

SARMET, P. V., Moreira, Silva Analiza Mônica, Crozara Luciano Fernandes, Veloso António Prieto, and Vieira Filomena. 2012. "Análise de equações preditivas da gordura corporal em jovens atletas de "taekwondo". *Revista brasileira de educação física e esporte: RBEFE*, Vol 26, Iss 3, Pp 391-399 (2012) no. 3: 391. Directory of Open Access Journals, EBSCOhost).

SEQUEIROS, J. L. S.; OLIVEIRA, A.L.B.; CASTANHEDE, D.; DANTAS, E.H.M. Estudo sobre a Fundamentação do Modelo de Periodização de Tudor Bompa do Treinamento Desportivo. *Fitness & Performance Journal*, v. 4, n. 6, p. 341-347, 2005

SILVA, C., Tamara B. L. Goldberg, Altamir S. Teixeira & José C. Dalmas (2011) The impact of different types of physical activity on total and regional bone mineral density in young Brazilian athletes, *Journal of Sports Sciences*, 29:3, 227-234, 2011. DOI: 10.1080/02640414.2010.529456

SILVA, J. F. *Atletismo: corridas*. Tecnoprint, 1978.

SILVA, S.M.C.S.; MURA, J.D.P. *Tratado de Alimentação, Nutrição e Dietoterapia*. São Paulo, Roca, 2007, 1122p.

SLAUGHTER, M. H., & Christ, C. B. (1995). The role of body physique assessment in sport science. In N. G. Norgan (Ed.), *Body composition techniques in health and disease* (pp. 166–194). Cambridge: Cambridge University Press.

SLAUGHTER, M.H., Lohman, T.G.; Boileau, R.A., Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, Bembien DA. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol*. 1988, 60(5), 709–723

SMIRMAULL, B.; et al., O nível de treinamento não influencia a percepção subjetiva de esforço durante um teste incremental. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. Florianópolis, 3, 159, 2010. ISSN: 1980-0037.

STAVROPOULOS-KALINOGLLOU, A., Metsios, G. S., Koutedakis, Y., Nevill, A. M., Douglas, K. M., Jamurtas, A. et al. (2007). Redefining overweight and obesity in rheumatoid arthritis patients. *Annals of Rheumatic Diseases*, 66, 1316–1321. of Sport Science, DOI: 10.1080/17461391.2016.1192690

UTH, N., Anthropometric comparison of world-class sprinters and normal populations. *Journal of Sports Science and Medicine*, Vol 4, Iss 4, Pp 608-616 (2005). 4, 608, 2005. ISSN: 1303-2968.

WEINECK, J., *Treinamento Ideal*, São Paulo, Manole, 1999.

WILMORE, JH; COSTILL, DL; KENNEY, WL. *Fisiologia do esporte e do exercício*. Barueri: Manole, 2010, ISBN: 9788520427941.

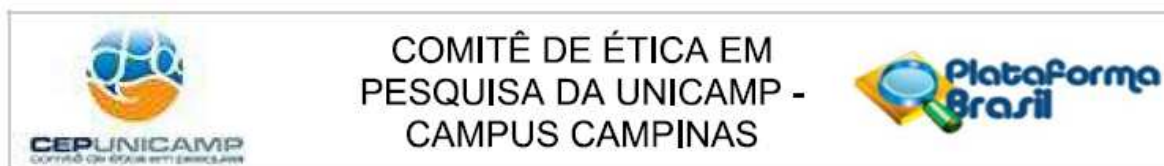
WITHERS, R.T.; Craig, N.P.; Bourdon, P.C.; Norton, K.I. Relative body fat and anthropometric prediction of body density of male athletes. *Eur J Appl Physiol*. 1987, 56, 191-200.

WONG, WW; et al., Estimating body fat in African American and white adolescent girls: a comparison of skinfold-thickness equations with a 4-compartment criterion model. *The American Journal of Clinical Nutrition*. United States, 72, 2, 348-354, Aug. 2000. ISSN: 0002-9165.

ZATSIORSKY, V. M. (1995). *Science and practice of strength training*. Champaign, IL: Human Kinetics.

10. Anexos

- Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Potência Neuromuscular e Performance em Velocistas de Alto Nível

Pesquisador: Evandro Cassiano de Lázari

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 51798015.8.0000.5404

Instituição Proponente: Faculdade de Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.511.796

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126

Bairro: Barão Geraldo

CEP: 13.083-887

UF: SP

Município: CAMPINAS

Telefone: (19)3521-8936

Fax: (19)3521-7187

E-mail: cep@fcm.unicamp.br

- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

PROJETO: “Potência Neuromuscular e *Performance* em Velocistas de Alto Nível”

RESPONSÁVEL: Evandro Cassiano de Lázari

Você está sendo convidado a participar como voluntário de um estudo. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos e deveres como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houverem perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Se você não quiser participar ou retirar sua autorização, a qualquer momento, não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo.

APRESENTAÇÃO: Este documento resume as condições em que o voluntário participa desta pesquisa e presta os esclarecimentos que o permitem tomar a decisão em participar do experimento de forma justa e sem constrangimentos. O responsável pela apresentação oral deste documento será o pesquisador responsável, e a assinatura do interessado em participar como voluntário deverá ser feita somente após o consentimento sobre os aspectos citados abaixo.

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA: O estudo da composição corporal vem recebendo grande importância ao longo dos anos em função do papel dos componentes corporais no desenvolvimento humano. Diferentes métodos de avaliação da composição corporal têm sido utilizados e analisados por diversos pesquisadores em diversas populações. Alguns estudos têm observado as técnicas de avaliação da composição corporal bem como sua importância e comportamento em atletas de elite, jovens e adultos. Portanto o presente estudo pretende avaliar a composição corporal dos atletas de Atletismo bem como analisar suas relações com testes físicos. Da mesma forma, o treinamento esportivo tem sido objeto investigativo nos últimos anos. O acompanhamento das capacidades físicas e da magnitude das cargas internas de treinamento pode nos fornecer ferramentas extremamente úteis para a prescrição e possível predição de desempenho atlético.

ESCLARECIMENTO SOBRE AS COLETAS DE DADOS: As informações dos testes e avaliações serão obtidas nas dependências do Clube de origem dos atletas e no Centro de Investigação em Pediatria (CIPED) da UNICAMP. Serão realizados da seguinte forma:

- 1- Antropometria: Consiste em uma bateria de medições antropométricas que envolvem circunferências corporais, diâmetros ósseos, estatura, massa corporal e altura tronco cefálica.
- 2- A Composição Corporal e Densidade mineral óssea: serão avaliados através da Absortometria radiológica de dupla energia (DEXA) com instrumento da marca GE Healthcare modelo Lunar iDXA através dos procedimentos previstos pelo fornecedor. A composição corporal também será analisada pelo método de Bioimpedância, por esse método uma corrente elétrica de baixa intensidade passa através do corpo do sujeito e a água corporal total pode ser estimada e através do fluxo da corrente pode ser estimada a massa livre de gordura e a massa gorda.
- 3- Desempenho Físico: Será feito o teste de salto com tapete de contato (jump test) para análise de força de membros inferiores em que o sujeito avaliado faz 3 saltos com 3 metodologias diferentes. As corridas de velocidade serão realizadas em duas repetições de 50m.
- 4- Percepção Subjetiva do Esforço: Serão coletados os dados de duração da sessão de treino e a percepção subjetiva do esforço em uma escala de 0 a 10
- 5- Estado Nutricional – Para avaliação do estado nutricional será utilizado a metodologia do inquérito dietético recordatório de 24 horas (IDR24H) por 3 dias consecutivos próximo a data das outras avaliações e testes. A partir desse inquérito será analisada, através do Software Nutwin, a ingestão média de Vitamina D e Cálcio.
- 6- O metabolismo basal será analisado através da calorimetria indireta, um método não-invasivo que determina a taxa de utilização dos substratos energéticos a partir do consumo de oxigênio e da produção de gás carbônico obtidos por análise do ar inspirado e expirado pelos pulmões.

DESCONFORTOS E RISCOS: Todos os locais garantem o andamento dos testes com segurança e os equipamentos/materiais utilizados estarão em plenas condições de funcionamento. Na avaliação feita no DXA pode ocorrer tonturas ou dores de cabeça momentâneas em função da exposição à radiação ainda em relação aos riscos da exposição à radiação emitida pelo DXA essa é comparada a mesma quantidade recebida durante um exame de raios-X-dental ou mão. Nos testes Físicos existe pequeno risco de quedas e injúrias musculares, professores de educação física estarão presentes para prestar auxílio e primeiros socorros uma vez que aconteça algo dessa natureza, além disso, o avaliado será retirado imediatamente do teste em questão e dos testes subsequentes, sendo marcada assim outra data para avaliação caso seja possível e exista condições plenas para o atleta refazer os testes.

BENEFÍCIOS: Os sujeitos avaliados terão um relatório completo sobre sua composição corporal bem como de seu desempenho físico através dos testes citados anteriormente. Além disso serão sujeitos de um projeto de pesquisa que busca maior entendimento sobre a área de composição corporal e atletas, contribuindo para o avanço da ciência nesse sentido.

GARANTIAS AO VOLUNTÁRIO: Será garantido resposta a qualquer pergunta sobre a metodologia e os resultados desta pesquisa. Isso poderá ser feito diretamente com o

pesquisador, pessoalmente no DCE-FEF-UNICAMP ou também através de e-mail do pesquisador responsável. No caso de algum dos sujeitos apresentar algum sintoma referente à exposição à radiação ou lesão decorrente dos testes, estes serão encaminhados para o departamento médico do clube para análises aprofundadas.

SIGILO E PRIVACIDADE: Esta pesquisa tem caráter confidencial sobre as informações aqui obtidas, assegurando-lhe sigilo, manutenção de privacidade e compromisso de que sua identidade não será revelada nas publicações ou apresentações deste trabalho. Também é garantida a liberdade para deixar de participar da pesquisa ou cancelar este termo de consentimento em qualquer momento, sem penalização alguma e sem prejuízo de suas funções. Não está previsto ressarcimento das despesas decorrentes da participação na pesquisa, nem indenização diante de eventuais danos, pois os riscos envolvidos nesta pesquisa são desprezíveis. O doador voluntário receberá uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

RESSARCIMENTO: O estudo será feito durante a rotina dos sujeitos participantes, não tendo qualquer tipo de interferência ou custo na rotina dos mesmos.

VULNERABILIDADE: Todos os sujeitos têm o direito de não participar da referente pesquisa, sem qualquer prejuízo para suas atividades de treinamento na modalidade.

ATENÇÃO: Sua participação nesta pesquisa é voluntária. Em caso de dúvidas sobre o estudo, você poderá entrar em contato com Evandro Cassiano de Lázari. E-mail: evandrolazari@uol.com.br, Celular: 19 9 99127-5080.

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação no estudo, você pode entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126; CEP 13083-887 Campinas – SP; telefone (19) 3521-8936; fax (19) 3521-7187; e-mail: cep@fcm.unicamp.br

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Após ter sido esclarecimento sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar:

Nome do(a) participante: _____

_____ Data: ____/____/____.

(Assinatura do participante ou nome e assinatura do responsável)

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma cópia deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado e pela CONEP, quando pertinente. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

_____ Data: ____/____/____.

(Assinatura do pesquisador)

- Conteúdo de treinamento dos microciclos
Mesociclo 1

Temporada 2016						
Nome:						
Microciclos: 1 a 3		Mesociclo: 1		Treinador: <i>Evandro Lázari</i>		
Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
5' along. / <u>10' trote</u> / 15' along 2x 40m t.corrida(cada) Circuito com Medicine Ball+Saltos 4x p.1' P. 4' 30" / 1'30"/ 1'10" / 1'30"/ 40" Alongamento	5' along. / <u>5' trote</u> / 15' along. Técnica de Corrida + Coordenativo Corrida + Aceleração 4x 80m (40m/ 40m) CIRCUITO DE HALTERES (2 séries – 30"/30") + 2x 200m (29"/30") Depois de cada série	Alongamento 5' along. / <u>10' trote</u> / 15' along. 1x 40m t.corrida(cada) Circuito: 5 séries (exercício – 30m trote – exercício) 1ª e 2ª semana: 4' 3ª semana: 5' - ex geral (3x 100m / 100m trote) - braço (2x 400m p.200m) - perna (100m / 200m/ 100m) - saltos (2x100m / 100m trote) -abdominais (10' trote)	5' along. <u>30' trote</u> FLEXIBILIDADE (30' de alongamento, cada movimento 25") 30' gelo (onde estiver dolorido)	5' along. / <u>10' trote</u> / 15' along. 1x 40m t. corrida (cada) Halteres p. 1' *RAIA 8* 2x [200m / 400m 300m / 300m 400m / 600m] Alongamento	5' along. / <u>10' trote</u> / 15' along. 1x 40m t. corrida 5x 80m rampa (suave) <u>20' trote</u> Saltitos [p. unidas, p. afastadas lateral, p. dir., p. esq., ant. post.] (2x20) 10' along.	DESCANSO

Halteres	Flex.	Extens.	Panturr.	Supino	½ Agach	Desenv.
Séries	3x 15	3x 15	3x15	3x 15	3x 15	3x 15
Carga	20Kg	30Kg	60Kg	50Kg	80Kg	30Kg
Halteres	Legpress	Remada	S. Banco	Rosca	Triceps	Afundo
Séries	3x 15	3x 15	3x15	3x 15	3x 15	3x 15
Carga	100Kg	30Kg	36Kg	30Kg	20Kg	36Kg

Mesociclo 2

Temporada 2016						
Nome:						
Microciclos: 5 a 6			Mesociclo: 2			
Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
5' along. / <u>10' trote</u> / 15' along. 1x 40m t.corrida RAMPA (1ª e 2ª semana) 10 a 12x 50m t.c / 50m trote / 120m coord. (3ª semana) 10 a 12x 60m t.c./ 60m trote / 150m coord. 180 F. Lanç. 140 S. Alt. 5x 12 SPD 5x 12 SPE 20 SDP 5x 10 S. Verticais (caixote 60cm) <u>3 voltas trote</u> Alongamento	5' along. / <u>5' trote</u> / 15' along. Técnica de Corrida + Coordenativo Corrida + Aceleração (5x 30m) CIRCUITO DE HALTERES (2 séries – 30"/30") + 2x 200m (28"/29") Depois da 1ª série Ao final: 2x 1.000m (3'20/40") p. 3min TARDE 30' TROTE	5' along. / <u>4 voltas</u> (100m x 100m) / 15' along. 1x 40m t. corrida (cada) (1ª semana) 2x 4x 200m (28"2/ 29"5) p. 1min P. 3min (2ª semana) 2x 5x 200m (28"/ 29") p. 1min P. 3min HALTERES 1 3x 8rep. p. 1' <u>3 voltas trote</u> Alongamento	5' along. <u>30' trote</u> FLEXIBILIDADE (30' de alongamento, cada movimento 25") EXERCÍCIOS ESTABILIZADORES 30' gelo (onde estiver dolorido)	5' along. / <u>4x 300m</u> / 15' along. 1x 40m t.corrida(cada) 4x 60m tração c/pneu 600m (1'46"/ 48") p. 5' 500m (1'24"/ 1'26") p. 6' 400m (1'06"/ 1'08") HALTERES 2 3x 15rep. p. 1' 2x 1.000m (3'20/40") p. 3min	5' along. / <u>10' trote</u> / 15' along. 1x 40m t. corrida 5x 80m rampa (suave) 4x 2' p. 4' trote Saltitos [p. unidas, p. afastadas lateral, p. dir., p. esq., ant. post.] (2x20) 10' along.	DESCANSO

Circuito de halteres – Terça

- Stiff
- Panturrilha
- Dorsal
- Abdominal
- Remada alternada
- Encaixe (só com a barra)
- Prancha
- Terra com Stiff
- Elevação lateral
- ½ Agachamento
- Rosca
- Flexão de braços
- Afundo unilateral (perna no banco)
- Rotação de tronco
- Glúteos com a bola

Halteres 1	Flex.	Extens.	½ Agach	Supino	Desenv.	Encaixe	Panturr	Remada	R. Tronc	Afund 1
Séries	3 x 8	3 x 8	3 x 8	3 x 8	3 x 8	3x 8	3x 12	3x 8	3x 12	3x 8
Carga	42Kg	55Kg	120Kg	50Kg	34Kg	40Kg	70Kg	40Kg	30Kg	banco

Halteres 2	Afundo	½ Agach	Stiff 1	Flex.	Extens.	Abdom.	Dorsal	Panturr.	Terr/Stif	Arremes
Séries	3x 15	3x 15	3x 15	3x 15	3x 15	3x 15	3x 15	3x 15	3x 15	3x 15
Carga	40Kg	100Kg	10Kg	24Kg	34Kg	20Kg	10Kg	60Kg	40Kg	30Kg

Mesociclo 3

Temporada 2016						
Nome:						
Microciclos: 8 a 10			Mesociclo:			
Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
5' along. / <u>4x 300m</u> / 15' along. 1x 40m t.corrida 3x [2x 120m (14"/15") p. volta andando 1x 100m (progressivo)] P. 5' 4x 80m RAMPa 80 F. Lanç. 120 S. Alt. 5x 12 SPD 5x 12 SPE 20 SDP 3x 10 S. Verticais (caixote 80cm) 3x 6 S. Verticais Barr <u>2voltas trote</u> Alongamento	5' along. / 3 voltas / 15' along. Técnica de Corrida + Coordenativo Corrida + 4x 60m c/ tração + Aceleração (2x 30m / 2x 50m) CIRCUITO HALTERES (2 séries, com 3x 200m (30"/29"/28") P. 4', no intervalo 2x 500m (200m/100m/200m 28"/19"/28") p. 6min 10' along.	5' along. / <u>4 voltas</u> <u>(100m x 100m)</u> / 15' along. 1x 40m t.corrida RAMPa 3x 4x 200m (27"/ 28") p. 1min P. 3min HALTERES 1 3x 8rep. p. 1' <u>3 voltas trote</u> Alongamento	5' along. <u>30' trote</u> FLEXIBILIDADE (30' de alongamento, cada movimento 25") 30' gelo (onde estiver dolorido)	5' along. / <u>10' trote</u> / 15' along. 1x 40m t.corrida(cada) 600m p. 5' 400m p. 5' 200m p. 5' 400m p. 5' 600m (Ritmo de 30" cada 200m) HALTERES 2 3x 15rep. (**Arranque 3x8) p. 1' 2x 1.000m (3'10/30") p. 3min <u>10min trote</u> Alongamento	5' along. / <u>10' trote</u> / 15' along. 1x 40m t. corrida 4x 60m rampa (suave) 4x 2' p. 5' trote Saltitos [p. unidas, p. afastadas lateral, p. dir., p. esq., ant. post.] (2x20) 10' along.	DESCANSO

Circuito de halteres – Terça

- Stiff
- Panturrilha
- Dorsal
- Abdominal
- Remada alternada
- Encaixe (só com a barra)
- Prancha
- Terra com Stiff
- Elevação lateral
- ½ Agachamento
- Rosca
- Flexão de braços
- Afundo unilateral (perna no banco)
- Rotação de tronco
- Glúteos com a bola

Halteres 1	Sub Ban	Ext. Qua	½ Agach	Supino	Desenv.	Encaixe	Panturr	Remada	R. Tronc	Afund 1
Séries	3 x 8	3 x 8	3 x 8	3 x 8	3 x 8	3x 8	3x 12	3x 8	3x 12	3x 8
Carga	20Kg	X Over	140Kg	50Kg	34Kg	44Kg	80Kg	40Kg	30Kg	banco

Halteres 2	Afundo	½ Agach	Stiff 1	Flex.	Extens.	Abdom.	Dorsal	Panturr.	Terr/Stif	Arranque
Séries	3x 15	3x 15	3x 15	3x 15	3x 15	3x 15	3x 15	3x 15	3x 15	3x 8
Carga	40Kg	100Kg	10Kg	24Kg	34Kg	20Kg	10Kg	60Kg	40Kg	30Kg